

## SPIS TREŚCI

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>WSTĘP.....</b>                                                           | <b>7</b>  |
| <b>1. ZAKRES DZIAŁAŃ WSPÓŁCZESNEGO BUDOWNICTWA KOLEJOWEGO.....</b>          | <b>10</b> |
| 1.1 Perspektywy rozwoju transportu kolejowego.....                          | 10        |
| 1.2 Specjalizacja linii.....                                                | 11        |
| 1.3 Problemy techniczne zwiększania nacisku osi.....                        | 12        |
| 1.4 Problemy techniczne zwiększania prędkości pociągów.....                 | 12        |
| 1.5 Ćwiczenia.....                                                          | 15        |
| <b>2. ZACHOWANIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO PRZY BUDOWIE NOWYCH LINII .....</b> | <b>16</b> |
| 2.1 Ogólne problemy środowiskowe w budownictwie.....                        | 16        |
| 2.2 Oddziaływanie drogi kolejowej na środowisko naturalne.....              | 18        |
| 2.3 Oddziaływanie budowy drogi kolejowej na środowisko.....                 | 19        |
| 2.4 Kontrola ochrony środowiska przy budowie linii kolejowej.....           | 20        |
| 2.5 Ćwiczenia.....                                                          | 22        |
| <b>3. ETAPY BUDOWY DROGI KOLEJOWEJ .....</b>                                | <b>23</b> |
| 3.1 Zakres rzeczowy i podmiotowy budowy.....                                | 23        |
| 3.2 Etapy budowy.....                                                       | 25        |
| 3.3 Metody projektowania technologii robót.....                             | 26        |
| 3.4 Prace wstępne i przygotowawcze.....                                     | 32        |
| 3.5 Wykonywanie robót ziemnych.....                                         | 34        |
| 3.6 Prowadzenie robót nawierzchniowych.....                                 | 34        |
| 3.7 Kontrole i odbiory robót.....                                           | 34        |
| 3.8 Ćwiczenia.....                                                          | 36        |
| <b>4. TECHNOLOGIE BUDOWY DROGI KOLEJOWEJ.....</b>                           | <b>37</b> |
| 4.1 Maszyny stosowane przy budowie drogi kolejowej.....                     | 37        |
| 4.2 Technologie robót ziemnych.....                                         | 43        |
| 4.3 Technologie budowy nawierzchni.....                                     | 47        |
| 4.4 Technologie budowy rozjazdów.....                                       | 51        |
| 4.5 Bazy nawierzchniowe.....                                                | 54        |
| 4.6 Ćwiczenia.....                                                          | 54        |
| <b>5. LOGISTYKA W BUDOWIE DRÓG KOLEJOWYCH .....</b>                         | <b>55</b> |
| 5.1 Zarządzanie procesem budowy.....                                        | 55        |
| 5.2 Podział na odcinki wykonawcze.....                                      | 58        |
| 5.3 Zabezpieczenie zaplecza technicznego.....                               | 60        |
| 5.4 Zabezpieczenie budowy w maszyny i środki transportu.....                | 61        |
| 5.5 Organizacja obsługi wykonywania robót ziemnych.....                     | 62        |
| 5.6 Organizacja obsługi wykonywania robót nawierzchniowych.....             | 63        |

|            |                                                                                             |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.7        | Organizacja robót wykończeniowych.....                                                      | 63         |
| 5.8        | Ćwiczenia.....                                                                              | 64         |
| <b>6.</b>  | <b>ZAKRES MODERNIZACJI DRÓG KOLEJOWYCH.....</b>                                             | <b>65</b>  |
| 6.1        | Sprawność eksploatacyjna drogi kolejowej jako kryterium modernizacji .....                  | 65         |
| 6.2        | Zdolność przewozowa jako kryterium modernizacji.....                                        | 68         |
| 6.3        | Czynniki determinujące modernizację linii i stacji.....                                     | 72         |
| 6.4        | Charakterystyka podatności modernizacyjnej drogi.....                                       | 74         |
| 6.5        | Ustalanie podatności szlaków na modernizację.....                                           | 77         |
| 6.6        | Ćwiczenia.....                                                                              | 78         |
| <b>7.</b>  | <b>REALIZACJA ROBÓT MODERNIZACJI LINII I STACJI.....</b>                                    | <b>79</b>  |
| 7.1        | Etapy modernizacji .....                                                                    | 79         |
| 7.2        | Fazowanie robót .....                                                                       | 80         |
| 7.3        | Modernizacja kolejowych budowli ziemnych .....                                              | 84         |
| 7.4        | Współdziałanie wykonawców przy modernizacji linii .....                                     | 85         |
| 7.5        | Ćwiczenia.....                                                                              | 87         |
| <b>8.</b>  | <b>PROCES UTRZYMANIA NAWIERZCHNI.....</b>                                                   | <b>88</b>  |
| 8.1.       | Zdatność eksploatacyjna nawierzchni .....                                                   | 88         |
| 8.2.       | Diagnostyka nawierzchni – podstawa podejmowania decyzji utrzymaniowych .....                | 91         |
| 8.2.1.     | Diagnostyka geometrycznego położenia toru.....                                              | 92         |
| 8.2.2.     | Dopuszczalne odchyłki w geometrycznym położeniu toru przyjmowane na polskich kolejach ..... | 95         |
| 8.2.3.     | Syntetyczna ocena stanu toru .....                                                          | 99         |
| 8.2.4.     | Ocena konstrukcji nawierzchni kolejowej.....                                                | 101        |
| 8.3.       | Utrzymanie nawierzchni w ujęciu systemowym .....                                            | 103        |
| 8.4.       | Kontrola i nadzór utrzymania nawierzchni oraz rodzaje napraw .....                          | 108        |
| 8.5.       | Ćwiczenia .....                                                                             | 112        |
| <b>9.</b>  | <b>ELEMENTY SKŁADOWE PROJEKTOWANIA TECHNOLOGII I ORGANIZACJI PROCESU UTRZYMANIA.....</b>    | <b>113</b> |
| 9.1.       | Maszyny, urządzenia i sprzęty służące do utrzymania nawierzchni.....                        | 115        |
| 9.2.       | Materiały nawierzchniowe.....                                                               | 123        |
| 9.3.       | Zatrudnienie oraz pracownicy nadzoru i kontroli.....                                        | 129        |
| 9.4.       | Ćwiczenia .....                                                                             | 132        |
| <b>10.</b> | <b>PODSTAWOWE OPERACJE TECHNOLOGICZNE</b>                                                   |            |
|            | <b>NAPRAW NAWIERZCHNI .....</b>                                                             | <b>133</b> |
| 10.1.      | Naprawy, łączenie i wymiana szyn oraz poprawianie szerokości toru.....                      | 133        |
| 10.1.1     | Uszkodzenia szyn.....                                                                       | 133        |
| 10.1.2.    | Wymiana szyn .....                                                                          | 138        |
| 10.1.3.    | Łączenie szyn .....                                                                         | 139        |
| 10.1.4.    | Naprawa pękniętych szyn w torze .....                                                       | 146        |
| 10.1.5.    | Reprofilacja szyn .....                                                                     | 148        |
| 10.1.6.    | Regeneracja szyn.....                                                                       | 154        |
| 10.2.      | Zużycie i uszkodzenia złązek, regulacja luzów oraz poprawa szerokości toru .....            | 154        |
| 10.2.1.    | Zużycie i uszkodzenia złązek .....                                                          | 154        |

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.2.2. Regulacja luzów w torze stykowym .....                                                           | 156        |
| 10.2.3. Poprawianie szerokości toru .....                                                                | 157        |
| 10.3. Naprawy i wymiana podkładów .....                                                                  | 158        |
| 10.4. Roboty podsypkowe .....                                                                            | 160        |
| 10.5. Regulacja położenia toru .....                                                                     | 171        |
| 10.6. Rozbieranie i układanie nawierzchni .....                                                          | 175        |
| 10.7. Odchwaszczanie torów .....                                                                         | 179        |
| 10.8. Oczyszczanie torów i rozjazdów w zimie .....                                                       | 181        |
| 10.9. Ćwiczenia .....                                                                                    | 185        |
| <b>11. UTRZYMANIE TORU BEZSTYKOWEGO .....</b>                                                            | <b>186</b> |
| 11.1. Specyfika pracy i warunki eksploatacji toru bezstykowego .....                                     | 186        |
| 11.2. Analiza termiczna toru bezstykowego .....                                                          | 189        |
| 11.3. Warunki wykonywania robót nawierzchniowych w torze bezstykowym .....                               | 194        |
| 11.3.1. Roboty naruszające warstwę podsypki .....                                                        | 194        |
| 11.3.2. Regulacja naprężeń w szynach toru bezstykowego<br>(wyrównanie temperatury neutralnej szyn) ..... | 195        |
| 11.3.3. Naprawa pękniętych szyn w torze bezstykowym .....                                                | 198        |
| 11.4. Ćwiczenia .....                                                                                    | 200        |
| <b>12. NAPRAWY, WYMIANA I TRANSPORT ROZJAZDÓW .....</b>                                                  | <b>201</b> |
| 12.1. Specyfika eksploatacji rozjazdów .....                                                             | 201        |
| 12.2. Badania diagnostyczne rozjazdu .....                                                               | 203        |
| 12.3. Naprawy rozjazdów .....                                                                            | 203        |
| 12.4. Spawanie rozjazdów i regeneracja stalowych elementów rozjazdu .....                                | 205        |
| 12.5. Montaż, wymiana i transport rozjazdów .....                                                        | 207        |
| 12.6. Ćwiczenia .....                                                                                    | 216        |
| <b>13. UTRZYMANIE PODTORZA KOLEJOWEGO .....</b>                                                          | <b>217</b> |
| 13.1. Cel utrzymania i ocena stanu podtorza .....                                                        | 217        |
| 13.2. Wady i uszkodzenia podtorza .....                                                                  | 218        |
| 13.3. Typowe naprawy podtorza kolejowego .....                                                           | 222        |
| 13.4. Ćwiczenia .....                                                                                    | 227        |
| <b>14. PROJEKTOWANIE PROCESU TECHNOLOGICZNEGO NAPRAWY .....</b>                                          | <b>228</b> |
| 14.1. Wybór rozwiązania technologiczno-organizacyjnego .....                                             | 228        |
| 14.2. Dokumentacja techniczna i technologiczno-organizacyjna napraw nawierzchni .....                    | 233        |
| 14.3. Schematy procesów technologicznych napraw nawierzchni i podtorza .....                             | 235        |
| 14.4. Ocena jakości robót, zasady bezpieczeństwa pracy i ochrona<br>środowiska .....                     | 246        |
| 14.4.1. Odbiory robót i materiałów nawierzchniowych .....                                                | 246        |
| 14.4.2. Bezpieczeństwo wykonywania robót nawierzchniowych .....                                          | 247        |
| 14.4.3. Ochrona środowiska przy wykonawstwie robót nawierzchniowych .....                                | 249        |
| 14.5. Ćwiczenia .....                                                                                    | 250        |
| <b>Literatura .....</b>                                                                                  | <b>251</b> |