

# Spis treści

|   |           |
|---|-----------|
| O Autorze .....   | 8         |
| Wstęp .....   | 9         |
| Słownik .....   | 11        |
| <b>1 Dlaczego wentyluje się dachy</b> .....   | <b>25</b> |
| 1.1 Wprowadzenie .....  | 25        |
| 1.2 Skąd pochodzą para wodna i wilgoć .....   | 27        |
| 1.3 Co warto wiedzieć o wodzie działającej na i w dachach .....                                   | 28        |
| 1.4 Mechanizm powstawania kroplin .....   | 32        |
| 1.5 Jak ze kroplin powstają zacieki .....   | 37        |
| 1.6 Powstawanie kroplin na etapie układania termoizolacji .....                                   | 46        |
| 1.7 Uzasadnienie wentylowania dachów .....  | 47        |
| <b>2 Ogólne zasady wentylacji dachów</b> .....  | <b>50</b> |
| 2.1 Dach wentylowany .....  | 50        |
| 2.2 Osuszanie i ruch powietrza .....  | 53        |
| 2.3 Ciąg termiczny .....  | 54        |
| 2.4 Siły pochodzące od wiatru .....   | 56        |
| 2.5 Kąt nachylenia powierzchni dachu wentylowanego .....  | 59        |
| 2.6 Cykle przepływu pary wodnej przez dach .....  | 61        |
| <b>3 Wentylacja dachów płaskich i mało pochylonych (o nachyleniu 0–15°)</b> .....                 | <b>65</b> |
| 3.1 Klasyfikacja dachów według ich nachylenia<br>oraz mechanizmów funkcjonowania wentylacji ..... | 65        |
| 3.2 Podstawowe zasady wentylacji dachów o nachyleniu 0–15° .....                                  | 66        |
| 3.3 Działanie wiatru i ciągu termicznego w dachach o nachyleniu do 15° (26,8%) .....              | 69        |
| 3.4 Otwory wentylacyjne .....   | 72        |
| 3.5 Warstwy wstępnego krycia w dachach o nachyleniu do 15° .....                                  | 76        |
| <b>4 Wentylacja dachów pochyłych</b> .....  | <b>79</b> |
| 4.1 Dach wentylowany a pokrycie wentylowane .....   | 79        |
| 4.2 Zależność między rodzajem pokrycia a sposobem wentylowania .....                              | 82        |
| 4.3 Związek szczelności pokryć z wentylowaniem dachów .....                                       | 83        |
| 4.4 Wentylacja dachu w zależności od miejsca ułożenia termoizolacji .....                         | 85        |
| 4.5 Wentylacja dachu w zależności od kształtu dachu .....   | 88        |
| 4.5.1 Przegrody typu kominy, okna dachowe i wyłazy .....  | 92        |
| 4.5.2 Naroża i kosze dachu .....  | 95        |
| 4.5.3 Lukarny .....   | 98        |
| 4.5.4 Wnioski .....   | 99        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.6      | Systemy usuwania wilgoci z dachów pochyłych   | 100        |
| 4.6.1    | Poddasze niemieszkalne, dach i pokrycie wentylowane jednocześnie                                    | 100        |
| 4.6.2    | Poddasze niemieszkalne, dach i pokrycie wentylowane oddzielnie                                      | 101        |
| 4.6.3    | Poddasze mieszkalne, dach wentylowany i pokrycie wentylowane  | 102        |
| 4.6.4    | Poddasze mieszkalne, dach niewentylowany i pokrycie wentylowane                                     | 102        |
| 4.6.5    | Poddasze niemieszkalne, dach wentylowany i pokrycie niewentylowane                                  | 103        |
| 4.6.6    | Poddasze mieszkalne, dach wentylowany i pokrycie niewentylowane                                     | 104        |
| 4.6.7    | Poddasze niemieszkalne, dach niewentylowany z pokryciem wentylowanym                                | 105        |
| 4.6.8    | Dach dwusystemowy o poddaszu mieszkalnym,<br>niewentylowany z pokryciem wentylowanym                | 106        |
| 4.7      | Dzielona kontrłata w dachach wentylowanych o poddaszu mieszkalnym<br>i o skomplikowanych kształtach | 107        |
| <b>5</b> | <b>Wymiary szczelin wentylacyjnych</b>  | <b>110</b> |
| 5.1      | Normy określające zasady budowy przestrzeni wentylacyjnych  | 110        |
| 5.1.1    | Zasady według reguł dekarskich ZDN z 1997 roku  | 112        |
| 5.1.2    | Zasady według reguł dekarskich ZDN z 2004 roku  | 115        |
| 5.2      | Ekwiwalentna dyfuzyjnie grubość warstwy powietrza $S_D$   | 119        |
| 5.3      | Praktyczna wysokość szczelin wentylacyjnych   | 122        |
| 5.4      | Wysokość warstw wentylacyjnych w dachach o nachyleniu 5–20°   | 125        |
| <b>6</b> | <b>Wlot i wylot szczeliny wentylacyjnej</b>   | <b>128</b> |
| 6.1      | Wlot do szczeliny wentylacyjnej   | 128        |
| 6.2      | Wlot do szczeliny w okapie dachu pochyłego  | 130        |
| 6.3      | Wylot ze szczeliny wentylacyjnej w kalenicy i narożu dachu pochyłego                                | 135        |
| 6.4      | Kalenica dzielona   | 140        |
| 6.5      | Wybór osłon wlotów i wylotów szczelin wentylacyjnych dachów pochyłych                               | 142        |
| 6.6      | Jak powinno się wybierać uszczelnienia gąsiorów   | 145        |
| 6.7      | Dachówki wentylacyjne jako elementy wspomagające wentylację pokrycia                                | 147        |
| 6.7.1    | Kształtki wentylacyjne w koszach i okapach  | 148        |
| 6.7.2    | Wywietrzniki  | 151        |
| <b>7</b> | <b>Elastyczne wyroby wodochronne w dachach i stropodachach</b>                                      | <b>156</b> |
| 7.1      | Folie i membrany w dachach wentylowanych i niewentylowanych   | 156        |
| 7.2      | Nazewnictwo   | 159        |
| 7.3      | Podstawowe parametry MWK  | 163        |
| 7.3.1    | Paroprzepuszczalność  | 163        |
| 7.3.2    | Gramatura (masa powierzchniowa)   | 165        |
| 7.3.3    | Wytrzymałość na rozrywanie  | 166        |
| 7.3.4    | Odporność na promieniowanie UV  | 166        |
| 7.3.5    | Wytrzymałość na temperatury   | 168        |
| 7.3.6    | Odporność na działanie strąpa wody – wodoodporność  | 169        |
| 7.4      | Paroizolacje  | 170        |
| 7.4.1    | Dobór paroizolacji  | 174        |
| 7.4.2    | Układanie paroizolacji  | 178        |
| 7.5      | Klasy szczelności warstw wstępnego krycia   | 180        |
| <b>8</b> | <b>Remont dachu okazją do jego ulepszenia</b>   | <b>182</b> |
| 8.1      | Wymiana pokrycia podczas ocieplania dachu   | 182        |
| 8.2      | Wykonanie wentylacji od strony poddasza   | 186        |
| 8.3      | Przykład wykonania wentylacji w poprawianym dachu   | 189        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>9 Najczęściej występujące problemy dotyczące wentylacji dachów</b> ..... | 192 |
| 9.1 Wprowadzenie .....  | 192 |
| 9.2 Problemy z okapami .....  | 192 |
| 9.3 Wentylacja blachodachówki .....   | 196 |
| 9.4 Skropliny w dachach dwusystemowych (częściowo izolowanych) .....        | 200 |
| 9.5 Wysokość szczelin wentylacyjnych to wysokość kontrłat .....             | 203 |
| 9.6 Wentylacja dachów o małym nachyleniu .....                              | 205 |
| 9.7 Problemy z wylotami ze szczeliny wentylacyjnej .....                    | 210 |
| 9.8 Papa na deskowaniu czy membrana wstępnego krycia .....                  | 211 |
| 9.9 Zacieki solne na MWK dowodzą braku wentylacji pokryć .....              | 214 |
| <b>10 Szron na dachu</b> .....  | 217 |
| 10.1 Analiza konkretnych przypadków .....                                   | 217 |
| 10.2 Szron i przewiew .....   | 223 |
| <b>Prezentacje</b> .....  | 227 |