

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
1. Charakterystyka i rodzaje posadowień maszyn i urządzeń okrętowych	11
1.1. Ogólne zadania i wymagania dotyczące posadowień maszyn i urządzeń okrętowych	11
1.2. Posadowienia maszyn i urządzeń na podkładkach metalowych	12
1.3. Posadowienia maszyn i urządzeń na podkładkach elastycznych	13
1.4. Posadowienia maszyn i urządzeń na podkładkach odlewanych z tworzyw sztucznych	15
1.5. Charakterystyka posadowień na podkładkach metalowych i odlewanych z tworzyw sztucznych	16
2. Tworzywa stosowane na podkładki fundamentowe maszyn i urządzeń okrętowych	19
2.1. Wymagania ogólne stawiane tworzywom na podkładki fundamentowe	19
2.2. Rozwój polskich tworzyw i technologii posadawiania na nich maszyn i urządzeń	22
3. Projektowanie posadowień maszyn na podkładkach z tworzywa EPY	33
3.1. Dokumentacja posadowienia	33
3.2. <i>Informacje ogólne dotyczące projektowania posadowienia</i>	33
3.3. Obliczenia projektowe posadowień na podkładkach z tworzywa EPY	35
3.3.1. Obliczenia minimalnego wymaganego pola powierzchni nośnej podkładek	36
3.3.2. Obliczenia siły poosiowej w napiętej śrubie fundamentowej	36
3.3.3. Obliczenia momentu dokręcającego nakrętki śrub fundamentowych	37
3.3.4. Obliczenia ciśnienia w urządzeniu hydraulicznym do napinania śrub fundamentowych	37
3.3.5. Obliczenia wydłużenia śrub wywołanego napięciem montażowym	37
3.3.6. Obliczenia naprężenia zredukowanego lub rozciągającego, odniesionego do najmniejszej średnicy śruby fundamentowej z uwzględnieniem napięcia montażowego	38
3.3.7. Obliczenia naprężeń rozciągających, odniesionych do średnicy gwintu śruby fundamentowej z uwzględnieniem napięcia montażowego	39
3.4. Przykładowe obliczenia projektowe posadowień	39
4. Technologia posadawiania maszyn i urządzeń na podkładkach z tworzywa EPY	45
5. Praktyczne zastosowania podkładek z tworzywa EPY w posadawianiu maszyn i urządzeń	55
5.1. Uwagi ogólne	55
5.2. Dane ilościowe dotyczące praktycznych zastosowań polskich tworzyw	56
5.3. Przykłady posadowień maszyn i urządzeń okrętowych	57

5.3.1.	Silniki i przekładnie napędu głównego statków	57
5.3.2.	Pochwy wałów śrubowych, tuleje łożysk linii wałów i sterów	62
5.3.3.	Urządzenia pokładowe	64
5.4.	Przykłady posadowień maszyn i urządzeń lądowych	69
5.4.1.	Zastosowanie tworzywa w naprawie fundamentów i posadawianiu motosprężarek GMVH-12	70
5.4.2.	Zastosowanie tworzywa w posadawianiu maszyn i urządzeń górnictw	72
5.4.3.	Zastosowanie tworzywa do montażu wielkogabarytowych łożysk tocznych w koparkach i zwałowarkach	75
5.4.4.	Zastosowanie tworzywa EPY w posadawianiu maszyn i urządzeń energetycznych, szyn oraz łożysk mostowych	77
6.	Badania tworzyw sztucznych stosowanych na podkładki fundamentowe maszyn	83
6.1.	Ogólne wymagania stawiane tworzywom sztucznym na podkładki fundamentowe maszyn	83
6.2.	Uwagi ogólne dotyczące badań tworzyw przeznaczonych na podkładki fundamentowe	84
6.3.	Badania wpływu różnych ośrodków i temperatury na wytrzymałość tworzywa EPY przy ściskaniu	85
6.4.	Badania wytrzymałości zmęczeniowej tworzywa EPY przy ściskaniu	87
6.5.	Badania procesu pełzania i temperatury ugięcia cieplnego tworzywa EPY	90
6.6.	Badania dynamicznych właściwości tworzywa EPY	93
6.6.1.	Wyznaczenie logarytmicznego dekrementu tłumienia oraz dynamicznego modelu ścinania	94
6.6.2.	Wyznaczenie współczynnika strat oraz dynamicznego modułu sprężystości przy ściskaniu	96
6.6.3.	Wyznaczenie impedancji akustycznej	102
6.7.	Badania porównawcze właściwości statycznych i dynamicznych trzech różnych tworzyw sztucznych stosowanych na podkładki fundamentowe maszyn i urządzeń	103
6.8.	Badania płaskich połączeń stykowych bezpośrednich i z cienką warstwą tworzywa EPY	106
6.8.1.	Połączenia stykowe obciążone siłą normalną	106
6.8.2.	Połączenia stykowe obciążone stałą siłą normalną i zmienną siłą styczną	114
6.9.	Badania modeli śrub fundamentowych pasowanych w tworzywie	117
6.10.	Badania tworzywa EPY w aspekcie jego optymalnego wykorzystania w posadawianiu urządzeń pokładowych na statkach	120
6.10.1.	Analiza teoretyczna	121
6.10.2.	Badania modelowe podkładki fundamentowej windy kotwicznej	123
6.10.3.	Wnioski wynikające z badań	123

6.11. Badania wpływu powłok malarskich na osiadanie maszyn i urządzeń okrętowych posadawianych na podkładkach odlanych z tworzywa sztucznego	124
6.11.1. Uwagi wstępne	124
6.11.2. Próbkki użyte do badań i stanowisko badawcze	125
6.11.3. Program, realizacja i przykładowe wyniki badań	126
6.11.4. Wnioski wynikające z badań	130
6.12. Analiza konstrukcji i badania modelowe montażu pochwy wału śrubowego z zastosowaniem tworzywa sztucznego	131
6.12.1. Uwagi wstępne	131
6.12.2. Cel pracy badawczej	131
6.12.3. Analiza właściwości izolacji cieplnej układu z warstwą tworzywa	131
6.12.4. Analiza odkształceń termicznych	133
6.12.5. Badania modelowe montażu pochwy wału śrubowego	136
6.12.6. Wniosek końcowy	141
6.12.7. Epilog	141
6.13. Badania możliwości wykorzystania mikrofal do dotwardzania tworzywa EPY i odlewanych z niego podkładek fundamentowych	142
6.13.1. Uwagi wstępne	142
6.13.2. Badania próbek tworzywa	142
6.13.3. Badania modeli podkładek fundamentowych	144
6.13.4. Ważniejsze wnioski wynikające z badań	148
6.14. Badania wytrzymałościowe zakotwiczeń śrub fundamentowych w betonie wykonanych z użyciem tworzywa EPY	148
6.15. Badania wpływu WGS na właściwości dielektryczne tworzywa EPY	152
6.16. Badania wpływu oziębienia tworzywa EPY w ciekłym azocie na jego wytrzymałość na ściskanie i uderność	152
6.17. Wyznaczenie stanu naprężenia i odkształcenia w złączach śrubowych z podkładką fundamentową wykonaną z tworzywa sztucznego EPY i ze stali	155
6.17.1. Wprowadzenie	155
6.17.2. Model fundamentowego złącza śrubowego	156
6.17.3. Wyznaczenie montażowego stanu naprężenia i odkształcenia	158
6.17.4. Wyznaczenie eksploatacyjnego stanu naprężenia i odkształcenia oraz charakterystyki obciążenia eksploatacyjnego dla śruby	160
6.17.5. Wpływ zmiany temperatury na montażowy stan naprężenia i odkształcenia w złączu śrubowym z podkładką z tworzywa	165
6.17.6. Podsumowanie i wnioski	168
Literatura	169
Chronologiczny wykaz prac naukowo-badawczych dotyczących polskich tworzyw sztucznych przeznaczonych na podkładki fundamentowe i ich praktycznych zastosowań w posadawianiu maszyn i urządzeń	175