

SPIS TREŚCI

WAŻNIEJSZE OZNACZENIA	11
1. WPROWADZENIE	19
2. PRZEGLĄD AKTUALNEGO STANU WIEDZY O DŹWIGARACH ZE ŚRODNIKIEM Z BLACHY FAŁDOWEJ	24
2.1. Zastosowanie giętych arkuszy blach jako elementu konstrukcyjnego	24
2.2. Zastosowanie blachy fałdowej na średniki blachownie	27
2.3. Technologia wytwarzania blachownie o falistym średniku	30
2.4. Kształtowanie węzłów w blachownicach o falistym średniku	34
2.4.1. Przykłady kształtowania węzłów naroży ram	34
2.4.2. Przykłady kształtowania styków kalenicowych	37
2.5. Wpływ falistego średnika oraz podatności połączeń na przemieszczenia dźwigarów	38
2.6. Nośność dźwigarów ze średnikiem z blachy fałdowej	47
2.6.1. Nośność na zginanie	47
2.6.2. Nośność na ścinanie	59
2.7. Podsumowanie stanu wiedzy o dźwigarach ze średnikiem z blachy fałdowej	77
2.8. Cel i zakres pracy	80
3. BADANIA DOŚWIADCZALNE WPŁYWU SZTYWNOŚCI ŻEBER PODPOROWYCH NA NOŚNOŚĆ DŹWIGARÓW O FALISTYM ŚRODNIKU	83
3.1. Program badań	83
3.1.1. Opis stanowiska badawczego	94
3.2. Analiza przebiegu odkształceń falistego średnika dźwigarów z żebrami podporowymi	96
3.2.1. Dźwigary z żebrem podporowym na swobodnym końcu	96
3.2.2. Dźwigary z jednostronnym wspornikiem	103

3.3. Ścieżki równowagi statycznej $P(y)$ dźwigarów z żebrami podporowymi	110
3.3.1. SRS $P(y)$ dźwigarów z żebrami podporowymi na swobodnym końcu	110
3.3.2. SRS $P(y)$ dźwigarów z jednostronnym wspornikiem	118
3.4. Analiza zmiany kąta odkształcenia postaciowego w dźwigarach o falistym środniku z żebrami podporowymi	125
3.5. Postacie zniszczenia dźwigarów o falistym środniku z żebrami podporowymi	133
4. ANALIZA NUMERYCZNA WPŁYWU SZTYWNOŚCI ŻEBER PODPOROWYCH NA NOŚNOŚĆ DŹWIGARÓW O FALISTYM ŚRODNIKU	142
4.1. Program badań numerycznych - opis dźwigarów numerycznych	142
4.2. Typ analizy numerycznej	147
4.3. Warunki brzegowe	149
4.4. Walidacja dźwigarów numerycznych	151
4.5. Ścieżki równowagi statycznej $P(y)$ dźwigarów numerycznych z żebrami podporowymi	153
4.6. Postacie zniszczenia dźwigarów numerycznych z żebrami podporowymi	159
4.7. Podsumowanie analizy numerycznej	165
5. MODEL POSTACIOWEJ WYTRZYMAŁOŚCI KRYTYCZNEJ FALISTEGO ŚRODNIKA Z WPŁYWEM ŻEBER PODPOROWYCH..	167
6. WPŁYW SZTYWNOŚCI ŻEBER PODPOROWYCH NA NOŚNOŚĆ NADKRYTYCZNĄ DŹWIGARÓW O FALISTYM ŚRODNIKU	176
7. WPŁYW POŚREDNICH ŻEBER POPRZECZNYCH NA LOKALIZACJĘ MIEJSCA WYBOCZENIA FALISTEGO ŚRODNIKA DŹWIGARÓW	188
7.1. Wprowadzenie	188
7.2. Zarys badań doświadczalnych dźwigarów o falistych środnikach z pośrednimi żebrami poprzecznymi	189
7.3. Analiza numeryczna wpływu sztywności pośrednich żebier poprzecznych na lokalizację miejsca wyboczenia falistego środnika dźwigarów	191
7.3.1. SRS $P(y)$ dźwigarów numerycznych o różnej sztywności pośrednich żebier poprzecznych	193

7.3.2. Postacie zniszczenia dźwigarów doświadczalnych oraz dźwigarów numerycznych o różnej sztywności pośrednich żeber poprzecznych	196
7.4. Minimalna bezwzględna sztywność pośrednich żeber poprzecznych I_{sF} w dźwigarach o falistym środniku	201
8. NOŚNOŚĆ DŹWIGARÓW O FALISTYCH ŚRODNIKACH WZMOCNIONYCH KRZYŻULCAMI ROZCIĄGANymi	206
8.1. Wprowadzenie	206
8.2. Badania doświadczalne nośności dźwigarów o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	207
8.2.1. Stanowisko badawcze dźwigarów o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	209
8.2.2. Ścieżki równowagi statycznej $P(y)$ dźwigarów o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	211
8.3. Badania dźwigarów numerycznych o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	219
8.3.1. Warunki brzegowe oraz typ analizy numerycznej dźwigarów numerycznych o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	221
8.3.2. SRS $P(y)$ dźwigarów numerycznych o falistych środnikach wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	223
8.4. Postacie zniszczenia dźwigarów doświadczalnych oraz numerycznych wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	229
8.5. Postaciowa wytrzymałość krytyczna falistego średnika dźwigarów wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi	236
8.6. Porównanie nośności dźwigarów wzmocnionych krzyżulcami rozciąganyymi oraz dźwigarów bez wzmocnienia	238
9. PODSUMOWANIE	244
Załącznik Z-1. PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE STALI FALISTYCH ŚRODNIKÓW	252
Z-1.1. Wpływ produkcji blachy falistej na granicę plastyczności	252
Z-1.2. Badania materiałowe stali stosowanej w środnikach dźwigarów SIN... ..	254
Z-1.3. Parametry rozkładu i materiałowe współczynniki częściowe granicy plastyczności y_m	259
Załącznik Z-2. PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE STALI PASÓW DŹWIGARÓW O FALISTYM ŚRODNIKU	266

Z-2.1. Badania materiałowe stali stosowanej w pasach dźwigarów SIN.	266
Z-2.2. Parametry rozkładu i materiałowe współczynniki częściowe granicy plastyczności y_m	270
BIBLIOGRAFIA	278
Streszczenie	288