

Wpływ materiałów stosowanych do budowy i renowacji przewodów na jakość wody do spożycia / Michał Zielina. – Kraków, 2023

Spis treści

Wprowadzenie	7
1. Potencjalne zanieczyszczenia uwalniane do wody	9
2. Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych (układanych pod ziemią)	15
2.1. Stal	15
2.2. Stal nierdzewna	15
2.3. Żeliwo	16
2.4. Wykładziny wewnętrzne stosowane do rur stalowych i żeliwnych	17
2.5. Ołów	19
2.6. Beton	20
2.7. Azbestocement	20
2.8. Przewody polimerowe	21
2.8.1. Polichlorek winylu (PCW)	24
2.8.2. Polietylen (PE)	25
2.8.3. Polietylen sieciowany (PEX)	26
2.8.4. Tworzywo sztuczne wzmocnione włóknami (FRP)	26
3. Materiały stosowane w wewnętrznych instalacjach wodnych	29
3.1. Instalacje miedziane	29
3.2. Instalacje polibutylenowe (PB)	29
3.3. Instalacje polipropylenowe (PP)	29
3.4. Instalacje stalowe	30
3.5. Instalacje ołowiane	30
3.6. Instalacje polietylenowe	31
4. Materiały stosowane do renowacji przewodów wodociągowych	33
4.1. Natrysk cementowy	33
4.2. Natrysk epoksydowy	34
4.3. Natrysk poliuretanowy	35
4.4. Natrysk polimocznikiem	36
4.5. Renowacja wykładziną z rur utwardzanych na miejscu (CIPP)	37
4.6. Renowacja metodą reliningu z rurami ściśle pasowanymi (close-fit pipe)	38
4.7. Renowacja metodą slipliningu	38
4.8. Renowacja metodą shortliningu	39
4.9. Renowacja za pomocą taśm spiralnie zwijanych	39

5. Modelowanie przenikania zanieczyszczeń z przewodów wodociągowych do wody	41
5.1. Przenikanie zanieczyszczeń z rur i wykładzin polimerowych	41
5.2. Przenikanie zanieczyszczeń z rur i wykładzin wykonanych z materiałów niepolimerowych	43
5.3. Metodologia badań laboratoryjnych	45
5.4. Metodologia badań laboratoryjnych procesu migracji zanieczyszczeń w warunkach statycznych w oparciu o eksperymenty zanurzeniowe	47
5.5. Opis badań laboratoryjnych procesu migracji zanieczyszczeń w warunkach statycznych	48
5.6. Opis badań laboratoryjnych procesu migracji zanieczyszczeń w warunkach przepływowych, w których woda przepływa w sposób ciągły lub okresowy	50
5.7. Opis badań procesu migracji zanieczyszczeń prowadzonych „na obejściu” w działającej rzeczywistej instalacji wodociągowej	52
5.8. Opis badań procesu migracji zanieczyszczeń w skali technicznej	54
5.9. Normalizacja stężeń uwalnianych zanieczyszczeń i harmonogramy wymiany wody	56
6. Modelowanie matematyczne przenikania zanieczyszczeń z przewodów wodociągowych do wody przeznaczonej do spożycia	61
6.1. Uwalnianie zanieczyszczeń z przewodów polimerowych	61
6.2. Uwalnianie zanieczyszczeń z wykładziny cementowej	64
7. Wpływ materiałów i wykładzin stosowanych do budowy oraz renowacji przewodów wodociągowych na jakość wody	67
7.1. Przewody stalowe i żeliwne	67
7.2. Przewody ze stali nierdzewnej	73
7.3. Przewody ołowiane	76
7.4. Przewody azbestocementowe	84
7.5. Przewody miedziane	87
7.6. Przewody ze stali galwanizowanej	88
7.7. Elementy mosiężne	89
7.8. Elementy niklowane	89
7.9. Przewody PCW	90
7.10. Przewody polietylenowe	92
7.11. Przewody PEX	95
7.1.2. Przewody FRP	96
7.13. Przewody polipropylenowe	97
7.14. Wykładzina cementowa	97
7.15. Wykładzina poliuretanowa	115
7.16. Wykładzina epoksydowa	121
7.17. Wykładzina polietylenowa	131
7.18. Wykładzina polimocznikowa	132
7.19. Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu (CIPP)	133

8. Wpływ materiału na rozwój biofilmu w sieci wodociągowej	135
9. Podsumowanie	139
10. Wnioski	143
Literatura	147
Streszczenie	171
Abstract	173

oprac. BPK