

## Spis treści

Słowo wstępne .....	7
<b>CZĘŚĆ I. WALCOWNICTWO</b>	
<i>Krzysztof Żaba</i>	
<b>Spis oznaczeń</b> .....	11
1. Wiadomości teoretyczne .....	15
1.1. Wprowadzenie .....	15
1.2. Urządzenia do walcowania .....	17
1.2.1. Budowa walcarki .....	17
1.2.2. Podział walcarek .....	23
1.3. Walcownia i zespół walcowniczy .....	25
1.3.1. Walcownia .....	25
1.3.2. Zespół walcowniczy lub zespół walcarek .....	25
1.3.3. Podział walcowni .....	26
1.4. Walcowanie wzdłużne .....	26
1.4.1. Tarcie w procesie walcowania .....	26
1.4.2. Parametry procesu walcowania .....	28
1.4.2.1. Warunek chwytu materiału przez walce .....	28
1.4.2.2. Geometria kotliny walcowniczej .....	33
1.4.2.3. Miary odkształcenia .....	34
1.4.3. Zjawiska zachodzące w kotlinie odkształcenia .....	39
1.4.3.1. Wyprzedzenie .....	39
1.4.3.2. Poszerzenie .....	42
1.4.4. Siły w procesie walcowania .....	47
1.4.4.1. Określenie nacisków jednostkowych i średnich oraz sił potrzebnych do odkształcenia materiału .....	47
1.4.5. Układ obciążeń występujących podczas walcowania .....	51
1.4.5.1. Praca i moment walcowania oraz kierunek sił działających .....	52
1.4.5.2. Moc potrzebna do walcowania .....	54
1.4.5.3. Moc silników napędowych .....	57
1.5. Wady wyrobów walcowanych .....	58
Literatura .....	58

<b>2. Ćwiczenia laboratoryjne .....</b>	<b>59</b>
Ćwiczenie laboratoryjne 1	
Budowa i zasada działania walcarki oraz określenie wskaźników odkształcenia podczas walcowania wzdłużnego .....	59
Ćwiczenie laboratoryjne 2	
Wyznaczanie granicznego kąta chwytu na początku i w trakcie procesu walcowania.....	65
Ćwiczenie laboratoryjne 3	
Teoretyczne i praktyczne wyznaczenie poszerzenia, wyprzedzenia i prędkości walcowania.....	72
Ćwiczenie laboratoryjne 4	
Wpływ tarcia i smarowania na przebieg procesu walcowania .....	79
Ćwiczenie laboratoryjne 5	
Badania wpływu parametrów procesu walcowania na zmiany właściwości mechanicznych i efekty cieplne w materiałach z metali nieżelaznych i ich stopów.....	85
Ćwiczenie laboratoryjne 6	
Badania wpływu obróbki cieplnej i wielkości odkształcenia plastycznego na wybrane właściwości taśm z powłokami ochronnymi .....	94
Ćwiczenie laboratoryjne 7	
Parametry siłowo-energetyczne w procesie walcowania .....	104

## **CZEŚĆ II. CIĄGARSTWO**

*Andrzej Mamala*

<b>Spis oznaczeń .....</b>	<b>113</b>
<b>3. Wiadomości teoretyczne .....</b>	<b>115</b>
3.1. Wprowadzenie .....	115
3.2. Analiza stanu naprężenia i odkształcenia w procesie ciągnięcia .....	116
3.3. Parametry siłowo-energetyczne procesu ciągnięcia.....	121
3.4. Odkształcalność graniczna w procesie ciągnięcia .....	124
3.5. Przeciwnciąg w procesie ciągnięcia .....	128
3.6. Optymalny kąt ciągadła.....	131
3.7. Procesy ciągnięcia rur .....	134
3.8. Narzędzia ciągarnicze .....	141
3.9. Maszyny ciągarnicze.....	143
3.10. Środki smarne do procesu ciągnięcia .....	145
3.11. Wybrane wzory na naprężenie ciągnięcia .....	145
Literatura .....	147

<b>4. Ćwiczenia laboratoryjne .....</b>	<b>149</b>
Ćwiczenie laboratoryjne 1	
Badania podstawowych parametrów siłowo-energetycznych procesu ciągnięcia.....	149
Ćwiczenie laboratoryjne 2	
Badanie odkształcalności granicznej metali nieżelaznych i ich stopów w procesie ciągnięcia .....	154
Ćwiczenie laboratoryjne 3	
Eksperymentalne szacowanie optymalnego kąta stożka roboczego ciągnadła przy ciągnięciu metali nieżelaznych i ich stopów .....	158
Ćwiczenie laboratoryjne 4	
Badania zmian grubości ścianki w procesie ciągnięcia na pusto rur z metali nieżelaznych i ich stopów .....	163
Ćwiczenie laboratoryjne 5	
Badania procesu ciągnięcia rur z metali nieżelaznych i ich stopów na korku pływającym.....	168
Ćwiczenie laboratoryjne 6	
Ciągnięcie metali nieżelaznych i ich stopów przez ciągnadła rolkowe.....	173
Ćwiczenie laboratoryjne 7	
Ciągnięcie ze smarowaniem hydrodynamicznym.....	179
Ćwiczenie laboratoryjne 8	
Projektowanie ciągnadeł profilowych .....	184
<b>Zakończenie.....</b>	<b>191</b>