

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	7
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Cel i zakres monografii	10
2. ZARYS LITERATUROWY ZAGADNIEŃ DYNAMIKI SUWNIC	14
2.1. Suwnice jako podstawowe maszyny w aspekcie przeładunku w transporcie bliskim	14
2.2. Zjawiska dynamiczne obejmujące dźwignice w świetle aktualnych norm.....	25
2.2.1. Wpływ ruchu ładunku na masę obliczeniową dźwignicy	27
2.2.2. Podnoszenie ładunku niezwiązanego z podłożem.....	28
2.2.3. Siła dynamiczna od nagłego zwolnienia ładunku	33
2.2.4. Wpływ nierówności powierzchni jezdni	34
2.2.5. Przyspieszenia napędów wykonawczych	36
2.2.6. Obciążenia wywołane ukosowaniem	38
2.2.7. Podnoszenie ładunku z podłoża przy maksymalnej prędkości podnoszenia.....	40
2.2.8. Ładunki testowe.....	41
2.2.9. Siły dynamiczne towarzyszące kolizji.....	42
2.2.10. Wyłączenie awaryjne.....	42
2.2.11. Siły dynamiczne od ogranicznika siły podnoszenia	42
2.3. Wybrane zagadnienia dotyczące modelowania dynamiki suwnic w literaturze ...	44
3. OBIEKT BADAŃ	55
4. WYBRANE BADANIA DOŚWIADCZALNE DŹWIGNIC	63
4.1. Badania laboratoryjne lin stalowych	63
4.2. Badania poligonowe i laboratoryjne konstrukcji nośnych dźwignic	67
4.2.1. Określenie wartości współczynnika przeciążenia podczas unoszenia ładunku dla wybranych przypadków obciążeń	68
4.2.2. Badania drgań dźwigara obciążonego ładunkiem w procesie podnoszenia dla wybranych przypadków obciążenia	75

4.2.3. Badania drgań dźwigara obciążonego ruchem roboczym wózka mechanizmu podnoszenia dla wybranych przypadków obciążenia	85
5. MODELOWANIE LIN MECHANIZMU PODNOSZENIA DŹWIGNIC	92
5.1. Model na podstawie charakterystyki siłowo-przemieszczeniowej	94
5.2. Model Kelvina-Voighta	103
5.3. Model Bouca-Wena	111
6. MODELOWANIE DYNAMIKI MECHANIZMÓW WYKONAWCZYCH SUWNIC	120
6.1. Modelowanie wzbudzenia układu napędowego	123
6.2. Mechanizmy napędowe – modele składowe	134
6.2.1. Model sprzęgła	134
6.2.2. Model układu hamulca dwuszczkowego luzowanego siłą Z	138
6.2.3. Model przekładni zębatej	147
6.3. Mechanizmy napędowe	155
6.4. Mechanizm podnoszenia	164
6.4.1. Modele podstawowe	168
6.4.2. Modele rozszerzone	173
7. BADANIA SYMULACYJNE DYNAMIKI SUWNIC, PRZYPADKI WYBRANE	181
7.1. Model jazdy wózka suwnicy	181
7.1.1. Wyniki symulacji	189
7.2. Model podnoszenia ładunku	197
7.2.1. Wyniki symulacji (luźne ciągną w fazie rozruchu)	201
7.2.2. Wyniki symulacji (napięte ciągną w fazie rozruchu)	206
7.2.3. Wyniki symulacji (automatyczna weryfikacja napięcia cięgien)	209
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	213
BIBLIOGRAFIA	220
ZAŁĄCZNIK A	237
ZAŁĄCZNIK B	240
ZAŁĄCZNIK C	242
Streszczenie	244