

# Spis treści

1. Wprowadzenie.....	5
1.1. Wstęp.....	5
1.2. Przegląd stanu zagadnienia.....	10
1.3. Cel, zakres i teza pracy.....	14
2. Materiały.....	15
2.1. Stal.....	15
2.1.1. Badania doświadczalne.....	15
2.1.2. Numeryczny model stali.....	18
2.1.3. Weryfikacja modelu numerycznego.....	19
2.2. Beton.....	21
2.2.1. Badania doświadczalne.....	21
2.2.2. Numeryczny model betonu.....	30
2.2.3. Weryfikacja modelu numerycznego.....	38
2.3. Podsumowanie rozdziału.....	41
3. Model belki zespolonej.....	43
3.1. Założenia.....	43
3.2. Model doświadczalny.....	45
3.3. Model numeryczny.....	47
3.4. Podsumowanie rozdziału.....	55
4. Naprężenia residualne.....	57
4.1. Naprężenia spawalnicze.....	57
4.1.1. Podstawy teoretyczne.....	57
4.1.2. Wpływ naprężeń wstępnych.....	63
4.1.3. Badania doświadczalne.....	66
4.1.4. Badania numeryczne.....	68
4.1.5. Badania pilotujące wzmacnianie pod obciążeniem.....	71
4.2. Skurcz betonu.....	75
4.3. Podsumowanie rozdziału.....	76

---

5. Wzmacnianie konstrukcji.....	79
5.1. Wprowadzenie .....	79
5.2. Modyfikacja pola powierzchni strefy rozciąganej .....	80
5.2.1. Podstawy teoretyczne .....	80
5.2.2. Algorytm projektowania.....	84
5.2.3. Badania numeryczne .....	87
5.2.4. Wpływ naprężeń residualnych .....	103
5.3. Modyfikacja pola powierzchni strefy ściskanej .....	108
5.3.1. Podstawy teoretyczne oraz projektowanie .....	108
5.3.2. Badania numeryczne .....	109
5.3.3. Wpływ naprężeń residualnych .....	113
5.4. Modyfikacja pola powierzchni wraz ze sterowaniem stanem dystorsji .....	115
5.5. Podsumowanie rozdziału.....	119
6. Badania doświadczalne .....	121
6.1. Stanowisko do badań doświadczalnych .....	121
6.2. Kondycjonujące obciążenie statyczne .....	128
6.3. Badanie nośności belki bez wzmocnienia .....	133
6.4. Badanie nośności belek poddanych wzmocnieniu .....	134
6.5. Badanie próbek rdzeniowych betonu .....	142
6.6. Podsumowanie rozdziału.....	143
7. Porównanie wyników badań .....	145
7.1. Model numeryczny badanej belki .....	145
7.2. Porównanie wyników MES i badań doświadczalnych.....	147
7.2.1. Przemieszczenia .....	147
7.2.2. Odkształcenia .....	152
7.3. Odkształcenia spawalnicze .....	160
7.4. Podsumowanie rozdziału.....	162
8. Podsumowanie .....	163
Literatura .....	167
Streszczenie .....	174
Summary .....	175