

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
1. Elementy rysunku technicznego	11
1.1. Wprowadzenie	11
1.1.1. Normy rysunkowe	11
1.1.2. Rodzaje rysunków	12
1.2. Znormalizowane złożone elementy rysunku technicznego	13
1.2.1. Formaty arkuszy rysunkowych	13
1.2.2. Tabliczki rysunkowe	15
1.2.3. Niektóre zasady umieszczania informacji tekstowych na rysunkach	17
1.3. Znormalizowane podstawowe elementy rysunku technicznego	18
1.3.1. Podziałki rysunkowe	18
1.3.2. Pismo rysunkowe	18
1.3.3. Linie rysunkowe i ich podział	21
1.3.4. Przykłady zastosowań linii rysunkowych	23
2. Zasady rysowania podstawowych elementów rysunkowych i konstrukcji geometrycznych	29
2.1. Linie proste, łuki i okręgi	29
2.2. Konstrukcje prostych stycznych do okręgów i łuków	29
2.3. Konstrukcje łuków stycznych do innych łuków i do prostych	31
2.4. Wybrane konstrukcje krzywych stożkowych	33
2.5. Przykłady konstrukcji innych krzywych	37
3. Metody odwzorowań przedmiotów	40
3.1. Podział metod odwzorowań	40
3.2. Rzutowanie aksonometryczne	41
3.2.1. Rzuty aksonometryczne prostokątne jednomiarowe (izometria)	41
3.2.2. Rzuty aksonometryczne prostokątne dwumiarowe (dimetria)	43
3.2.3. Rzuty aksonometryczne ukośne – perspektywa kawalerska	44
3.2.4. Kreskowanie przekrojów rzutów aksonometrycznych	44
3.2.5. Zastosowania rysunków aksonometrycznych	45
3.3. Rzutowanie prostokątne (Monge'a)	46
3.3.1. Rzuty prostokątne na rzutnie prostopadłe	46
3.3.2. Niektóre zasady rozmieszczania rzutów przedmiotu	48

4. Widoki i przekroje w rzutach prostokątnych	51
4.1. Podstawowe zasady doboru rzutów przedmiotu	51
4.1.1. Dobór liczby rzutów	51
4.1.2. Wytyczne do tworzenia rzutu głównego	52
4.2. Widoki	53
4.2.1. Widoki przedmiotów dowolnych i przedmiotów symetrycznych	53
4.2.2. Widoki pomocnicze i cząstkowe	55
4.3. Przekroje i kłady przedmiotów	57
4.3.1. Ogólne zasady dokonywania oraz kreskowanie przekrojów	57
4.3.2. Rodzaje przekrojów i ich oznaczanie	60
4.3.3. Przekroje przedmiotów symetrycznych	64
4.3.4. Przekroje cząstkowe i pomocnicze	64
4.3.5. Klady	65
4.3.6. <i>Niektóre szczególne przypadki rysowania widoków i przekrojów przedmiotów</i>	68
4.3.7. Rysowanie przedmiotów o powtarzających się kształtach. Przerwania i urwania rzutów	70
4.3.8. Rysowanie i oznaczanie niektórych specjalnych cech i powierzchni przedmiotów	71
5. Wymiarowanie rysunków części	72
5.1. Podstawowe elementy wymiarowania	72
5.1.1. Linie, liczby oraz znaki wymiarowe	72
5.1.2. Uwagi dotyczące zasad rozmieszczania wymiarów	76
5.1.3. Pojęcie wymiarowania równoległego, szeregowego i mieszanego	78
5.2. Porządkowe ogólne zasady wymiarowania	80
5.2.1. Zasada wymiarów koniecznych	80
5.2.2. Zasada niepowtarzania wymiarów	80
5.2.3. Zasada pomijania wymiarów oczywistych	80
5.3. Wybrane przykłady wymiarowania różnych form powierzchni fragmentów przedmiotów	81
5.3.1. Wymiarowanie kątów, łuków, cięciw i promieni	81
5.3.2. Wymiarowanie średnic	85
5.3.3. Dokładne i uproszczone wymiarowanie przedmiotów	87
5.3.4. Wymiarowanie powierzchni kulistych	89
5.3.5. Wymiarowanie najczęściej stosowanych form wielokątów	89
5.3.6. Podstawowe metody wymiarowania ostrosłupów, klinów i stożków	90
5.3.7. Dokładne i uproszczone wymiarowanie nakiełków	92
5.3.8. Wymiarowanie powierzchni krzywoliniowych oraz powtarzających się fragmentów przedmiotu	96
5.3.9. Wymiarowanie powierzchni podlegających malowaniu i powlekaniu	99
5.4. Porządkowe szczególne zasady wymiarowania	100
5.4.1. Zasada wymiarowania od baz konstrukcyjnych	100
5.4.2. Zasada wymiarowania od baz pomiarowych	100
5.4.3. Zasada wymiarowania od baz obróbkowych	100
5.4.4. Zasada jedynej bazy wymiarowej	101
5.4.5. Zasada wymiarów ważnych	101
5.4.6. Zasada wspólnych baz wymiarowych	101

5.5. Inne szczególne przypadki wymiarowania	102
5.5.1. Wymiarowanie powierzchni przedmiotów symetrycznych oraz położenia osi symetrii	102
5.5.2. Wymiarowanie przedmiotów obrabianych częściowo	103
5.5.3. Wymiarowanie przedmiotów obrabianych na wiertarkach współrzędnościowych	104
5.5.4. Dokładne i uproszczone wymiarowanie konstrukcji kratowych	105
6. Oznaczanie stanu powierzchni przedmiotów	106
6.1. Pojęcia podstawowe	106
6.1.1. Definicje i parametry struktury geometrycznej powierzchni	106
6.1.2. Definicje i parametry chropowatości powierzchni	109
6.1.3. Definicje i parametry falistości powierzchni	111
6.1.4. Wartości liczbowe parametrów chropowatości powierzchni	112
6.1.5. Wartości liczbowe parametrów falistości	113
6.2. Oznaczanie chropowatości powierzchni przedmiotów	114
6.2.1. Zasady określania chropowatości powierzchni	114
6.2.2. Znaki chropowatości powierzchni	114
6.2.3. Sposoby umieszczania znaków chropowatości powierzchni	118
6.3. Oznaczanie falistości powierzchni	121
7. Oznaczanie tolerancji i pasowań części na rysunkach	122
7.1. Pojęcia podstawowe	122
7.1.1. Definicje	122
7.1.2. Rodzaje tolerancji wymiarów	124
7.2. Zasady ogólne tolerowania	125
7.3. Zasady szczególne tolerowania	126
7.3.1. Tolerowanie swobodne	126
7.3.2. Tolerowanie normalne	128
7.3.3. Tolerowanie wymiarów części kojarzonych na rysunkach zestawieniowych	128
7.3.4. Tolerowanie przedmiotu o jednakowym wymiarze nominalnym i różnych wartościach odchyłek	128
7.3.5. Tolerowanie wymiarów kątowych	129
7.3.6. Tolerowanie stożków	130
7.3.7. Tolerowanie kształtu i położenia	131
7.4. Pasowania części	134
8. Zastosowanie komputerów do wykonywania i zapisu rysunków	136
8.1. Wprowadzenie	136
8.1.1. Uwagi wstępne	136
8.1.2. Uwagi ogólne dotyczące najpopularniejszych programów graficznych	137
8.1.3. Wymagania sprzętowe	138
8.2. Krótka charakterystyka najczęściej stosowanych programów graficznych	138
8.2.1. Program AutoCAD	138
8.2.2. Program INTERCAD	140
8.2.3. Program DesignView V.3.0	140

8.2.4. Program VersaCAD/386 V.6.0	141
8.2.5. Program Personal Designer V.5.0	141
8.2.6. Program MicroStation	141
8.2.7. Program BLECH (ROZWINIĘCIA)	142
8.3. Zasady wykonywania rysunków	142
8.3.1. Typowe konfiguracje sprzętowe	142
8.3.2. Rozpoczęcie pracy z dowolnym programem graficznym	145
8.3.3. Tworzenie nowego rysunku. Ustalenie układu współrzędnych, warstw, formatu i podziałki	146
8.3.4. Kontynuacja i modyfikacja rysunków wykonanych wcześniej	149
8.3.5. Możliwości tworzenia rysunków trójwymiarowych	149
8.3.6. Zapis rysunku w pamięci komputera	149
8.3.7. Przetwarzanie komputerowego obrazu przedmiotu i sporządzanie rysunku na papierze	150
8.3.8. Koncepcja tworzenia elementów i fragmentów konstrukcji	150
8.3.9. Realizacja podstawowych elementów rysunkowych	151
8.3.10. Realizacja podstawowych konstrukcji geometrycznych	151
8.3.11. Wymiarowanie obiektów	152
8.3.12. Rysowanie fragmentów zespołów i podzespołów konstrukcji	153
9. Sporządzanie rysunków technicznych z wykorzystaniem programu komputerowego	
AutoCAD	154
9.1. Wstęp	154
9.2. Edytor graficzny	154
9.2.1. Podstawowe części edytora	154
9.2.2. Wprowadzanie poleceń, określanie współrzędnych i warstw	155
9.2.3. Wybrane podstawowe grupy poleceń programu	156
9.3. Polecenia grupy RYSUJ	156
9.3.1. Rysowanie linii i polilinii	156
9.3.2. Rysowanie okręgów i łuków	157
9.3.3. Kreskowanie wskazanego pola i pisanie tekstów	157
9.4. Niektóre polecenia grupy EDYCJA	157
9.4.1. Rysowanie linii równoległych	157
9.4.2. Kopiowanie, przesuwanie, ucinanie i wymazywanie obiektów	158
9.5. Wybrane polecenia grupy EKRAN	158
9.6. Niektóre polecenia grupy WYMIAR	159
9.6.1. Wymiary równoległe do wskazanej linii, wymiary poziome i pionowe	159
9.6.2. Wymiarowanie średnic i promieni	159
9.7. Przykład zastosowania programu AutoCAD 11PL do tworzenia rysunku	160
9.7.1. Algorytm wykonywania rysunków	160
9.7.2. Wykonanie rysunku według zaproponowanego algorytmu	160
10. Rysowanie elementów i połączeń rozłącznych części maszynowych	178
10.1. Połączenia i łączniki gwintowe	178
10.1.1. Pojęcia podstawowe	178

10.1.2. Rodzaje gwintów	180
10.1.3. Podstawowe parametry gwintów, łączników i połączeń gwintowych	183
10.1.4. Uproszczenia rysunkowe gwintów i połączeń gwintowych	183
10.1.5. Główne zasady uproszczonego przedstawiania gwintów	188
10.1.6. Kreskowanie przekrojów przedmiotów gwintowanych	190
10.1.7. Wymiarowanie łączników gwintowych	191
10.1.8. Niektóre znormalizowane zakończenia śrub i wkrętów z gwintem metrycznym	195
10.1.9. Uwagi dotyczące rysowania łączników skojarzonych	198
10.2. Połączenia wielowypustowe i wielokarbowe	201
10.2.1. Ogólne zasady przedstawiania wałków i otworów wielowypustowych i wielokarbowych	201
10.2.2. Wymiarowanie wielowypustów	203
10.2.3. Rysowanie połączeń wielowypustowych	204
10.3. Elementy sprężyste	204
10.3.1. Niektóre definicje i podział sprężyn	204
10.3.2. Podstawowe zasady rysowania sprężyn	207
10.3.3. Rysunki wykonawcze sprężyn	210
10.4. Rysowanie innych połączeń rozłącznych	211
10.4.1. Połączenia kołkowe i sworzniowe	211
10.4.2. Połączenia wpustowe i klinowe	213
11. Rysowanie elementów i połączeń nierozłącznych	215
11.1. Połączenia spawane i powierzchnie napawane	215
11.1.1. Rodzaje połączeń spawanych	215
11.1.2. Stopnie uproszczeń rysunkowych	216
11.1.3. Wymiarowanie spoin	220
11.2. Połączenia zgrzewane	224
11.2.1. Uproszczenia rysunkowe	224
11.2.2. Oznaczanie i wymiarowanie połączeń zgrzewanych	224
11.3. Połączenia nitowe i nitowkrętowe	227
11.3.1. Uproszczenia rysunkowe	227
11.3.2. Niektóre zasady rysowania połączeń nitowych	228
11.4. Inne rodzaje połączeń nierozłącznych	229
11.4.1. Połączenia lutowane, klejone i kitowane	229
11.4.2. Połączenia skurczowe	230
12. Elementy napędów	231
12.1. Rysowanie kół i przekładni zębatych	231
12.1.1. Pojęcia podstawowe	231
12.1.2. Uprozczone rysowanie kół i przekładni zębatych	233
12.1.3. Wymiarowanie kół zębatych walcowych	236
12.1.4. Wymiarowanie kół stożkowych	238
12.1.5. Wymiarowanie ślimaków walcowych i ślimacznic	238
12.2. Rysowanie kół i przekładni łańcuchowych	240

12.2.1. Uproszczone przedstawianie kół łańcuchowych, łańcuchów oraz przekładni	240
12.2.2. Uproszczone przedstawianie kół zapadkowych i zapadek	241
12.3. Rysowanie kół pasowych	241
13. Osie, wały, łożyska i ich uszczelnienia oraz sprzęgła i hamulce	243
13.1. Rysowanie osi i wałów	243
13.1.1. Pojęcia podstawowe	243
13.1.2. Stopnie uproszczeń rysunkowych	246
13.2. Rysowanie łożysk	247
13.2.1. Dokładne i uproszczone przedstawianie łożysk	247
13.2.2. Przykłady konstrukcji z użyciem łożysk kulkowych	249
13.3. Uszczelnienia łożysk	250
13.3.1. Rodzaje uszczelnień łożysk	250
13.3.2. Przykłady rysowania i wymiary elementów uszczelniających	251
13.4. Rysowanie sprzęgieł i hamulców	255
14. Uwagi dotyczące zasad wykonywania rysunków złożeniowych wyrobów, rysunków zespo- łów, podzespołów oraz rysunków wykonawczych części	257
14.1. Czynności wstępne przy wykonywaniu rysunku złożeniowego	257
14.1.1. Wykonanie szkicu złożeniowego	257
14.1.2. Sporządzenie rysunków wykonawczych części	257
14.2. Sporządzenie rysunku złożeniowego	258
14.2.1. Oznaczanie części	258
14.2.2. Wymiarowanie i informacje dodatkowe na rysunku technicznym	260
14.2.3. Rysunek ofertowy	265
15. Schematy mechaniczne elementów i połączeń	266