

# SPIS TREŚCI

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>WSTĘP</b>                                          | <b>7</b>  |
| W.1. Czym jest i do czego służy lutowanie?            | 10        |
| W.2. Czym się różni lutowanie miękkie i twarde?       | 13        |
| W.3. Czy coś grozi lutującemu?                        | 16        |
| W.4. Oczyszczenie i odłuszczenie przed lutowaniem     | 18        |
| W.5. Mocowanie elementów przed lutowaniem             | 20        |
| Pytania dla głębszego tematu pojmowania               | 21        |
| <b>1 NARZĘDZIA I MATERIAŁY</b>                        | <b>23</b> |
| 1.1. Narzędzia                                        | 24        |
| 1.2. Materiały do lutowania                           | 31        |
| 1.3. Cyna cynie nierówna                              | 33        |
| 1.4. Materiały do izolowania                          | 35        |
| 1.5. Jaka lutownica i do czego?                       | 38        |
| 1.6. Grot do SMD                                      | 41        |
| 1.7. Omomierz                                         | 43        |
| Pytania dla głębszego tematu pojmowania               | 45        |
| <b>2 DOBRE PRAKTYKI</b>                               | <b>47</b> |
| 2.1. Co to jest elektryczność statyczna?              | 47        |
| 2.2. Jak dobrać grot do lutownicy?                    | 50        |
| 2.3. Czym usunąć zanieczyszczenia z nagrzanego grota? | 52        |
| 2.4. Czy można przywrócić poprawny kształt grota?     | 53        |
| 2.5. Groty z warstwą ochronną                         | 56        |
| 2.6. Temperatura grota                                | 57        |
| 2.7. Powtórne wykorzystanie elementów                 | 60        |
| Pytania dla głębszego tematu pojmowania               | 60        |

|          |                                                                       |            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3</b> | <b>PODSTAWY LUTOWANIA</b>                                             | <b>62</b>  |
| 3.1.     | Ustawienie elementów                                                  | 63         |
| 3.2.     | Zapewnienie właściwego dystansu elementów                             | 66         |
| 3.3.     | Rola topnika                                                          | 68         |
| 3.4.     | Technika lutowania                                                    | 70         |
| 3.5.     | 1... 2... 3... kulisty i błyszczący                                   | 71         |
| 3.6.     | Zimny lut i lut przegrzany                                            | 73         |
| 3.7.     | Oczyszczenie połączenia po lutowaniu                                  | 75         |
|          | Pytania dla głębszego tematu pojmowania                               | 77         |
| <b>4</b> | <b>PRACE DOMOWE</b>                                                   | <b>80</b>  |
| 4.1.     | Podłączenie żyrandola                                                 | 81         |
| 4.2.     | Sznur z wtyczką                                                       | 86         |
| 4.3.     | Łączenie dwóch przewodów                                              | 87         |
| 4.4.     | Lokalizacja przerw i zwarc w kablach                                  | 91         |
| 4.5.     | Naprawa przerwanego kabla                                             | 92         |
| 4.6.     | Mocowanie do złączy                                                   | 94         |
| 4.7.     | I w tym cały jest ambaras, aby wszystko przewodziło naraz             | 95         |
|          | Pytania dla głębszego tematu pojmowania                               | 96         |
| <b>5</b> | <b>DOSKONALENIE UMIEJĘTNOŚCI</b>                                      | <b>99</b>  |
| 5.1.     | Siatka 10×10                                                          | 100        |
| 5.2.     | Jak chronić elementy elektroniczne przed przegrzaniem przy lutowaniu? | 105        |
| 5.3.     | Ludziki z elementów elektronicznych                                   | 107        |
| 5.4.     | Lutowanie rezystorów                                                  | 109        |
| 5.5.     | Lutowanie pajaków                                                     | 113        |
| 5.6.     | Łączenie baterii                                                      | 114        |
|          | Pytania dla głębszego tematu pojmowania                               | 118        |
| <b>6</b> | <b>ELEMENTY ELEKTRONICZNE</b>                                         | <b>120</b> |
| 6.1.     | Lutowanie elementów do płytek drukowanych                             | 121        |
| 6.2.     | Lutowanie do płytki wielowarstwowej                                   | 124        |
| 6.3.     | Wlutowywanie kabli do płytki drukowanej                               | 126        |
| 6.4.     | Lutowanie podstawek pod elementy                                      | 128        |
| 6.5.     | Lutowanie diody                                                       | 130        |
| 6.6.     | Lutowanie diody LED                                                   | 134        |
| 6.7.     | Lutowanie tranzystorów                                                | 136        |
| 6.8.     | Lutowanie układów scalonych                                           | 139        |
|          | Pytania dla głębszego tematu pojmowania                               | 142        |

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7 NAPRAWY</b>                                                | <b>144</b> |
| 7.1. Jak za pomocą suszarki znaleźć miejsce przerwania ścieżki? | 145        |
| 7.2. Lokalizacja przerw i zwarc                                 | 149        |
| 7.3. Usuwanie zwarc pomiędzy ścieżkami                          | 153        |
| 7.4. Oczyszczanie punktów lutowniczych po zalaniu ich cyną      | 155        |
| 7.5. Naprawa przerwanych ścieżek                                | 158        |
| 7.6. Dlaczego radio buczy, czyli brak masy                      | 160        |
| 7.7. Wylutowywanie                                              | 162        |
| Pytania dla głębszego tematu pojmowania                         | 164        |
| <b>SKOROWIDZ</b>                                                | <b>167</b> |