

CUPRINS

1. ELEMENTE GENERALE

1.1 Modul de atribuire a contractelor de concesiune a lucrărilor publice pentru instalațiile sanitare, instalațiile de alimentare cu apă și canalizare, instalații de gaze și instalații pentru fluide tehnologice	2
1.1.1 Modul de atribuire a contractelor de concesiune a lucrărilor publice pentru instalațiile cu apă și canalizare, instalații de gaze și instalații pentru fluide tehnologice	2
1.1.2 reguli de elaborare a documentației de atribuire	2
1.1.3 Caietul de sarcini conține în mod obligatoriu, specificații tehnice	2
1.2 Fazele de elaborare a documentației tehnico-economice pentru instalațiile sanitare de alimentare cu apă și canalizare, instalații de gaze și instalații pentru fluide tehnologice	2
1.2.1 Conținutul - cadru al studiului de prefezabilitate	2
1.2.2 Conținutul - cadru al studiului de fezabilitate	3
1.2.3 Conținutul - cadru al documentației de avizare a lucrărilor de investiții	4
1.2.4 Proiectul tehnic	5
1.2.5 Detalii de execuție	5
1.2.6 Cartea construcției	5
1.3 Încadrarea obiectivelor de investiții publice pentru instalații de alimentare cu apă, canalizare, gaze naturale și fluide tehnologice, în sistemele de lucrări hidroedilitare și de gaze ale localităților	5
1.3.1 Autorizația de construire	5
1.3.2 Planurile urbanistice: PUG și PUZ	5
1.3.3 Avize și acorduri	5
1.4 Cerințele esențiale de calitate și criteriile de performanțe pentru instalațiile sanitare, de alimentare cu apă, canalizare, gaze naturale și fluide tehnologice	5
1.5 Reglementări tehnice specifice pentru instalații sanitare, de alimentare cu apă, canalizare, gaze naturale și fluide tehnologice	6

2. INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU APĂ

2.1 Surse de alimentare cu apă	8
2.2 Cantitatea și calitatea de apă necesară pentru diferite folosințe	8
2.2.1 Structura, normele generale și variațiile consumurilor de apă	8
2.2.1.1 Structura consumului de apă	8
2.2.1.2 Normele consumului de apă	9
2.2.1.3 Variația consumului de apă	10
2.2.2 Normele de calitate ale apei necesare pentru diferite folosințe	10
2.2.3 Procesele și instalațiile principale pentru corectarea calității apei	11
2.2.4 Gestiunea și tarifarea consumului de apă	12
2.3 Sisteme și scheme generale de instalații de alimentare cu apă	12
2.3.1 Soluții privind sistemele și schemele generale de alimentare cu apă	12
2.3.2 Criterii de clasificare și condiții de realizare a instalațiilor de alimentare cu apă din ansambluri de clădiri	13
2.4 Instalații interioare de alimentare cu apă rece și caldă pentru consum menajer	14
2.4.1 Soluții constructive și scheme ale instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și caldă pentru consum menajer	14
2.4.1.1 Rețele interioare de alimentare cu apă rece și respectiv, cu apă caldă de consum, în sistem cu contorizare colectivă	17
2.4.1.2 Rețele interioare de alimentare cu apă rece și respectiv, cu apă caldă de consum, în sistem cu contorizare individuală (pe apartament)	18
2.4.1.3 Rețele interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum, în sistem cu contorizare individuală la fiecare obiect sanitar sau grupuri de obiecte sanitare	18
2.4.1.4 Reabilitarea și modernizarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum	20
2.4.1.5 Implicațiile schimbării destinației clădirii asupra instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum	20
2.4.2 Materiale și echipamente specifice instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum	21
2.4.2.1 Țevi și fittinguri metalice	21
2.4.2.2 Țevi și fittinguri din materiale plastice	22
2.4.2.3 Armături	23

2.4.2.4	Aparate de măsură și control	25
2.4.2.5	Obiecte sanitare, armături și accesorii	27
2.4.2.6	Armături pentru alimentarea cu apă a obiectelor sanitare	36
2.4.2.7	Accesorii pentru obiecte sanitare	39
2.4.3	Stabilirea tipurilor, determinarea numărului obiectelor sanitare și amplasarea lor în planurile de arhitectură ale clădirii și în scheme	40
2.4.3.1	Stabilirea tipurilor și numărului obiectelor sanitare	40
2.4.3.2	Amplasarea obiectelor sanitare în planurile de arhitectură ale clădirii și în scheme	44
2.4.4	Calculul hidraulic al conductelor de distribuție a apei reci și calde pentru consum menajer	45
2.4.4.1	Debite specifice, echivalenți de debite, presiuni normale de utilizare pentru armăturile obiectelor sanitare	45
2.4.4.2	Debite de calcul pentru dimensionarea conductelor	46
2.4.4.3	Dimensionarea conductelor și calculul pierderilor totale de sarcină	51
	- Exemple de calcul	62
2.5	Instalații interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor	87
2.5.1	Elemente fundamentale privind securitatea la incendiu a construcțiilor și instalațiilor aferente	87
2.5.1.1	Concepția generală privind securitatea la incendiu	87
2.5.1.2	Prescripții fundamentale privind siguranța la foc a construcțiilor în ansamblu și a principalelor părți componente ale acestora	87
2.5.1.3	Prescripțiile principale de proiectare și realizare a instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor	92
2.5.2	Materiale și echipamente specifice instalațiilor de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor	93
2.5.2.1	Detectoare de incendiu	93
2.5.2.2	Centralele de detecție și semnalizare a incendiilor	94
2.5.2.3	Hidranți interiori și echipamente de serviciu	94
2.5.2.4	Sprinklere	96
2.5.2.5	Drencere	98
2.5.2.6	Aparate de control și semnalizare (ACS)	98
2.5.2.7	Pulverizatoare	98
2.5.2.8	Țevi, fittinguri și armături	98
2.5.3	Instalații cu hidranți interiori pentru combaterea incendiilor	99
2.5.3.1	Soluții constructive și scheme ale instalațiilor de alimentare cu apă rece a hidranților	99
2.5.3.2	Dimensionarea conductelor instalațiilor de alimentare cu apă rece a hidranților interiori pentru combaterea incendiilor	102
	- Exemple de calcul	103
2.5.4	Instalații automate cu sprinklere pentru combaterea incendiilor	106
2.5.4.1	Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații automate cu sprinklere	106
2.5.4.2	Soluții constructive și scheme pentru instalații cu sprinklere	107
2.5.4.3	Calculul hidraulic al conductelor de alimentare cu apă rece a sprinklerelor	112
	- Exemplu de calcul	114
2.5.5	Instalații cu drenere pentru combaterea incendiilor	115
2.5.5.1	Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații cu drenere	115
2.5.5.2	Soluții constructive și scheme ale instalațiilor de alimentare cu apă a drenecelor	115
2.5.5.3	Dimensionarea conductelor instalațiilor de alimentare cu apă rece a drenecelor	119
2.5.6	Instalații fixe de stingere a incendiului cu apă pulverizată	119
2.5.6.1	Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații fixe de apă pulverizată	119
2.5.6.2	Soluții constructive și scheme pentru instalații fixe cu apă pulverizată	119
2.5.6.3	Dimensionarea conductelor instalației fixe de stins incendiul cu apă pulverizată	121
	- Exemple de calcul	121
2.6	Rețele exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri	132
2.6.1	Sisteme, scheme și condiții de realizare a rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri	132
2.6.1.1	Alcătuirea și clasificarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece	132
2.6.1.2	Rețele exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri	132
2.6.1.3	Racordarea instalațiilor interioare la rețelele exterioare de alimentare cu apă sau la surse (bransamente)	133
2.6.1.4	Amplasarea (pozarea) rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece	134
2.6.2	Materiale și echipamente specifice pentru rețelele exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri	134
2.6.2.1	Conducte și armături	134
2.6.2.2	Hidranți exteriori pentru stingerea incendiilor	134
2.6.2.3	Hidranți pentru stropit spații verzi	135

2.6.3	Dimensionarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece din ansambluri de clădiri	135
2.6.3.1	Stabilirea tipurilor și numărului punctelor de consum alimentate cu apă rece din rețelele exterioare	135
2.6.3.2	Debite specifice și debite de calcul pentru dimensionarea conductelor exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri	137
2.6.3.3	Dimensionarea conductelor rețelelor exterioare de distribuție a apei reci în ansambluri de clădiri și calculul pierderilor totale de sarcină	143
2.6.3.4	Dimensionarea conductelor de bransament	143
2.6.4	Exemple de calcul	143
2.7	Instalații pentru acumularea (stocarea) apei reci	148
2.7.1	Soluții constructive și scheme pentru realizarea instalațiilor	148
2.7.1.1	Rezervoare la sol și îngropate în sol	148
2.7.1.2	Castele de apă	149
2.7.1.3	Rezervoare de înălțime	150
2.7.2	Calculul volumului necesar (capacității) rezervoarelor pentru acumularea apei reci	150
2.7.2.1	Calculul volumului rezervei de apă pentru combaterea incendiului	150
2.7.2.2	Calculul volumului rezervei de apă pentru cazuri de avarii	151
2.7.2.3	Calculul volumului de compensare pentru consumul de apă în scopuri menajere sau industriale	152
2.7.3	Calculul hidraulic al conductelor aferente rezervoarelor de acumulare a apei reci	153
2.7.3.1	Determinarea diametrului și numărului robinetelor cu plutitor	154
2.7.3.2	Dimensionarea conductei de preaplin și a conductei de golire a rezervorului de acumulare a apei reci	154
2.7.4	Exemple de calcul	155
2.8	Instalații pentru ridicarea presiunii apei reci	156
2.8.1	Elemente de bază privind funcționarea pompelor în instalațiile hidraulice	156
2.8.1.1	Clasificarea pompelor	156
2.8.1.2	Curbele caracteristice la turație constantă ale unei pompe centrifuge	156
2.8.1.3	Calculul înălțimii de pompare a apei	157
2.8.1.4	Determinarea punctului de funcționare a instalației de pompare. Energia specifică de pompare a apei	157
2.8.1.5	Calculul înălțimii geodezice de aspirație. Cavitația pompelor	158
2.8.1.6	Funcționarea pompelor cuplate	159
2.8.1.7	Reglarea pompelor	161
2.8.2	Materiale, aparate, echipamente și agregate pentru instalațiile de pompare a apei	164
2.8.2.1	Pompe	164
2.8.2.2	Recipiente de hidrofor	165
2.8.2.3	Rezervoare tampon	165
2.8.2.4	Aparate de automatizare, siguranță și control pentru instalații de pompare a apei	165
2.8.3	Soluții constructive, scheme și dimensionarea instalațiilor de ridicare a presiunii apei reci	165
2.8.3.1	Instalații de pompare a apei, cuplate cu rezervor tampon și recipiente de hidrofor	165
2.8.3.2	Grupuri de pompe cu turație variabilă, cuplate în paralel (sistem HYDROMULTI)	168
2.8.3.3	Instalații de pompare a apei, cuplate cu rezervor tampon și rezervoare de înălțime	169
2.8.3.4	Particularități ale instalațiilor de pompare a apei necesară stingerii incendiului	169
2.8.4	Exemple de calcul	170
2.9	Instalații centrale pentru prepararea apei calde de consum	172
2.9.1	Soluții constructive și scheme de instalații	172
2.9.1.1	Elemente de bază pentru adoptarea soluțiilor constructive și schemelor de instalații	172
2.9.1.2	Instalații centrale de preparare a apei calde de consum, în sisteme cu acumulare	172
2.9.1.3	Instalații centrale de preparare a apei calde de consum, în sisteme fără acumulare	175
2.9.2	Materiale și echipamente pentru instalații centrale de preparare a apei calde de consum	176
2.9.2.1	Schimbătoare de căldură	176
2.9.2.2	Pompe de circulație a apei calde de consum	177
2.9.2.3	Armături de închidere, reglare, siguranță și control	177
2.9.3	Calculul instalațiilor centrale de preparare a apei calde de consum	177
2.9.3.1	Debitul de calcul pentru apa caldă de consum	177
2.9.3.2	Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum	178
2.9.3.3	Calculul termic al boilerului	178
2.9.3.4	Calculul volumului (capacității) rezervoarelor (acumulatoarelor) de apă caldă (fără serpentină interioară de încălzire)	179
2.9.3.5	Calculul termic al schimbătoarelor de căldură recuperative, cu circulația agenților termici în contracurent	179
2.9.4	Rețele de conducte pentru distribuția și circulația apei calde de consum	181

2.9.4.1	Rețele de conducte pentru distribuția apei calde de consum	181
2.9.4.2	Rețele de conducte pentru circulația apei calde de consum	182
2.9.4.3	Calculul pierderilor de căldură ale rețelelor de transport și distribuire a apei calde de consum	185
2.9.4.4	Calculul debitelor de apă din conductele de circulație	185
2.9.5	Exemple de calcul	185
2.9.6	Utilizarea surselor reglabile pentru prepararea apei calde de consum	188
2.9.6.1	Utilizarea apelor geotermale pentru prepararea apei calde de consum	188
2.9.6.2	Utilizarea energiei geotermale cu pompe de căldură pentru prepararea apei calde de consum	191
2.9.6.3	Utilizarea energiei solare pentru prepararea apei calde de consum	192
2.10	Instalații locale pentru prepararea apei calde de consum	205
2.10.1	Aparate electrice pentru prepararea locală a apei calde de consum	205
2.10.1.1	Încălzitoare electrice instantanee	205
2.10.1.2	Boilere electrice	205
2.10.2	Aparate pentru prepararea locală a apei calde de consum, folosind gaze naturale	205
2.10.2.1	Încălzitoare instantanee de apă	205
2.10.2.2	Boilere generatoare de apă caldă	206
2.10.3	Cazane pentru prepararea locală a apei calde de consum	206
2.11	Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de alimentare cu apă	206
2.11.1	Organizarea lucrărilor de executare și montare a instalațiilor de alimentare cu apă	206
2.11.2	Trasarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și caldă de consum	206
2.11.3	Executarea străpungerilor și șlițurilor în elemente de construcție în vederea montării instalațiilor interioare	207
2.11.4	Tehnologia de executare și montare a rețelelor interioare de conducte și a armăturilor anexe	207
2.11.4.1	Executarea și montarea conductelor principale de distribuție a apei	207
2.11.4.2	Montarea coloanelor	209
2.11.4.3	Montarea conductelor de legătură de la coloane la armăturile obiectelor sanitare	209
2.11.4.4	Montarea armăturilor obiectelor sanitare	210
2.11.5	Montarea obiectelor sanitare și a accesoriilor acestora	210
2.11.6	Tehnologia de executare și montare a conductei de bransament	210
2.11.7	Montarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă rece cu apă caldă de consum	211
2.11.7.1	Montarea subterană a conductelor rețelelor exterioare cu alimentare cu apă rece	211
2.11.7.2	Montarea aeriană a conductelor rețelelor exterioare de alimentare cu apă	212
2.11.8	Montarea echipamentelor și utilajelor	212
2.11.8.1	Montarea pompelor și racordarea la instalație	212
2.11.8.2	Montarea echipamentelor de pompare a apei, cuplate cu recipiente de hidrofor	212
2.11.8.3	Montarea rezervoarelor	213
2.11.9	Probarea și recepția instalațiilor cu apă	213
2.11.9.1	Probarea și recepția instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum	213
2.11.9.2	Probarea și recepția rețelelor exterioare de alimentare cu apă	214
2.12	Exploatarea instalațiilor de alimentare cu apă	215

3. INSTALAȚII DE CANALIZARE

3.1	Caracteristicile apelor uzate și normele de protecție a mediului	224
3.1.1	Caracteristicile apelor uzate	224
3.1.2	Condițiile de evacuare a apelor uzate în canalizările localităților și normele de protecție a mediului	224
3.2	Sisteme și scheme generale de realizare a instalațiilor de canalizare	225
3.3	Instalații interioare de canalizare a apelor uzate menajere	227
3.3.1	Soluții constructive pentru rețelele interioare de canalizare a apelor uzate menajere	227
3.3.1.1	Rețele de conducte pentru evacuarea apelor uzate menajere	227
3.3.1.2	Conducte de ventilare naturală a rețelei de canalizare a apelor uzate menajere	230
3.3.1.3	Racordarea instalațiilor interioare de canalizare a apelor uzate la rețeaua exterioară de canalizare	231
3.3.2	Materiale și echipamente specifice instalațiilor interioare de canalizare a apelor uzate menajere	232
3.3.2.1	Țevi, tuburi și piese de legătură pentru canalizări	232
3.3.2.2	Ventile de scurgere pentru obiecte sanitare	234
3.3.2.3	Sifoane pentru obiecte sanitare, mașini de spălat vase și mașini de spălat rufe	234
3.3.2.4	Sifoane de pardoseală	235
3.3.2.5	Închizătoare cu sertar contra refulării apei uzate	235
3.3.3	Dimensionarea conductelor rețelei interioare de canalizare a apelor uzate menajere	235
3.3.3.1	Debite specifice, echivalenți de debite și debite de calcul	235

3.3.3.2	Calculul hidraulic de dimensionare a conductelor de canalizare a apelor uzate menajere	..238
-	Exemple de calcul	..246
3.4	Instalații interioare de canalizare a apelor uzate industriale	..262
3.4.1	Soluții constructive pentru rețelele interioare de canalizare a apelor uzate industriale	..262
3.4.2	Materiale specifice instalațiilor interioare de canalizare a apelor uzate industriale	..262
3.4.3	Dimensionarea conductelor rețelei interioare de canalizare a apelor uzate industriale	..263
3.4.3.1	Debite specifice și debite de calcul pentru dimensionarea conductelor de canalizare a apelor uzate industriale	..263
3.4.3.2	Calculul hidraulic de dimensionare a conductelor de canalizare a apelor uzate industriale	..263
3.5	Instalații interioare de canalizare a apelor meteorice	..263
3.5.1	Soluții constructive pentru instalațiile interioare de canalizare a apelor meteorice	..263
3.5.2	Materiale și echipamente specifice instalațiilor de canalizare a apelor meteorice	..264
3.5.3	Dimensionarea conductelor rețelei interioare de canalizare a apelor meteorice	..265
3.5.3.1	Debitele specifice ale receptoarelor de ape meteorice și debitele de calcul pentru dimensionarea conductelor	..265
3.5.3.2	Calculul hidraulic de dimensionare a conductelor de canalizare a apelor meteorice	..265
3.5.4	Exemple de calcul	..272
3.6	Rețele exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..274
3.6.1	Încadrarea rețelelor exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri în schemele și sistemele de canalizare a localităților	..274
3.6.2	Materiale și echipamente utilizate la realizarea rețelelor exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..275
3.6.3	Construcții accesorii ale rețelelor exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..275
3.6.4	Dimensionarea conductelor rețelelor exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..276
3.6.4.1	Debite de calcul pentru dimensionarea conductelor	..276
3.6.4.2	Dimensionarea conductelor rețelei exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..277
3.6.4.3	Dimensionarea gurilor de scurgere	..279
3.6.4.4	Dimensionarea deversoarelor	..280
3.6.4.5	Dimensionarea bazinelor de retenție	..280
3.6.5	Profilul longitudinal al rețelei exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..280
3.6.6	Exemple de calcul	..281
3.7	Instalații de pompare a apelor de canalizare	..286
3.7.1	Soluții constructive și scheme pentru instalații de pompare a apelor de canalizare	..286
3.7.2	Echipamente și utilaje specifice folosite pentru pomparea apelor de canalizare	..286
3.7.3	Calculul instalațiilor de pompare a apelor de canalizare	..288
-	Exemplu de calcul	..290
3.8	Instalații locale de epurare a apelor uzate	..290
3.8.1	Procedee, procese și scheme generale de epurare a apelor uzate	..290
3.8.1.1	Procedee de epurare	..290
3.8.1.2	Procese principale folosite la epurarea apelor uzate	..290
3.8.1.3	Scheme generale de epurare a apelor uzate	..292
3.8.2	Echipamente, utilaje și aparate pentru epurarea locală a apelor uzate	..293
3.8.2.1	Grătare și site	..293
3.8.2.2	Separatoare de nisip, nămol sau resturi alimentare	..294
3.8.2.3	Separatoare de grăsimi sau uleiuri	..295
3.8.2.4	Echipamente și instalații locale de epurare chimică a apelor uzate	..298
3.8.2.5	Echipamente și instalații locale de epurare mecano-biologică artificială a apelor uzate	..299
3.9	Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de canalizare	..300
3.9.1	Scule, utilaje și dispozitive folosite la execuția și montarea instalațiilor de canalizare	..300
3.9.2	Montarea rețelelor interioare de canalizare	..300
3.9.3	Racordarea obiectelor sanitare la rețeaua interioară de canalizare	..302
3.9.4	Montarea receptoarelor de ape meteorice	..306
3.9.5	Executarea rețelelor exterioare de canalizare din ansambluri de clădiri	..306
3.9.5.1	Trasarea și executarea șanțurilor pentru montarea tuburilor de canalizare	..306
3.9.5.2	Montarea conductelor (tuburilor) de canalizare	..306
3.9.5.3	Executarea construcțiilor accesorii ale rețelelor exterioare de canalizare	..307
3.9.6	Probarea și recepția instalațiilor de canalizare	..307
3.9.6.1	Instalații interioare	..307
3.9.6.2	Instalațiilor exterioare de canalizare	..307
3.9.7	Elemente necesare pentru elaborarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor de canalizare	..307

4. INSTALAȚII SANITARE PENTRU FOLOSINȚĂ PUBLICĂ

4.1	Bazine de înot (piscine)	..310
-----	--------------------------	-------

4.1.1	Categoriile de bazine de înot	310
4.1.2	Calitatea apei din bazinele de înot	311
4.1.3	Soluții constructive și scheme de realizare a instalațiilor hidraulice pentru bazine de înot	312
4.1.3.1	Schema generală a instalațiilor de tratare a apei	312
4.1.3.2	Dispozitive de preluare de suprafață: deversoare, sparge-val, rigole, skimere	312
4.1.3.3	Prize de aspirație	313
4.1.3.4	Prize de fund (piese de evacuare)	313
4.1.3.5	Duze de injecții	313
4.1.3.6	Dispozitive (echipamente) pentru înot în contracurent	314
4.1.3.7	Dispozitive (echipamente) pentru hidroterapie	314
4.1.3.8	Dispozitive (echipamente) pentru spălarea bazinelor de înot	314
4.1.4	Dimensionarea instalațiilor hidraulice ale bazinelor de înot	314
4.1.4.1	Debitul de calcul	314
4.1.4.2	Calculul instalației de tratare a apei	314
4.2	Băi publice	316
4.3	Bucătării mari pentru restaurante, hoteluri, spitale, cantine	317
4.4	Spitale, policlinici, complexe balneare	317
4.5	Spălătorii de rufe și curățătorii chimice	318
4.6	Closete publice	318
4.7	Fântâni arteziene cu jocuri de apă	320
4.8	Fântâni publice pentru băut apă	322
4.9	Instalații pentru stropit spații verzi	323
4.10	Instalații de alimentare cu apă și canalizare în piețe publice fixe sau volante, amplasate în aer liber	323
5. INSTALAȚII SANITARE ÎN CLĂDIRI IZOLATE		
5.1	Instalații locale de alimentare cu apă rece	326
5.2	Instalații locale de canalizare	326
6. INSTALAȚII DE GAZE NATURALE COMBUSTIBILE		
6.1	Proprietățile fizice principale ale gazelor naturale combustibile	330
6.1.1	Stări de referință pentru gaze naturale combustibile	330
6.1.2	Treptele de presiuni în instalațiile de gaze naturale combustibile	330
6.1.3	Densitatea gazelor naturale combustibile	330
6.1.4	Vâscozitatea gazelor naturale combustibile	330
6.2	Arderea gazelor naturale combustibile	330
6.2.1	Temperatura de aprindere	331
6.2.2	Limite de amestec	331
6.2.3	Viteza de ardere	331
6.2.4	Autoaprinderea sau explozia	332
6.2.5	Calculul arderii gazelor naturale combustibile	332
6.2.6	Ardere completă, ardere incompletă	335
6.2.7	Controlul arderii	335
6.3	Materiale și aparate pentru instalații de gaze naturale combustibile	337
6.3.1	Țevi și fittinguri metalice	337
6.3.2	Țevi și fittinguri din polietilenă (PE) de înaltă densitate	337
6.3.3	Armături	337
6.3.4	Arzătoare de gaze naturale combustibile	338
6.3.5	Aparate de utilizare a gazelor naturale combustibile	339
6.3.6	Detectoare de gaze, dispozitive și armături de siguranță și blocare	339
6.3.6.1	Detectoare de gaze	339
6.3.6.2	Supape de blocare a conductelor de gaze naturale combustibile	340
6.3.6.3	Dispozitive de siguranță cu flacără de veghe	341
6.3.6.4	Supape de siguranță	341
6.3.7	Filte de praf pentru gaze naturale combustibile	342
6.3.8	Separatoare de lichide	342
6.3.8.1	Separatoare gravitaționale	342
6.3.8.2	Separatoare centrifugale	342
6.3.9	Regulatoare de presiune pentru gaze naturale combustibile	342
6.3.9.1	Regulatoare automate de presiune, cu acționare directă	344
6.3.9.2	Regulatoare automate de presiune, cu acționare indirectă	345
6.3.10	Aparate pentru măsurarea și înregistrarea debitelor de gaze naturale combustibile	345
6.3.10.1	Contoare volumetrice	345

6.3.10.2	Contoare diferențiale	.346
6.3.11	Aparate pentru măsurarea presiunii gazelor naturale combustibile	.346
6.4	Instalații interioare de utilizare a gazelor naturale combustibile	.346
6.4.1	Condiții pentru utilizarea gazelor naturale combustibile în clădiri	.346
6.4.2	Soluții constructive și scheme de realizare a instalațiilor interioare de utilizare a gazelor naturale combustibile	.348
6.4.2.1	Scheme generale de realizare a instalațiilor interioare de gaze naturale combustibile	.348
6.4.2.2	Soluții constructive pentru racordarea aparatelor de utilizare și a arzătoarelor de gaze naturale combustibile la rețeaua de conducte	.349
6.4.2.3	Soluții constructive pentru realizarea rețelei interioare de distribuție a gazelor naturale combustibile	.350
6.4.2.4	Asigurarea aerului necesar arderii și evacuarea gazelor de ardere	.350
6.4.3	Dimensionarea conductelor instalațiilor interioare de utilizare a gazelor naturale combustibile de joasă presiune	.352
6.4.3.1	Debite de calcul pentru dimensionarea conductelor de gaze naturale combustibile de joasă presiune	.352
6.4.3.2	Stabilirea căderilor de presiune disponibile pentru dimensionarea conductelor instalațiilor interioare de gaze naturale de joasă presiune	.352
6.4.3.3	Dimensionarea conductelor de gaze naturale combustibile	.353
	- Exemple de calcul	.357
6.5	Branșamente și racorduri ale instalațiilor interioare la rețelele exterioare de gaze naturale combustibile	.358
6.6	Stații și posturi de reducere și reglare a presiunii și măsurare a debitelor de gaze naturale combustibile	.360
6.6.1	Stații cu o singură treaptă de reducere și reglare a presiunii și măsurare a debitului de gaze naturale combustibile	.360
6.6.2	Stații cu două sau mai multe trepte de reducere și reglare a presiunii și măsurare a debitelor de gaze naturale combustibile	.361
6.6.3	Posturi pentru reducerea și reglarea presiunii și măsurarea debitelor de gaze naturale combustibile	.362
6.6.4	Construcții pentru stații și posturi de reducere și reglare a presiunii și măsurare a debitelor de gaze naturale combustibile	.363
6.7	Rețele exterioare de gaze naturale combustibile	.363
6.7.1	Soluții constructive și scheme pentru rețelele exterioare de gaze naturale combustibile	.363
6.7.2	Protecția anticorosivă a conductelor exterioare de gaze naturale combustibile	.363
6.7.2.1	Cauzele care provoacă coroziunea conductelor metalice pentru transportul și distribuția gazelor naturale combustibile	.363
6.7.2.2	Măsurile de protecție anticorosivă a conductelor exterioare de gaze naturale combustibile	.365
6.7.3	Dimensionarea conductelor rețelei exterioare de gaze naturale combustibile	.367
6.7.3.1	Debite de calcul pentru dimensionarea conductelor rețelelor exterioare de gaze naturale combustibile	.367
6.7.3.2	Stabilirea căderilor de presiune disponibile pentru dimensionarea conductelor rețelelor exterioare de gaze naturale de joasă presiune	.367
6.7.3.3	Dimensionarea conductelor rețelei exterioare de gaze naturale combustibile (presiune medie sau redusă)	.367
6.8	Tehnologia de executare și montare a instalațiilor de gaze naturale combustibile	.368
6.8.1	Tehnologii de montare a instalațiilor interioare de gaze naturale combustibile	.368
6.8.1.1	Montarea contoarelor de gaze naturale combustibile	.368
6.8.1.2	Montarea coloanei de alimentare cu gaze naturale combustibile a instalației interioare	.368
6.8.1.3	Montarea rețelei interioare de distribuție a gazelor naturale combustibile	.368
6.8.1.4	Montarea arzătoarelor și aparatelor de utilizare	.369
6.8.1.5	Probarea și recepția instalațiilor interioare de gaze naturale combustibile	.370
6.8.2	Tehnologia de montare a bransamentelor de gaze naturale combustibile	.370
6.8.3	Tehnologia de montare a stațiilor și posturilor pentru reducerea și reglarea presiunii gazelor naturale combustibile	.371
6.8.3.1	Amplasarea și montarea echipamentelor	.371
6.8.3.2	Probarea și recepția stațiilor și posturilor de reglare	.371
6.8.4	Tehnologia de montare a rețelelor exterioare de gaze naturale combustibile	.372
6.8.4.1	Montarea subterană a rețelelor exterioare de gaze naturale	.372
6.8.4.2	Montarea aeriană a rețelelor exterioare de gaze naturale	.372
6.8.4.3	Probarea și recepția rețelelor exterioare de gaze naturale combustibile	.372

6.9 Elemente necesare pentru elaborarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor de gaze naturale combustibile	372
7. INSTALAȚII DE GAZE PETROLIERE LICHEFIATE	
7.1 Proprietățile principale ale gazelor petroliere lichefiate	376
7.2 Arderea gazelor petroliere lichefiate	376
7.3 Materiale, aparate și butelii pentru gaze petroliere lichefiate	376
7.3.1 Țevi și fittinguri metalice	376
7.3.2 Racorduri flexibile	376
7.3.3 Recipiente pentru gaze petroliere lichefiate	376
7.3.3.1 Recipiente mobile (butelii) pentru gaze petroliere lichefiate	376
7.3.3.2 Recipiente stabile pentru gaze petroliere lichefiate	377
7.3.4 Armături	377
7.3.4.1 Robinete pentru conducte	377
7.3.4.2 Robinete pentru butelii de gaze petroliere lichefiate	377
7.3.4.3 Armături pentru recipiente stabile de gaze petroliere lichefiate	377
7.3.5 Regulatori de presiune pentru gaze petroliere lichefiate	378
7.3.6 Contoare de gaze petroliere lichefiate	379
7.3.7 Arzătoare și aparate de utilizare pentru gaze petroliere lichefiate	379
7.4 Instalații interioare de utilizare a gazelor petroliere lichefiate	379
7.4.1 Soluții constructive și scheme pentru instalații interioare de utilizare a gazelor petroliere lichefiate	379
7.4.1.1 Instalații interioare de gaze petroliere lichefiate, cu conducte din țevi din oțel	379
7.4.1.2 Instalații locale de gaze petroliere lichefiate, cu racorduri flexibile	380
7.4.2 Dimensionarea conductelor cu țevi din oțel pentru instalații de gaze petroliere lichefiate	381
- Exemple de calcul	381
7.5 Instalații exterioare de gaze petroliere lichefiate	382
7.5.1 Instalații de depozitare în recipiente mobile (butelii) a gazelor petroliere lichefiate	382
7.5.1.1 Schema generală și funcționarea instalației de depozitare în recipiente mobile a gazelor petroliere lichefiate	382
7.5.1.2 Construcția instalației de depozitare în recipiente mobile a gazelor petroliere lichefiate	382
7.5.2 Instalații de depozitare în recipiente stabile a gazelor petroliere lichefiate	383
7.5.3 Rețele exterioare de gaze petroliere lichefiate	384
7.6 Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de gaze petroliere lichefiate	384
7.6.1 Montarea instalațiilor interioare de gaze petroliere lichefiate	384
7.6.1.1 Montarea instalațiilor interioare de gaze petroliere lichefiate, cu conducte cu țevi din oțel	384
7.6.1.2 Montarea instalațiilor interioare de gaze petroliere lichefiate, cu racorduri flexibile	385
7.6.2 Montarea instalațiilor exterioare de gaze petroliere lichefiate	385
7.6.2.1 Montarea instalațiilor de depozitare în recipiente mobile a gazelor petroliere lichefiate	385
7.6.2.2 Montarea instalațiilor de depozitare în recipiente stabile a gazelor petroliere lichefiate	385
7.6.2.3 Montarea rețelilor exterioare de gaze petroliere lichefiate	386
7.6.3 Probarea și recepția instalațiilor de gaze petroliere lichefiate	386
7.6.3.1 Proba preliminară	386
7.6.3.2 Proba de rezistență	386
7.6.3.3 Proba de etanșitate	386
7.7 Elemente necesare pentru elaborarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor de gaze petroliere lichefiate	387
8. INSTALAȚII DE FLUIDE TEHNOLOGICE	
8.1 Instalații de aer comprimat	390
8.1.1 Soluții constructive și scheme pentru realizarea instalațiilor de aer comprimat	390
8.1.1.1 Elementele componente și clasificarea instalațiilor de aer comprimat	390
8.1.1.2 Instalații locale de aer comprimat	390
8.1.1.3 Instalații centrale de aer comprimat	390
8.1.1.4 Rețeaua de conducte a instalației centrale de aer comprimat	391
8.1.2 Materiale, echipamente și utilaje specifice instalațiilor de aer comprimat	392

8.1.2.1 Compresoare de aer	392
8.1.2.2 Rezervoare-tampon pentru aer comprimat	393
8.1.2.3 Filtre de aer	393
8.1.2.4 Uscătoare de aer comprimat	393
8.1.3 Dimensionarea conductelor instalațiilor de aer comprimat	394
- Exemplet de calcul	395
8.2 Instalații de oxigen	395
8.2.1 Proprietățile și utilizările oxigenului	395
8.2.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații de oxigen	396
8.2.2.1 Instalații pentru distribuția și utilizarea oxigenului gazos	396
8.2.2.2 Instalații pentru transportul și distribuția oxigenului lichid	396
8.2.3 Materiale, echipamente și aparate pentru instalații de oxigen	397
8.2.3.1 Conducte și armături	397
8.2.3.2 Butelii de oxigen	397
8.2.3.3 Reductoare de presiune pentru oxigen	398
8.2.4 Dimensionarea conductelor de distribuție a oxigenului gazos	398
- Exemplet de calcul	398
8.3 Instalații de acetilenă	398
8.3.1 Proprietățile și utilizările acetilenei	398
8.3.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații de acetilenă	399
8.3.2.1 Stații centrale pentru producerea și distribuția acetilenei	399
8.3.2.2 Rețele de conducte pentru distribuția acetilenei	399
8.3.2.3 Instalații locale pentru distribuția și utilizarea acetilenei	400
8.3.3 Materiale și aparate pentru instalațiile de acetilenă	400
8.3.3.1 Generatoare de acetilenă	400
8.3.3.2 Aparate pentru spălarea, epurarea și răcirea acetilenei	401
8.3.3.3 Dispozitive de siguranță pentru instalațiile de acetilenă	401
8.3.3.4 Butelii de acetilenă	402
8.3.3.5 Reductoare de presiune pentru acetilenă	402
8.3.3.6 Țevi, fittinguri și armături pentru instalații de acetilenă	402
8.3.4 Dimensionarea instalațiilor de acetilenă	402
8.3.4.1 Debitul de acetilenă produs de un generator	402
8.3.4.2 Debite de apă necesare pentru producerea și răcirea acetilenei	402
8.3.4.3 Dimensionarea conductelor pentru distribuția acetilenei	402
- Exemplet de calcul	403
8.4 Instalații de hidrogen	403
8.4.1 Proprietățile și utilizările hidrogenului	403
8.4.2 Instalații pentru distribuția hidrogenului	403
8.5 Instalații cu fluide tehnologice folosite pentru combaterea incendiilor	403
8.5.1 Instalații cu dioxid de carbon	403
8.5.1.1 Proprietățile dioxidului de carbon ca substanță de stingere a incendiilor	403
8.5.1.2 Echiparea tehnică a clădirilor cu instalații de stingere a incendiilor cu dioxid de carbon	404
8.5.1.3 Soluții constructive și scheme pentru instalații de stingere a incendiilor cu dioxid de carbon	404
8.5.1.4 Materiale, echipamente, dispozitive și aparate pentru instalațiile de stins incendiul cu dioxid de carbon	406
8.5.1.5 Dimensiunea conductelor instalațiilor cu dioxid de carbon	406
8.5.2 Instalații fixe de stingere a incendiilor cu FM200	407
8.5.2.1 Proprietățile substanței de stingere a incendiilor FM200	407
8.5.2.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații de stingere a incendiilor cu FM200	408
8.5.3 Instalații cu azot	408
8.5.3.1 Proprietățile azotului ca substanță de stingere a incendiului	408
8.5.3.2 Soluții constructive și scheme pentru instalații fixe de inertizare sau stingere a incendiilor cu azot	408
8.5.3.3 Dimensionarea instalațiilor fixe de inertizare sau stingere a incendiilor cu azot	409
8.5.4 Instalații de stingere a incendiilor cu spumă	410
8.5.4.1 Proprietățile spumanților concentrați și ale spumei folosite la stingerea incendiilor	410
8.5.4.2 Soluții constructive și scheme pentru instalațiile de stingere a incendiilor cu spumă	411
8.5.4.3 Dimensionarea instalațiilor de stingere a incendiilor cu spumă	412

8.5.5	Instalații cu pulberi stingătoare de incendiu	.413
8.5.5.1	Proprietățile pulberilor stingătoare de incendiu	.413
8.5.5.2	Soluții constructive și scheme pentru instalații cu pulberi stingătoare de incendiu	.414
8.6	Tehnologii de executare și montare a instalațiilor cu fluide tehnologice	.414
8.6.1	Instalații de aer comprimat	.414
8.6.2	Instalații de oxigen	.414
8.6.3	Instalații de acetilenă	.415
8.6.4	Instalații cu fluide tehnologice folosite pentru combaterea incendiilor	.415
8.7	Elemente necesare pentru elaborarea instrucțiunilor de exploatare a instalațiilor cu fluide tehnologice	.415

9. METODOLOGIA DE CALCUL A PERFORMANTELOR ENERGETICE A INSTALAȚIILOR DE APĂ CALDĂ DE CONSUM

9.1	Obiect, domeniul de aplicare, acte normative conexe, terminologii, notații	.418
9.2	Clasificarea instalațiilor de alimentare cu apă caldă de consum	.418
9.3	Energia utilă pentru instalațiile de alimentare cu apă caldă de consum	.420
9.4	Recuperarea pierderilor de căldură	.421
9.5	Energia auxiliară totală necesară pentru instalația de alimentare cu apă caldă de consum	.421
9.6	Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum (energia utilă netă)	.421
9.7	Metoda de calcul a necesarului de energie termică aferent sistemelor de distribuție a apei calde de consum	.423
9.8	Pierderile de căldură pe conductele de distribuție a apei calde de consum	.424
9.9	Pierderile de căldură aferente unei rețele de distribuție a apei calde de consum, în cazul prezenței rețelei de recirculare a apei calde de consum	.426
9.10	Pierderile de căldură aferente echipamentelor montate la punctele de consum	.426
9.11	Pierderile auxiliare de energie aferente sistemelor de distribuție a apei calde de consum	.426
9.12	Pierderi auxiliare de energie necesare pentru încălzirea electrică a traseelor	.426
9.13	Energia auxiliară necesară funcționării pompelor	.426
9.14	Pierderi de căldură recuperabile, recuperate și nerecuperabile	.426
9.15	Metoda de calcul a necesarului de energie termică aferent echipamentelor de preparare și acumulare a apei calde de consum	.427
9.16	Proporțiile de calcul ale căldurii necesare preparării apei calde menajere în sistemele combinate	.427
