

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
7.12. 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