

Spis treści

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. WSTĘP</b>                                                                    | <b>7</b>  |
| <b>2. ZNORMALIZOWANE ELEMENTY RYSUNKU TECHNICZNEGO</b>                             | <b>9</b>  |
| 2.1. Wymagania podstawowe                                                          | 9         |
| 2.2. Rodzaje rysunków                                                              | 9         |
| 2.3. Formaty rysunków i układy arkuszy rysunkowych                                 | 11        |
| 2.4. Linie rysunkowe                                                               | 12        |
| 2.5. Pismo techniczne                                                              | 16        |
| 2.6. Podziałki rysunkowe                                                           | 19        |
| 2.7. Tabliczki rysunkowe                                                           | 20        |
| 2.8. Napisy, teksty, tablice oraz linie wskazujące i odniesienia                   | 21        |
| 2.9. Przybory rysunkowe                                                            | 22        |
| <b>3. RYSOWANIE PRZEDMIOTÓW</b>                                                    | <b>24</b> |
| 3.1. Rzutowanie prostokątne                                                        | 24        |
| 3.2. Rzutowanie aksonometryczne                                                    | 28        |
| 3.3. Widoki, przekroje i kłady                                                     | 32        |
| <b>4. WYMIAROWANIE</b>                                                             | <b>51</b> |
| 4.1. Wymiary rysunkowe                                                             | 51        |
| 4.2. Zasady porządkowe wymiarowania                                                | 59        |
| 4.3. Sposoby wymiarowania                                                          | 61        |
| 4.3.1. Wymiarowanie w układzie szeregowym                                          | 61        |
| 4.3.2. Wymiarowanie w układzie równoległym (od baz wymiarowych)                    | 62        |
| 4.3.3. Wymiarowanie w układzie mieszanym                                           | 64        |
| 4.3.4. Wymiarowanie przedmiotu od baz rzeczywistych oraz przedmiotów symetrycznych | 64        |
| 4.4. Wymiarowanie elementów geometrycznych                                         | 65        |
| 4.4.1. Wymiarowanie promieni łuków okręgów                                         | 65        |
| 4.4.2. Wymiarowanie kątów, cięciw i łuków                                          | 66        |
| 4.4.3. Wymiarowanie otworów (krzywizn powierzchni walcowych)                       | 66        |
| 4.4.4. Wymiarowanie krzywizny powierzchni kulistych                                | 67        |
| 4.4.5. Wymiarowanie od krawędzi teoretycznych                                      | 67        |
| 4.4.6. Wymiarowanie podstaw graniastosłupów prawidłowych                           | 68        |
| 4.4.7. Wymiarowanie stożków ściętych                                               | 69        |
| 4.4.8. Wymiarowanie klinów                                                         | 70        |
| 4.5. Uproszczenia wymiarowe                                                        | 70        |
| 4.5.1. Wymiarowanie szeregu powtarzających się jednakowych                         |           |

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| elementów                                                                                     | 70         |
| 4.5.2. Wymiary przedmiotów symetrycznych i symetrycznie rozmieszczonych elementów przedmiotów | 71         |
| 4.5.3. Wymiarowanie grubości lub długości przedmiotów przedstawionych w jednym rzucie         | 72         |
| 4.5.4. Wymiarowanie ściąg krawędzi                                                            | 73         |
| 4.6. Tolerancje wykonania                                                                     | 73         |
| 4.6.1. Tolerowanie wymiarów                                                                   | 73         |
| 4.6.2. Zapis odchyłek granicznych wymiarów części kojarzonych (pasowanych)                    | 75         |
| 4.6.3. Tolerowanie kształtu i położenia                                                       | 76         |
| 4.6.4. Oznaczenie struktury geometrycznej powierzchni                                         | 79         |
| <b>5. POŁĄCZENIA ELEMENTÓW MASZYNOWYCH</b>                                                    | <b>83</b>  |
| 5.1. Połączenia spawane                                                                       | 83         |
| 5.2. Połączenia lutowane i klejone                                                            | 89         |
| 5.3. Połączenia gwintowe                                                                      | 90         |
| 5.4. Połączenia wielowypustowe                                                                | 100        |
| 5.5. Wpusty                                                                                   | 102        |
| 5.6. Nakiełki                                                                                 | 103        |
| <b>6. RYSOWANIE WYBRANYCH ELEMENTÓW MASZYN</b>                                                | <b>105</b> |
| 6.1. Sprężyny                                                                                 | 105        |
| 6.2. Wały                                                                                     | 109        |
| 6.3. Łożyska toczne                                                                           | 109        |
| 6.4. Uszczelnienia ruchowe                                                                    | 112        |
| 6.5. Koła zębate                                                                              | 115        |
| 6.6. Koła łańcuchowe i pasowe                                                                 | 119        |
| <b>7. RYSUNKI ZŁOŻENIOWE I WYKONAWCZE</b>                                                     | <b>122</b> |
| 7.1. Rysunki złożeniowe                                                                       | 122        |
| 7.2. Rysunki wykonawcze                                                                       | 126        |
| <b>8. RYSOWANIE SCHEMATÓW I WYKRESÓW</b>                                                      | <b>128</b> |
| 8.1. Schematy kinematyczne                                                                    | 128        |
| 8.2. Schematyczne rysowanie prętów i kształtowników                                           | 132        |
| 8.3. Rysowanie wykresów                                                                       | 134        |
| <b>9. WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE PRAC PROJEKTOWYCH</b>                                           | <b>137</b> |
| <b>10. WYBRANE KONSTRUKCJE GEOMETRYCZNE MAJĄCE ZASTOSOWANIE W RYSUNKU TECHNICZNYM</b>         | <b>152</b> |
| 10.1. Metody kreślenia podstawowych krzywych płaskich                                         | 152        |
| 10.2. Odwzorowanie rysunkowe brył przenikających się                                          | 161        |

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11. DYREKTYWY UNII EUROPEJSKIEJ DOTYCZĄCE PROCESU PROJEKTOWANIA MASZYN</b> | <b>164</b> |
| 11.1. Zakres Dyrektywy                                                        | 164        |
| 11.2. Definicje wraz z komentarzami                                           | 165        |
| 11.3. Wytwórca                                                                | 166        |
| 11.4. Zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa        | 166        |
| 11.5. Procedury oceny zgodności                                               | 166        |
| 11.6. Znakowanie CE                                                           | 168        |
| 11.7. Wskazówki dotyczące przygotowania dokumentacji technicznej              | 168        |
| <b>12. ZADANIA POMOCNICZE DO ĆWICZEŃ Z RYSUNKU TECHNICZNEGO</b>               | <b>171</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                                                           | <b>189</b> |
| <b>SPIS NORM</b>                                                              | <b>190</b> |
| <b>ZAŁĄCZNIKI</b>                                                             | <b>197</b> |

oprac. BPK