

Spis treści

WPROWADZENIE	9
PODSTAWOWE OZNACZENIA	13
1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE	19
2. OGÓLNE KSZTAŁTOWANIE MODELU	22
3. STREFA PRZĘSŁOWA STROPÓW - KSZTAŁTOWANIE ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	29
3.1. Ogólne zasady kształtowania elementów skończonych w modelach stropów	29
3.2. Wpływ wymiarów elementów skończonych na dokładność uzyskiwanych wyliczeń	35
3.3. Zmiana kształtu elementów skończonych	45
3.4. Strefy otaczające otwory i narożniki wklęsłe modelu	54
4. STREFA PODPÓR LINIOWYCH - KSZTAŁTOWANIE ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	62
4.1. Podpory wewnętrzne małej szerokości	62
4.2. Podpory wewnętrzne znacznej szerokości	72
4.3. Podpory krawędziowe	77
4.4. Podparcie naroża wklęsłego	86
5. TARCZE - ROZPLANOWANIE ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	89
6. STREFA PODPÓR SKUPIONYCH, KSZTAŁTOWANIE ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	94
6.1. Podpory małej szerokości	94
6.2. Podpory znacznej szerokości	97
7. SYMETRIA I ANTYSYMETRIA	105
8. BELKI	111
8.1. Belki w stropie	111
8.1.1. Belki jednoprzęsłowe w stropie poprzecznie nieskończonym	111
8.1.2. Belki dwuprzęsłowe symetryczne w stropie poprzecznie nieskończonym	120
8.1.3. Belki wewnętrzne stropu ciągłego w stropie poprzecznie nieskończonym	123
8.1.4. Belki - żebra skrajne	125
8.1.5. Zakres ważności zaleceń normowych co do szerokości współpracujących	127
8.1.6. Belki modelowane przez pogrubienie płyty	129
8.1.7. Kształtowanie podparcia belek w stropach płytowo-belkowych	133

8.1.8. Płyty i belki w stropach płytowo-żebrowych	138
8.1.8.1. Podejście tradycyjne i jego efekty	138
8.1.8.2. Wpływ podatności żeber i podciągów	140
8.1.8.3. Belkowy sposób odczytywania wyników	146
8.1.9. Płyty i belki w stropach krzyżowo zbrojonych	149
8.1.9.1. Modelowanie stropu elementami powłokowymi 3D	149
8.1.9.2. Modelowanie stropu elementami płaskimi w 2D w stosunku do modelu odniesienia modelowanego elementami powłokowymi w 3D	154
8.1.9.2.1. Porównanie ugięć	155
8.1.9.2.2. Porównanie momentów zginających płyty stropu	157
8.1.9.3. Niespodzianki 3D	158
8.1.10. Belki stropów gęstożebrowych	161
8.1.10.1. Współpraca poprzeczna między żebrami	161
8.1.10.2. Wpływ żeber stężających poprzecznych	164
8.1.10.3. Stropy gęstożebrowe dwumateriałowe	167
8.1.11. Wpływ sztywności skręcania	168
8.2. Belki w ustrojach tarczowych	176
8.2.1. Kształtowanie belki jako elementu tarczowego	176
8.2.2. Wpływ zespolenia	180
8.2.3. Współpraca belek i tarcz	183
8.2.4. Ramy modelowane jako tarcze	193

9. ORTOTROPIA PŁYT I TARCZ ORAZ INNE ZAGADNIENIA SPECJALNE

197

9.1. Płyty	197
9.1.1. Sztywności płyt ortotropowych w kierunkach głównych	197
9.1.2. Sztywności skręcania płyt ortotropowych	199
9.1.3. Obszarowe zróżnicowanie sztywności na skręcanie płyt	203
9.1.4. Bezpośrednie zadawanie parametrów ortotropii	206
9.2. Tarcze	207
9.3. Stropy gęstożebrowe	208
9.3.1. Strop z płyt kanałowych	208
9.3.2. Jawny strop gęstożebrowy	210

10. POŁĄCZENIA PRZEGUBOWE I SPRĘŻYSTE

215

10.1. Połączenia przegubowe	215
10.2. Połączenia sprężyste i połączenia o ograniczonej nośności	222

11. PODPORY - ZAGADNIENIA OGÓLNE

232

11.1. Sztywność podparcia	232
11.2. Zagadnienie zamocowania fundamentu w gruncie	243

12. PODPORY LINIOWE

246

12.1. Sztywne zamocowanie	247
12.2. Podparcie przegubowe niepodatne	248
12.3. Podparcie sprężyste	254

13. PODPORY SKUPIONE

265

13.1. Płyty	265
13.1.1. Pogrubienie płyty nad słupem	265
13.1.2. Spiętrzenie momentów w strefie krawędziowej słupa	270
13.1.3. Wpływ płaskiej głowicy	278
13.1.4. Spiętrzenie momentów w strefie słupa skrajnego	280
13.1.5. Przyjmowanie obliczeniowej długości słupa	285
13.1.6. Współdziałanie słupów krawędziowych z krawędziowymi ścianami	287
13.1.7. Rozkład sił poprzecznych w otoczeniu słupa krawędziowego	290
13.1.8. Podparcie stropu słupocianą	292
13.2. Tarcze	295
14. PODPORY O OGRANICZONEJ NOŚNOŚCI	301
14.1. Podpory z więzami jednostronnymi	301
14.2. Podpory o ograniczonej nośności na ściskanie względnie rozciąganie	312
14.2.1. Ograniczonej wartości rozciągania i dowolnej wartości ściskania	312
14.2.2. Ograniczonej wartości ściskania podpór przy braku ograniczenia na rozciągania	312
15. PODŁOŻA SPRĘŻYSTE	315
15.1. Wprowadzenie	315
15.2. Kształtowanie siatek elementów skończonych w fundamentach	318
15.3. Założenia dodatkowe	324
15.3.1 Wpływ pominięcia sił stycznych	324
15.3.2 Fundamenty o dużej sztywności	327
15.3.3 Ograniczenie naprężeń krawędziowych	329
15.4. Podłoże typu Winklera	331
15.5. Podłoże jako półprzestrzeń sprężysta	342
15.6. Podłoże uwarstwione	342
15.7. Podłoże w postaci tarczy z gruntu	345
15.8. Wpływ głębokości sumowania odkształceń	355
15.9. Wpływ zmiany wartości modułu E na głębokości sumowania odkształceń	358
15.10. Fundamenty kołowo symetryczne	362
15.11. Porównanie różnych modeli podłoża	363
BIBLIOGRAFIA	371
SPIS TREŚCI Tom 2	381