

Spis treści

1. Wstęp	7
2. Informacje podstawowe	9
2.1. Rysunek techniczny maszynowy.....	9
2.2. Rodzaje i przeznaczenie rysunku technicznego maszynowego.....	9
2.3. Normy do rysunku technicznego.....	10
2.4. Formaty i orientacja arkuszy.....	10
2.5. Tabliczki rysunkowe.....	10
2.6. Pismo techniczne.....	11
2.7. Podziałka i skala.....	11
2.8. Linie rysunkowe.....	11
2.8.1. Grubość linii.....	11
2.8.2. Rodzaje linii i ich zastosowanie.....	12
3. Przedstawianie przedmiotów	13
3.1. Sposoby przedstawiania przedmiotów.....	13
3.2. Układ rzutów.....	15
3.2.1. Rzutowanie według pierwszego i trzeciego kąta.....	15
3.2.2. Ustawienie przedmiotu względem rzutni.....	15
3.3. Rzuty jako widoki i/lub przekroje.....	16
3.3.1. Widok przedmiotu.....	16
3.3.2. Budowa wewnętrzna przedmiotu – przekroje jedną płaszczyzną.....	16
3.3.3. Kreskowanie przekrojów.....	17
3.3.4. Oznaczanie przekrojów.....	19
3.3.5. Półprzekroje.....	20
3.3.6. Przekroje płaszczyznami zmieniającymi kierunek.....	21
3.3.7. Elementy sprowadzone do płaszczyzny przekroju.....	22
3.3.8. Rzuty cząstkowe.....	23
3.3.9. Przedstawianie połówki przedmiotu.....	23
3.3.10. Rzuty przerywane i zakończenia cząstkowe.....	24
3.3.11. Szczegóły w zwiększonej podziałce.....	25
3.4. Pomocnicze sposoby przedstawiania przedmiotów.....	25
3.4.1. Rzuty cząstkowe.....	25
3.4.2. Przekroje cząstkowe.....	26
3.4.3. Kłady.....	27
3.4.4. Przekroje miejscowe.....	28
3.4.5. Umieszczenie płaszczyzny przekroju częściowo na zewnątrz przedmiotu.....	30
3.4.6. Ciekawe przypadki przekrojów dwiema płaszczyznami równoległymi.....	31
3.4.7. Szczególne przypadki rysowania przedmiotów.....	31
3.5. Uwagi o rysowaniu linii z długą kreską i z kropką.....	32
3.6. Uwagi o przekrojach i przenikaniu brył.....	32
3.7. Odbicie zwierciadlane przedmiotów.....	33

4. Wymiarowanie	35
4.1. Wprowadzenie.....	35
4.2. Elementy wymiarów.....	35
4.3. Podstawowe zasady wymiarowania	36
4.3.1. Oznaczenia specjalne.....	36
4.3.2. Zasady wymiarowania.....	36
4.3.3. Wymiarowanie od jednej bazy (równoległe i nakładające się), szeregowo i mieszane	38
4.3.4. Wymiarowanie przedmiotów symetrycznych	39
4.3.5. Rozmieszczenie wymiarów na rysunkach.....	39
4.4. Wymiarowanie różnych elementów	40
4.4.1. Wymiarowanie walców, otworów, kul i promieni zaokrągleń.....	40
4.4.2. Wymiarowanie kątów	41
4.4.3. Wymiarowanie łuków	41
4.4.4. Wymiarowanie stożków i klinów.....	41
4.4.5. Wymiarowanie płaszczyzn pochyłych i zbieżnych.....	41
4.4.6. Wymiarowanie ścięć i nawierceń.....	42
4.4.7. Wymiarowanie graniastosłupów i ostrosłupów	42
4.4.8. Uprozczone wymiarowanie otworów okrągłych.....	44
4.4.9. Wymiarowanie jednakowych, równo oddalonych elementów	44
4.4.10. Wymiarowanie rowków na wpusty.....	44
4.4.11. Wymiarowanie linii krzywych.....	44
4.4.12. Wymiarowanie za pomocą współrzędnych.....	45
4.5. Inne oznaczenia na rysunkach.....	45
4.5.1. Oznaczanie tolerancji i pasowań (tolerancji wymiarowych).....	45
4.5.2. Oznaczanie chropowatości powierzchni	47
4.5.3. Oznaczanie tolerancji kształtu i położenia (tolerancji geometrycznych).....	47
4.5.4. Oznaczanie obróbki cieplnej i powłok	48
5. Rysunki złożeniowe i rysunki zestawu elementów	49
5.1. Informacje wstępne	49
5.2. Linie wskazujące i linie odniesienia.....	49
5.3. Oznaczanie części.....	49
5.4. Opisy w tabliczce rysunkowej.....	50
6. Uproszczenia rysunkowe	51
6.1. Stopnie uproszczeń.....	51
6.2. Rysowanie połączeń spawanych i lutowanych.....	51
6.3. Rysowanie połączeń zgrzewanych	54
6.4. Rysowanie połączeń klejonych	55
6.5. Rysowanie połączeń nitowanych.....	55
6.6. Rysowanie połączeń gwintowych	57
6.6.1. Co to jest połączenie gwintowe.....	57
6.6.2. Zarysy gwintów	57
6.6.3. Wykonywanie elementów połączeń gwintowych.....	60
6.6.4. Rysowanie gwintów	61
6.6.5. Rysowanie elementów połączeń gwintowych.....	63
6.6.6. Przykłady połączeń gwintowych w różnych rodzajach uproszczeń.....	64
6.6.7. Jak wkręcić śrubę „do końca”	65
6.7. Rysowanie połączeń sworzniowych i kołkowych	65
6.8. Rysowanie kół i przekładni zębatych	68
6.9. Rysowanie połączeń wpustowych i wielowypustowych.....	70
6.9.1. Rysowanie połączeń wpustowych	70
6.9.2. Rysowanie połączeń wpustowych czółenkowych.....	71
6.9.3. Rysowanie połączeń wielowypustowych (wielokarbowych).....	71
6.10. Rysowanie łożysk	72
6.11. Rysowanie sprężyn	75
6.12. Rysowanie uszczelnień.....	75

7. Elementy rysunku technicznego chemicznego	79
7.1. Uwagi ogólne	79
7.2. Elementy instalacji hydraulicznych	79
7.3. Uproszczone przedstawianie rurociągów	84
7.3.1. Rzutowanie prostokątne	84
7.3.2. Rzutowanie izometryczne	85
7.4. Symbole graficzne aparatury chemicznej	87
7.5. Symbole graficzne automatyki	99
7.6. Symbole graficzne kinematyki	102
8. Najczęstsze błędy w rysunku technicznym	107
9. Przykładowe rysunki	111
9.1. Rysunki wykonawcze	111
9.2. Rysunki zestawu elementów	116
9.3. Schematy technologiczne i automatyzacji	117
Z-01 – Sprężynowy zawór bezpieczeństwa	118
Z-02 – Dźwigniowy zawór bezpieczeństwa	119
Z-03 – Kurek odpowietrzający	120
Z-04 – Zawór grzybkowy prosty	121
Z-05 – Zawór grzybkowy kątowy	122
Z-06 – Zawór zwrotny klapowy	123
Z-07 – Odwadniacz termostatyczny	124
Z-08 – Zawór zasuwowy	125
Z-09 – Wodowskaz	126
Z-10 – Zawór kulowy trójdzielny	127
Z-11 – Zawór pneumatyczny	128
Z-12 – Przełącznik ciśnieniowy	129
Z-13 – Sprzęgło sztywne	130
Z-14 – Sprzęgło podatne	131
Z-15 – Sprzęgło elastyczne	132
Z-16 – Sprzęgło elastyczne Ω	133
Z-17 – Sprzęgło stożkowe rozłączne	134
Z-18 – Sprzęgło kłowe przeciążeniowe	135
Z-19 – Łożyskowanie wału pionowego	136
Z-20 – Połączenie śrubowe 1	137
Z-21 – Połączenie śrubowe 2	138
Z-22 – Połączenie śrubowe 3	139
Z-23 – Połączenia rozłączne	140
Z-24 – Połączenie spawane	141
Z-25 – Połączenie nitowe	142
Z-26 – Dławnice	143
Z-27 – Mieszadła	144
Z-28 – Momentomierz obrotowy	145
P-01 – Kolumna absorpcyjna z wypełnieniem	146
S-01 – Schemat produkcji gameksanu wg BN	147
S-02 – Schemat produkcji spirytusu surowego wg BN	148
S-03 – Schemat produkcji gameksanu wg PN zgodnej z ISO	149
A-01 – Schemat automatyzacji kolumny rektyfikacyjnej	150
10. Materiały pomocnicze do rysunku technicznego	151
F-01 – Śruby, wkręty	152
F-02 – Nakrętki, podkładki, zawleczki	153
F-03 – Otwory gwintowane, nity, złączki	154
F-04 – Dobór wpustów, wpusty, pierścienie osadcze, wkręty dociskowe	155
F-05 – Łożyska toczne	156
F-06 – Pierścienie osadcze sprężynujące	157
F-07 – Pierścienie Simmera	158

F-08 – Pierścienie uszczelniające typu O.....	159
F-09 – Pierścienie uszczelniające typu U i V.....	160
F-10 – Pierścienie zgarniające typu Z i uszczelniające typu OX.....	161
F-11 – Pierścienie uszczelniające podkładowe typu P i kompaktowe typu K.....	162
F-12 – Pasy klinowe.....	163
F-13 – Chropowatość powierzchni.....	164
F-14 – Pasowania i tolerancje.....	165
M-01 – Przykłady zastosowania stali.....	167
M-02 – Profile hutnicze (kątowniki równoramienne, kątowniki nierównoramienne, ceowniki, zetowniki, teowniki wysokie, teownik niski).....	168
M-03 – Profile hutnicze (dwuteowniki, pręty sześciokątne, pręty kwadratowe, pręty okrągłe).....	169
M-04 – Profile hutnicze (blachy płaskie, bednarki walcowane na gorąco).....	170
M-05 – Profile hutnicze (blachy cienkie, blachy grube).....	171
M-06 – Profile hutnicze (rury stalowe instalacyjne).....	172
M-07 – Połączenia nitowe.....	173
H-01 – Elementy rurociągów (rury, kolanka, mufki, trójniki, czwórniki, śrubunki, złączki grodziowe, redukcje, nypły).....	174
H-02 – Elementy rurociągów (zawory zwrotne, filtry, mocowania, połączenia kołnierzone, kolanka).....	175
H-03 – Elementy rurociągów (zawory kulowe).....	176
H-04 – Elementy rurociągów (zawory membranowe, choinki).....	177
H-05 – Elementy rurociągów (kompensatory).....	178
H-06 – Kołnierze stalowe.....	179
H-07 – Przyłgi kołnierzy.....	183
11. Zalecana literatura.....	185