

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń	5
Streszczenie	8
1. Sformułowanie tematyki badawczej	11
1.1. Wstęp	11
1.2. Uzasadnienie podjętej problematyki	12
1.3. Analiza modeli ośrodków porowatych i anizotropowych	14
1.4. Cel pracy	25
2. Charakterystyka wybranych polimerów naturalnych	27
2.1. Struktura i właściwości drewna oraz jego pochodnych	27
2.2. Właściwości naturalnych polimerów porowatych	
o cechach anizotropowych	32
2.2.1. Porowatość i gęstość drewna	33
2.2.2. Właściwości cieplne	34
2.2.3. Właściwości mechaniczne	36
2.3. Właściwości naturalnych polimerów porowatych	
o cechach izotropowych	39
3. Badania cech materiałowych wybranych naturalnych polimerów	42
3.1. Metodyka badań	42
3.2. Próba rozciągania	43
3.2.1. Metodyka badań próby rozciągania	44
3.2.2. Wyniki badań doświadczalnych	47
3.3. Próba ściskania	53
3.3.1. Metodyka badań próby ściskania	55
3.3.2. Wyniki badań	55
3.4. Próba ścinania	60
3.4.1. Metodyka badań	61
3.4.2. Wyniki badań	62
3.5. Wpływ prędkości odkształcenia na właściwości mechaniczne drewna	66
3.6. Określenie wartości trwałych odkształceń materiału w wyniku odciążenia	67
3.7. Badania rozdrobnionych odpadów drewnopodobnych	68
3.7.1. Próba ścinania	68
3.7.2. Metodyka badań	69
3.7.3. Wyniki badań i ich opracowanie	72
3.8. Badania współczynnika tarcia	74
3.8.1. Metodyka badań	74
3.8.2. Wyniki badań	77
3.9. Badania współczynnika przewodzenia ciepła	78

4. Modelowanie przepływu ciepła w uplastycznianych i zagęszczanych naturalnych polimerach	87
4.1. Założenia do fourierowskiego przepływu ciepła	87
4.2. Fourierowski przepływ ciepła	87
4.3. Przykładowe formuły opisujące przewodność cieplną	93
4.4. Przewodność cieplna	95
4.4.1. Anizotropia naturalnych polimerów a przewodność cieplna	95
4.4.2. Aproksymacja arkustangensowa przewodności cieplnej	96
4.5. Ciepło właściwe	102
4.6. Współczynnik dyfuzji	104
4.7. Symulacja komputerowa procesu przewodzenia ciepła	108
4.7.1. Rozkład temperatury w warstwie materiału anizotropowego	108
4.7.2. Rozkład temperatury w warstwie rozdrobnionego materiału o właściwościach izotropowych	115
5. Analiza procesów uplastyczniania naturalnych polimerów	121
5.1. Uplastycznianie materiału anizotropowego	121
5.2. Warunek plastyczności porowatego materiału anizotropowego w zastosowaniu do uplastyczniania metodą walcowania	125
5.3. Warunek plastyczności rozdrobnionego materiału izotropowego w zastosowaniu do uplastyczniania i zagęszczania w kanale formującym	131
5.4. Obciążenia uplastyczniające określone analitycznie; zagadnienia początkowo-brzegowe	141
5.4.1. Rozkład naprężeń granicznych uplastycznienia warstwy wierzchniej drewna	141
5.4.2. Siła uplastycznienia rozdrobnionych odpadów drzewnych w kanale stożkowym	146
6. Symulacje komputerowe procesów uplastyczniania i zagęszczania	149
6.1. Analiza numeryczna procesu walcowania drewna na gorąco	149
6.2. Analiza numeryczna procesu zagęszczania w kanale stożkowym	157
7. Aplikacja wyników badań	162
8. Omówienie wyników	173
9. Podsumowanie	181
Literatura	186