

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ.....	7
1. WPROWADZENIE.....	9
2. STAN ZAGADNIENIA.....	16
2.1. Ciśnienie statyczne a ciśnienie spiętrzenia.....	17
2.2. Modele strumienia płynu w pneumatyce.....	18
2.2.1. Model St. Venanta-Wantzela.....	18
2.2.2. Model dla przepływu przez kryzy.....	20
2.2.3. Model Miatluka i Awtuszki.....	20
2.2.4. Modele Woelkego.....	21
2.2.5. Modele dla przepływu przez przewody.....	21
2.2.6. Przepływ nominalny.....	23
2.2.7. Współczynnik wymiarowy.....	23
2.2.7.1. Współczynnik wymiarowy według PN-83/M-74201.....	24
2.2.7.2. Współczynnik wymiarowy według EN 60534.....	25
2.2.8. Przewodność dźwiękowa i krytyczny stosunek ciśnień.....	26
2.2.8.1. Model z ISO 6358.....	27
2.2.8.2. Model z ISO 6953.....	29
2.3. Funkcje przeliczające.....	30
2.3.1. Przepływ nominalny.....	30
2.3.2. Współczynnik wymiarowy.....	31
2.3.3. Współczynnik przepływu St. Venanta-Wantzela.....	32
2.3.4. Powierzchnia efektywna.....	33
2.4. Wyznaczanie wartości współczynników przepływu.....	34
2.4.1. Metody pośrednie zbiornikowe.....	34
2.4.2. Metody bezpośrednie.....	36
2.4.2.1. Idea pomiaru według PN-EN 60534.....	37
2.4.2.2. Idea pomiaru według ISO 6358.....	37
2.4.2.3. Idea pomiaru według ISO/WD 6358.....	38
2.4.2.4. Idea pomiaru według ISO/DIS 6358.....	38
2.4.3. Metody alternatywne.....	39
2.4.3.1. Metoda prostego opróżniania.....	39
2.4.3.2. Metoda napełniania komory podciśnieniowej.....	40
2.4.3.3. Metoda izotermicznego opróżniania.....	40
2.4.3.4. Metoda napełniania.....	41
2.4.3.5. Metoda opróżniania.....	43
2.5. Obliczanie oporności układu elementów pneumatycznych.....	43
2.5.1. Model St. Venanta-Wantzela i modele pokrewne.....	43
2.5.2. Współczynnik wymiarowy.....	44
2.5.3. Przewodność dźwiękowa i krytyczny stosunek ciśnień.....	44
2.6. Oporność przewodów pneumatycznych.....	45
2.7. Podsumowanie.....	47
3. CEL I ZAKRES PRACY.....	49

4. STRUMIEŃ MASY WEDŁUG ISO 6953 A LICZBA MACHA.....	51
4.1. Izentropowy strumień masy w funkcji liczby Macha.....	52
4.2. „Rzeczywisty” strumień masy w funkcji liczby Macha.....	53
4.3. Związek pomiędzy liczbą Macha a parametrami z ISO 6953.....	54
4.4. Stosunek strumienia masy do krytycznego strumienia masy.....	56
5. PRZEPŁYW PRZESZCZĄDZAJĄCY A PARAMETRY Z ISO 6953.....	57
5.1. Adiabaticzny przepływ przez przewód.....	58
5.2. Adiabaticzność przepływu przez przewody.....	65
5.3. Izotermiczny przepływ przez przewód.....	67
5.4. Szacowanie wartości współczynnika strat liniowych.....	72
5.5. Porównanie wyników proponowanych algorytmów z wynikami dostępnymi w literaturze.....	74
5.6. Podsumowanie.....	83
6. UTOŻSAMIANIE CIŚNIEŃ STATYCZNYCH I CIŚNIEŃ SPIĘTRZENIA.....	86
6.1. Analiza danych literaturowych.....	86
6.2. Wartości parametrów z ISO 6953 dla elementów pneumatycznych.....	89
6.3. Błąd względny strumienia masy.....	90
6.3. Wpływ utożsamiania ciśnień na czas opróżniania akumulatora pneumatycznego.....	98
6.5. Wpływ utożsamiania ciśnień na osiągi siłownika pneumatycznego.....	100
6.6. Podsumowanie.....	104
7. FUNKCJE PRZELICZAJĄCE MODELU Z ISO 6953.....	106
7.1. Przepływ nominalny.....	106
7.2. Współczynnik wymiarowy.....	111
7.2.1. Model według PN-83/M-74201.....	111
7.2.2. Model według EN 60534.....	114
7.3. Modele z jednym współczynnikiem przepływu.....	118
7.4. Model Miatluka i Awtuszki.....	123
7.5. Model Woelkego.....	124
7.6. Przejście w dziedzinę ciśnień spiętrzenia.....	127
8. PROCEDURY PRZETWARZANIA DANYCH DLA METOD ZBIORNIKOWYCH.....	131
8.1. Wymagania stawiane stanowisku pomiarowemu.....	131
8.2. Procedury przetwarzania danych pomiarowych.....	133
8.2.1. Wyznaczanie wartości C i b w rozumieniu ISO 6358.....	133
8.2.2. Wyznaczanie wartości C , b , m i a w rozumieniu ISO 6953 i ISO/WD 6358.....	134
8.2.3. Wyznaczanie wartości K_f i x_f w rozumieniu PN-EN 60534.....	135
8.3. Przykłady obliczeniowe.....	136
8.3.1. Przykład A – element wypływowy.....	136
8.3.2. Przykład B – element przepływowy.....	138
8.3.3. Przykład C – rura wylotowa pomiaru ciśnienia o długości $6 \cdot d$	139
8.3.4. Komentarz do obliczeń.....	139
8.4. Przyczyny i skutki pominięcia końcowej rury wylotowej.....	141
9. OPÓR PRZEPŁYWU PRZESZCZĄDZAJĄCY POŁĄCZONE ELEMENTY PNEUMATYCZNE.....	143
9.1. Elementy pneumatyczne połączone równolegle.....	143
9.1.1. Procedura określania wypadkowych właściwości przepływowych.....	143
9.1.2. Przykłady obliczeniowe.....	144
9.1.3. Ocena dokładności wzoru (2.105) stosowanego wraz ze wzorem (2.104).....	146

9.2. Elementy połączone szeregowo.....	148
9.2.1. Procedura określania wypadkowych właściwości przepływowych.....	148
9.2.2. Przykłady obliczeniowe.....	152
9.2.3. Ocena dokładności wzoru (2.109) stosowanego wraz ze wzorem (2.107).....	154
9.3. Zmiana długości przewodu a jego oporność.....	156
9.3.1. Szacowanie wartości λ na podstawie znajomości wartości C	156
9.3.2. Zwiększenie długości przewodu.....	157
9.3.3. Przykład obliczeniowy.....	158
10. PODSUMOWANIE.....	160
BIBLIOGRAFIA.....	169
Streszczenie w języku polskim.....	176
Streszczenie w języku angielskim.....	176