

## Spis treści

Wstęp .....	9
<b>1. Wymagania kwalifikacyjne dla zawodu operatora maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych w zakresie klas uprawnień .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Ogólne wiadomości o robotach ziemnych .....</b>	<b>14</b>
2.1. Podstawowe pojęcia technologiczne związane z robotami ziemnymi .....	18
2.2. Rodzaje gruntów i ich podział na kategorie .....	20
2.3. Cechy fizyczne gruntów .....	25
2.4. Kąt stoku naturalnego .....	29
2.4.1. Sposób określania klina odłamu gruntu oraz bezpiecznej odległości przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu wykopów szerokoprzestrzennych .....	30
2.4.1.1. Praktyczne wyznaczanie bezpiecznej odległości ustawienia maszyny podczas wykonywania robót ziemnych w pobliżu wykopów szerokoprzestrzennych w zależności od rodzaju gruntu (kategorii gruntu) .....	34
2.5. Rozpoznanie gruntów w terenie .....	36
<b>3. Pomiary i obliczenia robót ziemnych .....</b>	<b>38</b>
3.1. Podstawowe wzory do obliczania robót ziemnych .....	38
3.1.1. Obliczanie powierzchni wybranych figur płaskich .....	38
3.1.2. Obliczanie objętości wybranych brył .....	40
3.2. Przykłady obliczania mas ziemnych .....	41
<b>4. Roboty przygotowawcze i towarzyszące .....</b>	<b>43</b>
4.1. Oczyszczenie terenu .....	43
4.2. Przygotowanie podłoża pod nasyp .....	45
4.3. Odwodnienie terenu budowy .....	46
4.4. Wytarczanie robót ziemnych .....	48
<b>5. Podział maszyn do robót ziemnych i ich podstawowe parametry .....</b>	<b>52</b>
<b>6. Wydajność maszyn do robót ziemnych .....</b>	<b>70</b>
<b>7. Użytkowanie eksploatacyjne maszyn do robót ziemnych .....</b>	<b>73</b>
7.1. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji maszyn .....	74
7.2. Zawartość i zasady posługiwania się Dokumentacją Techniczno-Ruchową .....	79
7.3. Książka maszyny .....	82
7.4. Podstawowe materiały eksploatacyjne .....	83
7.4.1. Oleje do układów hydrokinetycznych .....	88
7.4.2. Oleje silnikowe w układach hydrostatycznych .....	89
7.4.3. Układ centralnego smarowania .....	89
7.4.4. Układ paliwowy .....	93
7.4.5. Układ chłodzenia .....	94
7.4.6. Układ hamulcowy .....	94
7.5. Zadania operatora w procesie użytkowania eksploatacyjnego maszyn .....	95

<b>8. Ogólne zasady bezpiecznej pracy maszynami do robót ziemnych .....</b>	<b>98</b>
8.1. Zasady organizacji stanowiska pracy maszyny .....	99
8.2. Zasady bhp przy użytkowaniu, obsłudze technicznych oraz transporcie maszyn .....	100
8.3. Symbole i napisy ostrzegawcze .....	120
<b>9. napęd hydrauliczny w maszynach do robót ziemnych .....</b>	<b>124</b>
9.1. Ogólna charakterystyka napędów hydraulicznych .....	124
9.1.1. Podstawowe zależności w napędach hydraulicznych .....	125
9.2. Rodzaje i budowa hydraulicznych układów napędowych .....	127
9.3. Symbole graficzne stosowane w napędzie hydraulicznym .....	133
9.4. Elementy hydrauliki roboczej w napędzie hydrostatycznym .....	135
9.5. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych wybranych zespołów roboczych napędu hydrostatycznego .....	144
9.5.1. Obrotowe przekładnie hydrostatyczne w mechanizmach napędowych maszyn do robót ziemnych .....	148
9.5.2. Liniowe przekładnie hydrostatyczne w mechanizmach napędowych maszyn do robót ziemnych .....	157
9.5.3. Hydrostatyczny układ skrętu .....	159
9.5.4. Hydrauliczne złącze obrotowe – kolumna obrotowa .....	160
9.5.5. Rekuperator energii .....	162
9.5.6. Hydrauliczne mocowanie osprzętów roboczych .....	163
9.6. Zasady pracy napędowych układów hydrostatycznych .....	163
9.6.1. Regulator mocy układu hydrostatycznego wyczuwający spadek prędkości obrotowej spalinowego silnika napędowego .....	168
9.7. Budowa i zasady pracy układów sterujących w napędzie hydrostatycznym .....	169
9.8. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych zespołów roboczych napędu hydrokinetycznego .....	177
9.9. Skrzynie biegów współpracujące z hydrokinetycznym układem napędu jazdy .....	183
9.10. Zabezpieczenia hydrauliczne układów hydraulicznych .....	188
9.11. Zagrożenia występujące przy użytkowaniu i obsłudze układów hydraulicznych .....	192
9.12. Zasady postępowania w przypadku awarii układu hydraulicznego .....	193
<b>10. Podstawy elektrotechniki .....</b>	<b>196</b>
10.1. Podstawowe wielkości elektryczne .....	198
10.1.1. Praca i moc prądu elektrycznego .....	200
10.2. Obwód elektryczny prądu stałego .....	201
10.2.1. Łączenie odbiorników .....	203
10.3. Ogólne wiadomości o maszynach prądu stałego .....	204
10.4. Elementy instalacji elektrycznych w maszynach do robót ziemnych .....	208
10.4.1. Akumulatory kwasowe .....	208
10.4.1.1. Własności elektryczne akumulatorów kwasowych .....	211
10.4.1.2. Ogólne warunki ładowania akumulatorów .....	215
10.4.1.3. Określenie biegunowości akumulatora .....	217
10.4.1.4. Sposoby łączenia akumulatorów .....	217
10.4.1.5. Użytkowanie i konserwacja akumulatorów .....	218

10.4.1.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	219
10.4.2. Prądnice prądu przemiennego .....	220
10.4.2.1. Niedomagania alternatorów .....	224
10.4.3. Rozruch silnika spalinowego .....	225
10.4.4. Bezpieczniki i przewody .....	228
<b>11. Silniki wysokoprężne .....</b>	<b>230</b>
11.1. Zasada pracy silnika wysokoprężnego .....	231
11.2. Wielkości charakteryzujące silnik spalinowy .....	240
11.3. Budowa i zasady pracy układów występujących w silniku wysokoprężnym .....	245
11.3.1. Kadłuby, głowice i cylindry .....	246
11.3.2. Układ korbowo-tłokowy .....	248
11.3.3. Układ rozrządu silnika wysokoprężnego .....	254
11.3.4. Układy wtryskowe silników wysokoprężnych .....	260
11.3.5. Komory spalania silników wysokoprężnych .....	270
11.3.6. Układ zasilania silników powietrzem .....	271
11.3.7. Układy smarowania silników wysokoprężnych .....	273
11.3.8. Układy chłodzenia silników wysokoprężnych .....	280
11.3.9. Układ wydechowy .....	287
11.4. Turbodoładowanie silnika wysokoprężnego .....	292
11.4.1. Turbodoładowanie zespolone .....	297
11.4.2. Eksploatacyjne wymogi obsługi turbosprężarek .....	298
11.5. Obsługa i eksploatacja silnika wysokoprężnego .....	300
11.5.1. Zaniedbania i niedopatrzania w użytkowaniu silnika .....	303
11.5.2. Nakazy DTR maszyn dotyczące eksploatacji silników .....	304
11.5.3. Obsługa codzienna silnika .....	306
11.5.4. Obsługa okresowa silnika .....	307
11.5.5. Obsługa układu smarowania (olejenia) .....	308
11.5.6. Obsługa układu chłodzenia .....	309
11.5.7. Obsługa magazynowa .....	311
11.5.8. Urządzenia rozruchowe silników wysokoprężnych .....	311
11.6. Niedomaganie silnika wysokoprężnego, objawy i przyczyny .....	315
<b>12. Budowa maszyn do robót ziemnych .....</b>	<b>320</b>
12.1. Budowa i zasady pracy układów jezdnych .....	322
12.1.1. Mechaniczny układ napędu jazdy .....	322
12.1.1.1. Główne podzespoły mechanicznego układu napędu jazdy .....	324
12.1.2. Hydrostatyczny układ napędu jazdy .....	340
12.1.3. Hydrokinetyczny układ napędu jazdy .....	341
12.2. Podwozia gaśnicowe .....	342
12.3. Podwozia kołowe .....	347
12.4. Budowa i zasady pracy układów roboczych .....	351
12.5. Rodzaje, budowa i zasady pracy układów skrętu .....	354
12.6. Rodzaje, budowa i zasady pracy układów hamulcowych .....	358
12.7. Budowa nowoczesnych kabin sterujących .....	363
<b>13. Technologia robót .....</b>	<b>365</b>
13.1. Zakres stosowania maszyn do robót ziemnych .....	365
13.1.1. Podstawowe wiadomości o skrawaniu gruntów .....	367



13.2. Techniki pracy maszynami do robót ziemnych .....	369
13.2.1. Ładowarki jednonaczyniowe .....	369
13.2.1.1. Przejazdy ładowarką w terenie .....	369
13.2.1.2. Nabieranie i ładowanie gruntu .....	370
13.2.1.3. Wykonywanie wykopów .....	374
13.2.1.4. Urabianie skarpy .....	375
13.2.1.5. Zasypywanie wykopów .....	375
13.2.1.6. Zgarnianie i równanie terenu .....	376
13.2.1.7. Praca z osprzętem widłowym .....	377
13.2.1.8. Praca z chwytakiem do drewna .....	378
13.2.1.9. Praca osprzętem wirującym .....	378
13.2.1.10. Kompaktory .....	379
13.2.2. Zgarniarki .....	380
13.2.2.1. Wyrównywanie terenu .....	384
13.2.2.2. Wykonywanie wykopów i nasypów .....	384
13.2.2.3. Wykonywanie przekopów i ścinanie zboczy .....	387
13.2.3. Równiarki .....	389
13.2.3.1. Sterowanie osprzętem roboczym .....	389
13.2.3.2. Skręcanie równiarką .....	390
13.2.3.3. Równanie terenu .....	391
13.2.3.4. Naprawa drogi gruntowej .....	391
13.2.3.5. Mieszanie kruszywa drogowego .....	391
13.2.3.6. Kopanie rowów .....	391
13.2.3.7. Ścinanie wałów ziemnych (nabrzeży) .....	392
13.2.3.8. Odśnieżanie .....	392
13.2.3.9. Praca zrywakiem .....	393
13.2.3.10. Prace z wykorzystaniem ramy przegubowej .....	393
13.2.3.11. Praca osprzętem spycharkowym .....	394
13.2.4. Spycharki .....	394
13.2.4.1. Wyrównywanie terenu .....	398
13.2.4.2. Wyrównywanie nasypów .....	398
13.2.4.3. Zasypywanie wykopów wąskoprzestrzennych .....	399
13.2.4.4. Zasypywanie wykopów szerokoprzestrzennych i jamistych .....	402
13.2.4.5. Wykonywanie wykopów .....	402
13.2.5. Koparki jednonaczyniowe .....	404
13.2.5.1. Ustawienie koparki nad wykopem .....	409
13.2.5.2. Metoda wykonywania robót osprzętem podsiębiernym .....	410
13.2.5.3. Sposoby pracy koparki przedsiębiernej .....	413
13.2.5.4. Sposoby wkopywania się koparki przedsiębiernej .....	415
13.2.5.5. Pokonywanie wzniesień przez koparkę .....	415
13.2.6. Koparko-ładowarki .....	417
13.2.6.1. Praca osprzętem koparkowym .....	417
13.2.6.2. Praca osprzętem ładowarkowym .....	420
<b>Literatura .....</b>	<b>422</b>