

Spis treści

Wstęp	5
1. Wprowadzenie	9
1.1. Uwagi do projektowania	9
1.2. Omówienie podstaw projektowania konstrukcji	9
1.3. Oznaczenia i symbole stosowane w obliczeniach elementów	11
2. Gatunki stali stosowane na konstrukcje budowlane	14
2.1. Opis stali stosowanej na konstrukcje	14
2.2. Zasady doboru stali ze względu na kruche pękanie oraz ciągliwość międzywarstwową	18
2.2.1. Opis zasady doboru stali ze względu na kruche pękanie	18
2.2.2. Przykład doboru jakości stali ze względu na odporność na kruche pękanie	19
2.2.3. Dobór stali ze względu na ciągliwość międzywarstwową	20
2.2.4. Przykład doboru jakości stali ze względu na ciągliwość międzywarstwową	21
3. Zasady klasyfikacji przekrojów	24
3.1. Uwagi ogólne	24
3.2. Opis klasy przekrojów	24
3.3. Przykłady wyznaczania klas przekrojów	31
3.3.1. Dwuteownik I 300 PE ze stali S 235 lub S 355 ściskany osiowo	31
3.3.2. Dwuteownik I 300 PE ze stali S 235 lub S 355 zginany w płaszczyźnie osi y-y	32
3.3.3. Dwuteownik I 300 PE ze stali S 355 zginany w płaszczyźnie osi y-y oraz ściskany siłą 400 kN	32
3.3.4. Dwuteownik I 300 PE ze stali S 275 ($\epsilon = 0,92$) zginany w dwóch płaszczyznach głównych (np. płatew zginana ukośnie)	34
3.3.5. Dwuteownik I 300 PE zginany w dwóch płaszczyznach i ściskany	35
3.3.6. Dwuteownik I 600 HEA ze stali S 355 JR ($\epsilon = 0,81$) ściskany osiowo, $A = 226,5 \text{ cm}^2$	35
3.3.7. Blachownica spawana ze stali S 355 o przekroju bisymetrycznym zginana w płaszczyźnie środkowej (względem osi y-y)	37
4. Słupy osiowo ściskane	41
4.1. Przykład obliczeniowy. Nośność jednogałęziowego słupa podpierającego strop stalowy	41
4.2. Przykład obliczeniowy. Węzeł fundamentowy jednogałęziowego słupa ściskanego osiowo	46
4.3. Przykład obliczeniowy. Głowica jednogałęziowego słupa ściskanego osiowo	51
4.4. Słupy osiowo ściskane o konstrukcji wielogałęziowej	60
4.4.1. Zasady projektowania	60
4.4.2. Przykład obliczeniowy trzonu słupa dwugałęziowego	68
4.4.3. Głowica słupa dwugałęziowego	78
4.4.4. Węzły fundamentowe słupów dwugałęziowych	86
5. Elementy konstrukcji szkieletowej hali – opis i przykłady obliczeń	107
5.1. Założenia do przykładów obliczeniowych	107
5.2. Elementy ściany szczytowej hali	110

5.2.1. Poszycie ścian szczytowej i bocznej (rys. 5.1, poz. 1)	110
5.2.2. Rygle ściennie	113
5.2.3. Słupy ścian (rys. 5.1, poz. 3 i 4)	123
5.3. Elementy dachu	131
5.3.1. Pokrycie dachu (rys. 5.1, poz. 6)	131
5.3.2. Płatwie dachowe pośrednie (rys. 5.2, poz 7)	142
5.4. Dachowy więzary kratowy	171
5.4.1. Uwagi ogólne	171
5.4.2. Przykład obliczeniowy więzara (rys. 5.1, poz. 9)	177
5.4.3. Przykłady konstrukcji węzłów więzarów skratowanych	205
6. Nośność konstrukcji stalowych w warunkach pożaru	212
6.1. Uwagi ogólne	212
6.2. Obciążenia w warunkach pożarowych	213
6.3. Wybrane właściwości stali węglowej w warunkach pożaru	214
6.4. Czynne i bierne środki ochrony przeciwpożarowej	214
6.5. Ocena temperatury elementów stalowych	222
6.6. Ocena odporności ogniowej elementów stalowych	222
6.6.1. Klasa przekroju	223
6.6.2. Nośność elementów rozciąganych	223
6.6.3. Nośność elementów ściskanych o przekrojach klasy 1, 2 lub 3	225
6.6.4. Nośność elementów zginanych o przekrojach klasy 1, 2 lub 3	225
6.6.5. Temperatura krytyczna	227
6.7. Elementy w warunkach pożaru – przykłady obliczeniowe	228
6.7.1. Słup ściskany osiowo podpierający strop stalowy w temperaturze 500°C.....	228
6.7.2. Przykład wyznaczania temperatury krytycznej i czasu odporności ogniowej 4-metrowej belki o przekroju IPE 300 podpierającej strop w obiekcie biurowym	232
6.7.3. Przykład wyznaczania temperatury krytycznej i czasu odporności ogniowej 4-metrowej belki o przekroju IPE 300 podpierającej strop w obiekcie biurowym (za pomocą programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional)	240
6.7.4. Przykład wyznaczania temperatury krytycznej i czasu odporności ogniowej 4-metrowej belki o przekroju IPE 300 podpierającej strop w obiekcie biurowym (za pomocą programu Elefir – EN)	243
6.7.5. Przykład doboru zabezpieczenia przeciwogniowego 4-metrowej belki o przekroju IPE 300 podpierającej strop w obiekcie biurowym.....	247
6.7.6. Ustalenie czasu odporności ogniowej zabezpieczonej przeciwogniowo 4-metrowej belki o przekroju IPE 300 podpierającej strop w obiekcie biurowym (za pomocą programu OZone).....	250
Tablice pomocnicze do projektowania	253
Bibliografia	321