

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1. Wprowadzenie .....  | 7         |
| 1.2. Konstrukcyjna klasa drewna .....  | 7         |
| <b>2. WYZNACZANIE WARTOŚCI OBLICZENIOWYCH.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>3. STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI .....</b>  | <b>13</b> |
| 3.1. Rozciąganie wzdłuż włókien .....  | 13        |
| 3.2. Rozciąganie w poprzek włókien .....   | 13        |
| 3.3. Ściskanie wzdłuż włókien .....  | 14        |
| 3.4. Ściskanie w poprzek włókien .....   | 14        |
| 3.5. Zginanie .....  | 16        |
| 3.6. Ścinanie .....  | 19        |
| 3.7. Skręcanie .....   | 20        |
| 3.8. Zginanie z rozciąganiem osiowym .....   | 20        |
| 3.9. Zginanie ze ściskaniem osiowym .....  | 21        |
| <b>4. STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI .....</b>  | <b>25</b> |
| 4.1. Dopuszczalne normowo wartości ugięcia belek .....   | 26        |
| 4.2. Ugięcie końcowe .....   | 26        |
| 4.3. Ugięcia chwilowe belek swobodnie podpartych .....   | 29        |
| <b>5. MODUŁ PODATNOŚCI ŁĄCZNIKA .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>6. NOŚNOŚĆ ŁĄCZNIKÓW TRZPIENIOWYCH .....</b>  | <b>35</b> |
| 6.1. Nośność poprzeczna metalowych łączników trzpieniowych,<br>złącze drewno – drewno lub drewno – płyta ..... | 35        |
| 6.1.1. Łączniki jednocięte .....   | 36        |
| 6.1.2. Łączniki dwucięte .....   | 38        |
| <b>7. ZŁĄCZA NA GWOŹDZIE .....</b>   | <b>41</b> |
| 7.1. Wytyczne montażowe gwoździ .....  | 43        |
| 7.2. Złącza na gwoździe drewno – drewno .....  | 44        |
| 7.2.1. Moment uplastycznienia gwoździa .....   | 44        |
| 7.2.2. Wytrzymałość na docisk gwoździa .....   | 44        |

|  |           |
|--|-----------|
| 7.3. Nośność szeregu gwoździ i minimalny ich rozstaw .....                       | 45        |
| 7.4. Połączenie na gwoździe płyta – drewno .....                                 | 48        |
| 7.5. Połączenie na gwoździe stal – drewno .....                                  | 48        |
| 7.6. Gwoździe obciążone osiowo .....   | 48        |
| 7.7. Gwoździe obciążone poprzecznie i osiowo .....                               | 50        |
| <b>8. ZŁĄCZA NA ŚRUBY .....</b>  | <b>51</b> |
| 8.1. Wytyczne montażowe śrub .....   | 51        |
| 8.2. Złącza na śruby drewno – drewno .....                                       | 51        |
| 8.2.1. Moment uplastycznienia śruby .....  | 51        |
| 8.2.2. Wytrzymałość na docisk śruby .....  | 52        |
| 8.3. Złącza na śruby drewno – płyta .....  | 54        |
| 8.4. Śruby obciążone osiowo .....  | 54        |
| <b>9. ZŁĄCZA NA WKŁADKI ZĘBATE .....</b>   | <b>55</b> |
| <b>10. BELKI TEOWE I DWUTEOWE ZŁOŻONE<br/>ŁĄCZNIKAMI MECHANICZNYMI .....</b>     | <b>59</b> |
| 10.1. Założenia normowe .....  | 59        |
| 10.2. Wyznaczanie sztywności zastępczej .....                                    | 60        |
| 10.3. Stan graniczny nośności i użytkowalności belki złożonej .....              | 63        |
| <b>11. TABELY PARAMETRÓW WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH .....</b>                            | <b>67</b> |
| <b>12. PRZYKŁADY OBLICZENIOWE .....</b>  | <b>75</b> |
| 12.1. Wyznaczanie wartości obliczeniowych parametrów<br>wytrzymałościowych ..... | 75        |
| 12.2. Słup ściskany osiowo.....  | 76        |
| 12.3. Słup ściskany, stężony w kierunku y – y .....                              | 78        |
| 12.4. Nośność słupa ściskanego z podcięciem w połowie wysokości .....            | 80        |
| 12.5. Nośność płatwi zginanej ukośnie .....                                      | 83        |
| 12.6. Belka zginana ze zwichrzeniem .....  | 86        |
| 12.7. Ugięcie belki zginanej jednokierunkowo .....                               | 88        |
| 12.8. Nośność połączenia murłata – krokiew .....                                 | 90        |
| 12.8.1. Sprawdzenie nośności łącznika, połączenie jednocięte .....               | 90        |
| 12.8.2. Nośność wynikająca z docisku krokwi .....                                | 93        |
| 12.8.3. Nośność wynikająca z docisku murłaty .....                               | 94        |
| 12.8.4. Maksymalna reakcja pozioma i pionowa w połączeniu .....                  | 95        |

---

|  |            |
|--|------------|
| 12.9. Nośność połączenia za pomocą śruby i wkładki zębatej .....         | 95         |
| 12.9.1. Słupek – krzyżulec. Nośność śruby .....                          | 96         |
| 12.9.2. Słupek – krzyżulec. Nośność wkładki zębatej .....                | 98         |
| 12.9.3. Krzyżulec – pas górny. Nośność śruby .....                       | 99         |
| 12.10. Nośność i ugięcie belki złożonej .....                            | 101        |
| 12.10.1. Obliczenia wstępne .....  | 102        |
| 12.10.2. Sztywność zastępcza belki .....                                 | 104        |
| 12.10.3. Obliczenie i sprawdzenie naprężeń normalnych<br>i tnących ..... | 105        |
| 12.10.4. Sprawdzenie nośności łącznika .....                             | 106        |
| 12.10.5. Stan graniczny użyteczności .....                               | 110        |
| <b>Literatura .....</b>  | <b>112</b> |
| <b>Normy .....</b>   | <b>112</b> |