

Spis treści

1	Pozyskiwanie wody	13
1.1	Przepisy i zarządzenia	13
1.2	Dane geologiczne	14
1.3	Źródła	15
1.3.1	Typy źródeł	15
1.3.2	Ujęcia źródeł	18
1.3.3	Studnie zbiorcze	20
1.3.4	Nadzór i konserwacja	24
1.3.5	Zakłócenia	25
1.4	Studnie	27
1.4.1	Rodzaje studni	27
1.4.2	Budowa studni, próbne pompowanie	28
1.4.3	Obudowa studni	33
1.4.4	Nadzór i konserwacja	34
1.4.5	Zakłócenia	36
1.5	Renowacja, naprawy	40
1.5.1	Dezynfekcja	40
1.5.2	Usuwanie piasku	41
1.5.3	Czyszczenie mechaniczne	42
1.5.4	Czyszczenie chemiczne	42
1.5.5	Naprawa studni	43
1.6	Obszary ochrony wód	44
1.6.1	Strefy ochronne	44
1.6.2	Nadzór i pielęgnacja	48
1.7	Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	49
2	Jakość i uzdatnianie wody	51
2.1	Jakość wody	51
2.1.1	Obieg wody w przyrodzie	51
2.1.2	Procesy fizykochemiczne i biologiczne zachodzące podczas obiegu wody	52
2.1.3	Składniki wód naturalnych	53
2.1.4	Jakościowe i ilościowe parametry wód	55
2.1.5	Parametry fizyko-chemiczne	62
2.1.6	Zaopatrzenie w wodę o zróżnicowanych parametrach fizykochemicznych	64
2.1.7	Wymagania dotyczące jakości wody do picia w kontekście korozji wewnętrznej rurociągów stalowych	67
2.1.8	Pochodzenie, znaczenie i wartości graniczne ważniejszych składników i parametrów wody do picia	68
2.2	Uzdatnianie wody	89
2.2.1	Cel uzdatniania wody	89
2.2.2	Zakres uzdatniania wody	89
2.2.3	Operacje i procesy jednostkowe oraz rodzaje urządzeń służące uzdatnianiu wody	90

2.2.4	Specjalne zastosowania procesów uzdatniania wody	109
2.2.5	Eksploatacja i kontrola instalacji do uzdatniania wody	118
2.2.6	Kontrola jakości wody	124
2.2.7	Przeróbka i usuwanie osadów, ścieków i odpadów ze stacji uzdatniania wody	135
2.3.	Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	136
3	Magazynowanie wody	139
3.1	Omówienie ogólne	139
3.2	Funkcje zbiorników magazynowych	139
3.3	Wymagania, jakie muszą spełniać zbiorniki wody	141
3.3.1	Wymagania techniczne związane z zaopatrzeniem w wodę	141
3.3.2	Wymagania konstrukcyjne	142
3.3.3	Wymagania eksploatacyjne	142
3.3.4	Wymogi bezpieczeństwa	143
3.3.5	Wymagania architektoniczne	144
3.3.6	Wymagania ekonomiczne	144
3.4	Wytyczne z zakresu projektowania i budowy zbiorników	144
3.4.1	Ustalanie pojemności użytkowej	144
3.4.2	Rezerwy wody do celów pożarowych	146
3.4.3	Budynek operacyjny	147
3.4.4	Powierzchnie wewnętrzne komór	147
3.4.5	Dostęp do komór magazynowych	148
3.4.6	Wentylacja i wykraplanie się wody kondensacyjnej	149
3.4.7	Kontrola szczelności	152
3.5	Wyposażenie techniczne	153
3.5.1	Rurociągi dopływowe	153
3.5.2	Rurociągi wypływowe	156
3.5.3	Przelew	156
3.5.4	Przewód spustowy	158
3.5.5	Wyposażenie elektryczne (patrz także rozdział 6)	158
3.5.6	Urządzenia mechaniczne, pozostałe elementy wyposażenia	158
3.6	Eksploatacja zbiorników	159
3.6.1	Optymalne wykorzystanie pojemności magazynowej	159
3.6.2	Utrzymanie odpowiedniej jakości magazynowanej wody	161
3.6.3	Kontrola stanu technicznego zbiornika	161
3.6.4	Plukanie i dezynfekcja komór	162
3.7	Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	164
4	Sieć rozdzielcza	167
4.1	Podstawy projektowania	167
4.2	Materiał rurociągów	168
4.2.1	Przewody żeliwne	168
4.2.2	Rury stalowe	172
4.2.3	Rury z azbestocementu	173
4.2.4	Rurociągi z tworzyw sztucznych	176
4.2.5	Rury z PCW	177
4.2.6	Rury z polietylenu	181
4.2.7	Rury z innych materiałów	186
4.3	Budowa rurociągów	187
4.3.1	Prace przygotowawcze	187
4.3.2	Wykopy ziemne	189
4.3.3	Kładzenie rur w wykopie	193
4.3.4	Zасыpywanie wykopu	202
4.3.5	Odbiór i pierwsze uruchomienie	204

4.4	Bieżąca kontrola i konserwacja	207
4.4.1	Przesłuchiwanie sieci	207
4.4.2	Przeglądy hydrantów	207
4.4.3	Kontrola studzienek i pokryw włazowych	209
4.4.4	Kontrola armatury	210
4.4.5	Kontrola armatury specjalnej	213
4.5	Nadzór nad całością sieci	216
4.5.1	Kontrola ilości wody pompowanej do sieci lub wody pobieranej	216
4.5.2	Kontrola wielkości zużycia, pomiar wypływającej wody	217
4.5.3	Kontrola zużycia wody w godzinach nocnych	218
4.5.4	Bilans wody	219
4.5.5	Statystyka uszkodzeń rurociągów	220
4.6	Poszukiwanie uszkodzeń	221
4.6.1	Wstępna lokalizacja wycieku	221
4.6.2	Lokalizacja pęknięć	222
4.6.3	Pomiary przepływu	224
4.6.4	Zastosowanie korelatora	225
4.7	Prace na sieci	227
4.7.1	Nadzór nad zewnętrznymi firmami wykonawczymi	227
4.7.2	Naprawa uszkodzonych przewodów	228
4.7.3	Czyszczenie i utrzymanie w czystości studzienek	229
4.7.4	Flukanie przewodów	230
4.7.5	Czyszczenie rurociągów połączone z wprowadzaniem wykładziny wewnętrznej	231
4.7.6	Rozmrażanie rurociągów i zabezpieczanie przed mrozem	233
4.7.7	Zmiany stref zasilania	233
4.7.8	Zmiany jakości wody	234
4.7.9	Dezynfekcja	235
4.8	Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	235
5	Pompowanie wody	237
5.1	Informacje ogólne	237
5.2	Pompy wirowe	237
5.3	Zakres stosowania typoszeregów poszczególnych pomp	241
5.4	Charakterystyki pomp wirowych	242
5.5	Charakterystyczne krzywe układu transportującego wodę (charakterystyka sieci)	245
5.6	Punkt pracy / parametry pompy wirowej	246
5.7	Zapotrzebowanie mocy pompy i dobór silnika	247
5.8	Praca równoległa pomp wirowych	248
5.9	Kawitacja	251
5.10	Eksploatacja i konserwacja	253
5.10.1	Utrzymywanie instalacji w stanie należytej sprawności technicznej	253
5.10.2	Bieżąca kontrola stanu pomp i instalacji pompowych	256
5.10.3	Prace konserwacyjne	258
5.10.4	Utrzymywanie stałego zapasu części zamiennych	260
5.10.5	Diagnostyka zakłóceń i ich usuwanie	260
5.11	Silniki elektryczne	263
5.12	Armatura	265
5.12.1	Armatura stosowana przed pompami	266
5.12.2	Armatura stosowana za pompami	267
5.13	Rurociągi	267
5.13.1	Odcinki rurociągów przed pompami	267
5.13.2	Rurociągi tłoczne	268
5.14	Zestawy hydroforowe	269
5.15	Pomiary parametrów eksploatacyjnych pomp	270

5.16 Wytyczne dotyczące bezpiecznej budowy urządzeń mechanicznych	273
5.17 Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	274
5.17.1 Przepisy i zarządzenia	274
5.17.2 Wytyczne techniczne	274
5.17.3 Literatura	275
6 Instalacje elektryczne	277
6.1 Zasilanie energią elektryczną	277
6.1.1 Instalacje średniego napięcia	277
6.1.2 Zabezpieczenia ochronne w instalacjach niskiego napięcia	279
6.1.3 Zasilanie awaryjne	282
6.1.4 Zasilanie prądem stałym	285
6.2 Urządzenia kontrolno-pomiarowe	287
6.2.1 Pomiar poziomu	287
6.2.2 Przepływ	289
6.2.3 Ciśnienie	292
6.3 Systemy sterowania i regulacji	294
6.3.1 Pompownie	296
6.3.2 Zbiorniki wieżowe	296
6.4 Przesyłanie danych na odległość	298
6.4.1 Drogi przesyłania danych	299
6.4.2 Zintegrowane systemy transmisji danych	302
6.4.3 Przesyłanie danych w systemie multipleksa czasowego	306
6.4.4 Wizualizacja procesu	311
6.5. Literatura	313
7 Instalacje wewnętrzne w budynkach mieszkalnych	315
7.1 Informacje ogólne	315
7.2 Przyłącza domowe	317
7.2.1 Ciśnienie nominalne	318
7.2.2 Materiały i zabezpieczenie antykorozyjne przewodów	318
7.2.3 Wprowadzanie rurociągów do budynku	319
7.2.4 Wymiarowanie hydrauliczne	319
7.3 Pomiar zużycia wody	320
7.3.1 Informacje ogólne	320
7.3.2 Opomiarowanie budynków i indywidualnych mieszkań	320
7.3.3 Dobór wielkości wodomierza	322
7.3.4 Legalizacja wodomierzy	325
7.4 Sposoby zabezpieczania wody pitnej przed wtórnym zanieczyszczeniem	326
7.4.1 Właściwy dobór armatury zabezpieczającej	328
7.5 Urządzenia poprawiające jakość wody pitnej	329
7.5.1 Informacje ogólne	329
7.5.2 Filtry	330
7.5.3 Zestawy do dozowania odczynników chemicznych	331
7.5.4 Zestawy do zmiękczenia wody	332
7.6 Instalacje zbierające wodę deszczową	335
7.6.1 Informacje ogólne	335
7.6.2 Problemy higieniczne	335
7.6.3 Obowiązek informowania o pozyskiwaniu wody z innych źródeł przez klientów przedsiębiorstw wodociągowych	336
7.7 Instalacje wody gaśniczej i ochrona przeciwpożarowa	337
7.8 Przepisy, zarządzenia oraz wytyczne techniczne obowiązujące w Niemczech; literatura	338
7.8.1 Przepisy i zarządzenia	338
7.8.2 Wytyczne techniczne	338
7.8.3 Literatura	339

8 Dodatek	341
8.1 Odpowiedzialność za sprawy techniczne w przedsiębiorstwach wodociągowych	341
8.2 Wzór instrukcji służbowej dla mistrzów wodociągowych	345
8.2.1 Wprowadzenie	345
8.2.2 Formalne podstawy zatrudnienia	346
8.2.3 Przestrzeganie norm i rozporządzeń	347
8.2.4 Bieżąca eksploatacja	348
8.2.5 Prace konserwacyjne	349
8.2.6 Naprawy	349
8.2.7 Działania zapobiegawcze i utrzymywanie zapasów magazynowych	349
8.2.8 Sytuacje nadzwyczajne	350
8.2.9 Zapobieganie wypadkom i bezpieczeństwo pracy	351
8.2.10 Zasady higieny	351
8.2.11 Postanowienia specjalne	351
8.2.12 Wzór Umowy o Pracę dla Mistrza Wodociągowego	352
8.3 Przygotowanie zawodowe i dalsze kształcenie personelu technicznego w przedsiębiorstwach wodociągowych	353
8.3.1 Informacje ogólne	353
8.3.2 Organizacja szkoleń przez stowarzyszenia i zrzeszenia zawodowe	354
8.4. Dziennik roboczy	354
8.5 Atestacja firm specjalistycznych przez DVGW	363
8.5.1 Kontrola i dotrzymanie jakości przy budowie i eksploatacji sieci	363
8.5.2 Kontrola i dotrzymanie jakości przy wierceniach i budowie studni	364
8.5.3 Kontrola i dotrzymanie jakości przy systemach katodowej ochrony przed korozją	365