

**OANA ȚÎRȚOACĂ  
(IRIMIA)**

**MIRELA  
PANAINTE**

**GABRIEL  
LAZĂR**

**Coordonator: VALENTIN NEDEFF**

**Colecția:  
PROCEDEE ȘI TEHNICI DE PROTECȚIA  
MEDIULUI**

**POTABILIZAREA APELOR.  
PROCEDEE ȘI TEHNICI DE  
FILTRARE**

Editura ALMA MATER BACĂU  
2014

## CUPRINS

CUPRINS.....	3
1. SURSE ȘI CERINȚE DE APĂ .....	8
1.1 Surse de apă.....	8
1.1.1 Surse de apă la nivel global.....	8
1.1.2 Surse de apă la nivel continental.....	9
1.1.3 Surse de apă la nivel național.....	9
1.2 Caracteristicile apelor naturale provenite din diferite surse.....	11
1.2.1 Caracteristicile apelor din surse de suprafață.....	11
1.2.1.1 Caracteristicile apelor de râu.....	11
1.2.1.2 Caracteristicile apelor din lacuri .....	12
1.2.2 Caracteristicile apelor din surse subterane.....	12
1.3 Cerințe de apă.....	13
1.3.1 Metodologia pentru determinarea necesarului de apă.....	13
1.3.2 Cerințe de apă din centrele populate și industrii .....	14
1.4 Condiții de calitate a apei pentru diferite cerințe .....	16
1.4.1 Condiții de calitate pentru apa potabilă.....	17
1.4.2 Condiții de calitate pentru apa industrială.....	17
1.4.2.1 Cerințe de calitate pentru apa utilizată în industria alimentară.....	18
1.4.2.2 Cerințe de calitate pentru apa utilizată pentru răcire, încălzire și pentru producerea aburului .....	21
1.4.3 Condiții de calitate pentru apa folosită în agricultură .....	22
2. POLUAREA SURSELOR NATURALE DE APĂ .....	23
2.1 Surse de poluare .....	23
2.1.1 Surse naturale de poluare .....	23
2.1.2 Surse artificiale de poluare.....	24
2.1.2.1 Surse de poluare artificiale generate din agricultură.....	25
2.1.2.2 Surse de poluare artificiale generate din industrie .....	26
3. PROCEDEE ȘI TEHNICI PENTRU TRATAREA APEI.....	28
3.1 Procedee și tehnici de tratare mecanică a apei .....	31
3.1.1 Reținerea pe grătare și site .....	31
3.1.2 Deznisiparea apei .....	35
3.1.3 Decantarea apei .....	38
3.1.4 Centrifugarea apei .....	43

## Cuprins

---

3.1.5	Filtrarea apei.....	44
3.1.5.1	Tipuri de utilaje pentru filtrare.....	45
3.1.5.1.1	Filtre rapide .....	48
3.1.5.1.2	Filtre lente.....	62
3.1.5.2	Materiale filtrante.....	63
3.1.5.2.1	Definirea materialelor filtrante .....	63
3.1.5.2.2	Tipuri de materiale filtrante.....	63
3.1.5.2.2.1	Materiale granulare.....	66
3.1.5.2.2.2	Țesături textile.....	70
3.1.5.2.2.3	Membrane de origine animală și hârtia .....	71
3.1.5.2.2.4	Plăci poroase.....	71
3.1.5.2.2.5	Straturi fibroase .....	71
3.1.5.2.2.6	Materiale metalice .....	72
3.1.5.2.2.7	Pânze filtrante.....	72
3.1.5.2.3	Proprietățile materialelor filtrante .....	73
3.2	Procedee și tehnici pentru tratarea chimică a apei .....	75
3.3	Procedee și tehnici pentru tratarea biologică a apei .....	76
4.	BAZELE TEORETICE ALE PROCESULUI DE FILTRARE MECANICĂ A APEI.....	79
4.1	Principiile teoretice ale filtrării .....	79
4.2	Factorii care influențează operația de filtrare.....	81
4.2.1	Factori caracteristici amestecului lichid – solid care influențează procesul de filtrare .....	81
4.2.2	Factori caracteristici precipitatului care influențează procesul de filtrare .....	85
4.2.3	Factori caracteristici stratului filtrant care influențează procesul de filtrare.....	85
4.2.3.1	Forma particulei solide din stratul filtrant granular .....	85
4.2.3.2	Densitatea și fracția de goluri ale unei particule .....	89
4.2.3.3	Suprafața specifică a unei particule.....	92
4.2.3.4	Dimensiunea particulei.....	93
4.2.3.5	Compoziția granulometrică.....	95
4.2.4	Influența regimului de lucru în procesul de filtrare .....	97
4.2.4.1	Relații între debit și căderea de presiune.....	97
4.2.4.2	Ecuatii de bază în procesul de filtrare, în cazul în care stratul de precipitat este incompresibil.....	98
5.	STUDII CU PRIVIRE LA FORMA PARTICULEI GRANULARE DIN STRATUL FILTRANT ÎN CADRUL PROCESULUI DE FILTRARE MECANICĂ A APEI.....	101
5.1	Clasificarea particulelor granulare după formă.....	101

---

## Cuprins

---

5.2	Forma particulei în procesul de filtrare .....	104
5.3	Determinarea formei particulei granulare .....	105
5.3.1	Sisteme de achiziții și prelucrare date .....	105
5.3.1.1	Soft-ul GIMP .....	105
5.3.1.2	Foaia de calcul Tri – Plot .....	105
5.3.2	Materialul de cercetare .....	108
5.3.3	Rezultate și discuții .....	109
6.	STUDIU DE CAZ PRIVIND EFICIENȚA FILTRELOR GRANULARE UTILIZÂND DIFERITE TIPURI DE MATERIALE FILTRANTE GRANULARE .....	125
6.1	Prezentarea standului de laborator .....	125
6.2	Tehnica experimentală .....	127
6.3	Rezultate și discuții .....	127
6.3.1	Determinarea eficienței filtrului DELTA LAB MP 31 utilizând ca strat filtrant nisipul cuarțos .....	128
6.3.2	Determinarea eficienței filtrului DELTA LAB MP 31 utilizând ca strat filtrant perlitul .....	132
6.3.3	Determinarea eficienței filtrului DELTA LAB MP 31 utilizând ca strat filtrant antracitul .....	136
6.3.4	Concluzii privind determinarea eficienței filtrului DELTA LAB MP 31 în funcție de debitul de alimentare și înălțimea stratului filtrant .....	140
6.4	Elaborarea modelului matematic.....	141
6.4.1	Elaborarea modelului matematic realizat pentru eficiența instalației de filtrare în funcție de tipul materialului filtrant .....	141
6.4.2	Verificarea modelului matematic realizat pentru eficiența instalației de filtrare în funcție de tipul materialului filtrant.....	144
7.	RECOMANDĂRI CU PRIVIRE LA UTILIZAREA MATERIALELOR FILTRANTE GRANULARE ÎN FUNCȚIE DE NATURA LOR .....	146
	BIBLIOGRAFIE .....	149