

Spis treści

Podziękowania	5
Spis symboli	7
1. Wprowadzenie	11
1.1. Przedmiot rozprawy	11
1.2. Teza, cel i zakres pracy	11
1.3. Rys historyczny	13
1.4. Bariery ogniowe w świetle literatury i patentów – stan światowych rozwiązań	16
1.4.1. Uwagi wstępne	16
1.4.2. Najważniejsze materiały włókniste o wysokiej odporności ogniowej przydatne w konstrukcji elastycznych kurtyn przeciwpożarowych	18
1.4.3. Pęczniejące środki ogniochronne wykorzystywane w konstrukcji elastycznych barier przeciwogniowych	26
1.4.4. Aerozele jako perspektywiczne materiały izolacyjne do elastycznych kurtyn ogniowych	33
1.4.5. Nici odporne na wysoką temperaturę	35
1.4.6. Przykłady zastrzeżonych elastycznych barier przeciwpożarowych	36
1.4.7. Producenci kurtyn przeciwpożarowych	40
1.5. Uzasadnienie celowości badań	42
2. Metodyka badań materiałów stosowanych w kompozytowych barierach ogniowych	45
2.1. Opis badanych materiałów	45
2.2. Autorska metodyka badawcza oceny materiałów kompozytowych	46
2.2.1. Badania wstępne	46
2.2.2. Stanowiska badawcze do oceny materiałów kompozytowych	56
2.2.3. Ocena materiałów kompozytowych	57
2.3. Ogniowe badania porównawcze próbek o wzrastających wymiarach	63

3. Wprowadzenie do obrotu przeciwpożarowych wyrobów budowlanych według obowiązujących aktów prawnych i norm badawczych	69
3.1. Badania odporności ogniowej zamknięć otworów	74
3.2. Badania funkcjonalne i wytrzymałościowe bram	75
4. Propozycje kompozycji materiałów barierowych i ich rola w optymalizacji i efektywności otrzymanych przegród	79
4.1. Bariery elastyczny kompozyt spełniający wymagania klasy EI-60	79
4.2. Bariery elastyczny kompozyt spełniający wymagania klasy EI-90	85
4.3. Bariery elastyczny kompozyt spełniający wymagania klasy EI-120	88
5. Brama wielkogabarytowa – przykład obliczeniowy rozszerzenia wymiarów uzyskanych na etapie badań laboratoryjnych	93
5.1. Podsumowanie etapu laboratoryjnego	93
5.2. Procedura powiększania wymiarów	96
5.3. Rozszerzone zastosowanie wyników badań przeciwpożarowych bram kurtynowych – wyniki pomiarów	101
5.3.1. Procedura	101
5.3.2. Warianty parametrów konstrukcyjnych dla zespołów kurtyn tkaninowych	101
5.3.3. Możliwości rozszerzenia wymiarów zgodnie z tabelą A1 z normy PN-EN 15269-11:2018	102
5.4. Możliwość rozszerzenia wymiarów z uwagi na kryterium EW, EI, E	102
5.5. Skalowanie zespołów tkaninowych. Zakres i zasady obliczeń	103
5.6. Metoda obliczeń zwiększenia szerokości i długości kurtyny	104
5.6.1. Próbkę do badania	105
5.6.2. Materiał kurtyny	105
5.6.3. Obliczenia naprężenia granicznego komponentów nośnych kurtyny	107
5.6.4. Dane konstrukcyjne bram kurtynowych	113
6. Podsumowanie i wnioski na podstawie przeprowadzonych badań	115
6.1. Wnioski główne – udowodnienie tezy rozprawy	115
6.2. Wykaz autorskich i współautorskich publikacji oraz rozwiązań chronionych	117
7. Przyszłościowe tendencje w rozwoju barier przeciwpożarowych	119
Literatura	121
Załącznik 1. Obliczenia elementów przeciwpożarowej bramy kurtynowej wg normy rozszerzonego zastosowania PN-EN 15269-11:2018 [N4]	129
Załącznik 2. Zdjęcia przeciwpożarowych bram kurtynowych zamontowanych w budynkach	137
Streszczenie	141
Abstract	142