

Spis treści

<i>Streszczenie</i>	6
<i>Summary</i>	7
Przedmowa	9
1. Wstęp	11
2. Normowe zasady klasyfikacji silosów	23
2.1. Podstawowe zasady klasyfikacji silosów	23
2.2. Klasyfikacja normowa oceny oddziaływań na silosy	23
2.3. Kształtowanie geometryczne silosów i ich urządzeń wewnętrznych.....	24
2.4. Klasyfikacja silosów według smukłości ścian pionowych i konstrukcji den.....	26
3. Parametry wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych.....	27
3.1. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa	27
3.2. Właściwości betonu	28
3.3. Właściwości stali zbrojeniowej	30
3.4. Właściwości stali sprężającej.....	31
4. Zasady przyjmowania oddziaływań na silosy	32
4.1. Ogólne wymagania normowe w zakresie oddziaływań	32
4.2. Wartości charakterystyczne oddziaływań	33
4.3. Kombinacje i częściowe współczynniki oddziaływań	38
4.4. Zalecenia odnośnie do przyjmowania obciążeń w procedurach obliczeniowych silosów.....	44
5. Obciążenia silosów wywołane parciem ośrodka sypkiego na ściany i dno	46
5.1. Normowa klasyfikacja przepływów ośrodków sypkich w silosach	46
5.2. Obciążenia pionowych ścian silosów po napełnieniu materiałem sypkim	50
5.3. Obciążenia pionowych ścian silosów przy opróżnianiu	61
5.4. Obciążenia silosów o przekroju kołowym przy opróżnianiu przez otwory wysypowe na dużych mimośrodkach	64
5.5. Lokalne obciążenia pionowych ścian silosów po napełnieniu i przy opróżnianiu.....	70
5.6. Obciążenia silosów zawierających ośrodki napowietrzane	79
5.7. Obciążenia w silosach prostopadłościennych	80
5.8. Obciążenia od parcia ośrodka sypkiego na ściany lejów i dna silosów	81

5.9. Obciążenie ciśnieniem ssącym spowodowanym nieodpowiednim odpowietrzeniem	98
5.10. Obciążenie spowodowane przez wybuchy pyłów w silosach	99
6. Analiza wpływu temperatury na konstrukcje silosów	100
6.1. Zasady określania obciążeń termicznych silosów w świetle Eurokodów	100
6.2. Zasady wyznaczania rozkładów temperatury	106
6.3. Składowe temperatury w silosach prostopadłościennych	109
6.4. Składowe temperatury w silosach cylindrycznych	109
6.6. Przepływ ciepła i zmiany temperatury wynikające z procesu hydratacji	112
6.7. Zjawisko szoku termicznego w silosie po napełnieniu gorącym materiałem sypkim	113
6.8. Odpór ośrodka sypkiego wywołany spadkiem temperatury zewnętrznej	114
6.9. Zjawisko niestacjonarnego pola temperatury w silosach żelbetowych	120
7. Oddziaływanie wiatru na konstrukcję silosów według PN-EN 1991-1-4:2008	127
7.1. Postanowienia i zależności ogólne	127
7.2. Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru	132
7.3. Opór aerodynamiczny budowli o kołowym przekroju poziomym	134
7.4. Opór aerodynamiczny budowli wieżowych o prostokątnym przekroju poziomym	140
7.5. Przykładowa analiza obliczeniowa silosu cylindrycznego w zakresie obciążenie wiatrem	140
8. Wzajemne oddziaływanie konstrukcji i podłoża gruntowego	147
8.1. Wyznaczanie parcia i oporu gruntu na konstrukcję silosów według PN-EN 1997-1	147
8.2. Wzajemne oddziaływanie podłoża gruntowego i konstrukcji fundamentów płytkich	153
8.3. Wzajemne oddziaływanie podłoża gruntowego i konstrukcji fundamentów palowych	159
8.4. Przykłady analizy obliczeniowej silosów żelbetowych i sprężonych w zakresie współpracy konstrukcji z podłożem	160
9. Obliczanie i konstruowanie wstępnego sprężenia silosów	169
9.1. Zasady projektowania wstępnego sprężenia konstrukcji silosów	169
9.2. Obliczanie wpływu wstępnego sprężenia silosów	187
9.3. Konstruowanie wstępnego sprężenia kablami ścian silosów	203
9.4. Systemy wstępnego sprężania silosów	211
10. Stany graniczne nośności i użytkowości konstrukcji silosów żelbetowych i sprężonych	229
10.1. Uwagi wstępne	229
10.2. Sprawdzanie stanów granicznych nośności	229
10.3. Sprawdzenia stanów granicznych użytkowości	230

11. Podsumowanie i wnioski końcowe	233
11.1. Implikacje stosowania zbioru norm serii PN-EN	233
11.2. Wymagania projektowe odnośnie do silosów żelbetowych i sprężonych	236
Bibliografia	239
Publikacje o silosach	239
Normy i aprobaty techniczne	251