

ASPECTE **PRIVIND ALIMENTAREA CU APĂ ȘI CANALIZAREA PUNCTELOR TURISTICE DIN DELTA DUNĂRII**

Ing. ION PIŞLĂRAŞU

Ing. GH. COSTA-FORU

Ing. AL. BĂBEANU

Valorificarea turistică a Deltei Dunării — legată și de crearea unui agrement mai dinamic pe litoral — va duce, în principal, la crearea unor puncte turistice, care — din punct de vedere al alimentărilor cu apă — vor prezenta folosințe, mai mari sau mai mici, după amplasarea punctelor respective.

Indiferent de modul cum se va rezolva și se va organiza turismul în deltă, este cert că vor apărea o serie de puncte izolate, care vor necesita rezolvări independente — pentru fiecare din ele — atât în ce privește alimentarea cu apă, canalizarea și epurarea apelor uzate.

Un studiu sumar duce la concluzia — lesne de înțeles — că pentru Delta Dunării nu va fi necesară crearea unui sistem unic micromedieval de alimentare cu apă și de canalizare centralizat, cum s-a realizat, de exemplu, pe litoral, pe Valea Jiului sau pe Valea Trotușului.

Deși un sistem micromedieval prezintă importante avantaje, datorită exigențelor sporite de siguranță și de exploatare cît și faptului că existența unui astfel de sistem atrage neconvenient noi folosințe și generaază accelerarea dezvoltării în întreaga zonă, în deltă există numeroase dificultăți, dintre care cea mai importantă este legată de complicațiile realizării unor aducții, pe mari suprafete, în terenuri mlăștinoase, cu multe lucrări de artă, care fac investițiile prohibitive și neconomice.

Legarea însă a citorva consumatori mai apropiati la un mic sistem de alimentare, ar putea constitui, în unele cazuri, o soluție rațională.

În lucrarea de față vom examina alimentarea cu apă a unor așezări grupind între 100 și 2000 persoane, respectiv care solicită debite de apă între 1 1/s și 10 1/s (debit stabilite luând în considerare, acoperitor, exigențe de confort, restaurante, bucătării și.a.) și reprezentând surse, tratări, aducții și rețele independente.

Asemenea situații vor înfășura după părerea noastră, peste 90% din cazurile curente ale punctelor turistice din Delta.

În același timp, amplitudinea relativ mare a variației nivelurilor, pun unele probleme în special la captare, dar și la alegerea amplasamentelor pentru celelalte obiective (stații de tratare, rezervoare, castele de apă, stații de epurare etc.).

În ceea ce privește soluțiile de canalizare apare evidentă, după părerea noastră, drept rațională adoptarea sistemului de canalizare divizor, evacuarea apelor meteorice putindu-se face direct în emisar fără intermediul unor rețele speciale. Evacuarea apelor uzate menajere va trebui făcută după o prealabilă epurare care, în condițiile Deltei, va trebui să asigure un grad de epurare de cel puțin 80—90%. Considerențele pentru care este necesară realizarea unui grad ridicat de epurare, printre care amintim numai pe cele de ordin sanitar și estetic, fac să nu mai insistăm asupra necesității de-a se realiza o epurare avansată a apelor uzate menajere evacuate.

În general vor trebui preferate, ori de câte ori va fi posibil, construcțiile supraterane (castele în loc de rezervoare stații de tratare sau de epurare amplasate pe platforme în rambleu etc.) pentru a simplifica problemele de epuizamente, etanșeitate etc.

Deși există preocuparea — cel puțin teoretică — de a avea un turism permanent și în deltă, este sigur că, într-o primă etapă, caracterul sezonier va fi preponderent, imprimând o optică specifică a concepției investițiilor hidroedilitare.

Nu trebuie confundate lucrările sezoniere — care pot avea o foarte lungă viață — cu cele provizorii.

Lucrările cu caracter sezonier în domeniul alimentărilor cu apă și a canalizațiilor, prezintă particularitatea că rezervele care se prevăd, de regulă, în cazurile obișnuite, pot fi simțitor reduse, având în vedere că există o lungă perioadă de timp (perioada de nesezon) cînd toate instalațiile și utilajele pot fi revizuite și pregătite pentru perioada de sezon.

În cele ce urmează se va prezenta o scurtă situație hidrogeologică a Deltei, din care — anticipînd — va rezulta că sursa pentru alimentarea marii majorități a folosințelor este Dunărea.

Vom prezenta, apoi, o propunere pentru o instalație de alimentare cu apă și unele pentru stații de epurare.

SITUATIA HIDROGEOLOGICA A DELTEI DUNARII

Pe teritoriul Deltei Dunării s-au făcut pînă azi numeroase studii hidrogeologice — avînd la bază peste 100 foraje, executate de Comitetul de Stat al Geologiei — precum și studiul a numeroase alte puncte de apă.

Acste studii au scos în evidență existența a trei complexe acvifere :

- primul situat în depozitele fundamentului Deltei Dunării ;
- al doilea circulând în depozitele cuaternare vechi de la baza depozitelor deltaice ;
- al treilea aparținând formațiunilor superficiale din Delta Dunării.

În primele două strate (depozitele de fundament și cuaternare) s-a constatat absența apelor subterane în formațiile paleozoice și triasice și în argilele roșii. Calcarele triasice conțin însă ape subterane cu caracter potabil pînă la fală care separă Dobrogea de nord de depresiunea predobrogeană ; în porțiunea în care fundamentul Deltei Dunării aparține depresiunii predobrogene, apele subterane circulă în depozite portlandiene și sarmațiene, și au debite reduse și un caracter nepotabil (din cauza mineralizației ridicate).

În general complexul acvifer inferior este constituit din ape nepotabile (puternic mineralizate) pentru toată regiunea situată la est de linia Tatanir — Murighiol.

În harta alăturată se văd curbele de mineralizație ale apelor subterane (de la 2 gr/litru pe linia Tatanir — Murighiol — la 29 gr/litru în centrul insulei Letea și între grindurile Chilia și Letea).

Apele potabile situate la vest de linia Tatanir — Murighiol, nu prezintă importanță pentru alimentarea punctelor turistice din Deltă — care în general sunt situate la est de această linie.

Al treilea strat — aparținând formațiunilor superficiale — este constituit în general de ape freatică.

ACESTEA — cu excepția celor din grindurile fluviatile și de pe insula Letea — sunt puternic salinizate.

Singura sursă de alimentare cu apă potabilă în regiunea estică a Deltei Dunării o constituie stratul acvifer din relieful de dune — suprapus peste apele freatică salinizate.

Din punctul de vedere a alimentării cu apă potabilă a unor centre turistice nici una din sursele subterane nu prezintă certitudinea obținerii unor debite curente de apă cu caracter potabil, tratarea apelor de suprafață, pentru a le aduce la condițiunile de potabilitate apărind ca cea mai indicată soluție, pe întregul teritoriu al Deltei Dunării.

CARACTERISTICILE APEI DIN DUNĂRE

Numeroase stații de tratare existente în țară care prelucrează apă din Dunăre au permis cunoașterea detaliată a calităților apei brute, precum și a mijloacelor pentru potabilizarea ei.

Ne referim la stațiile de tratare de la Sulina, Tulcea, Galați, Brăila, Cerna-Vodă, Tr. Măgurele, Tr. Severin și altele, la care am examinat problemele respective.

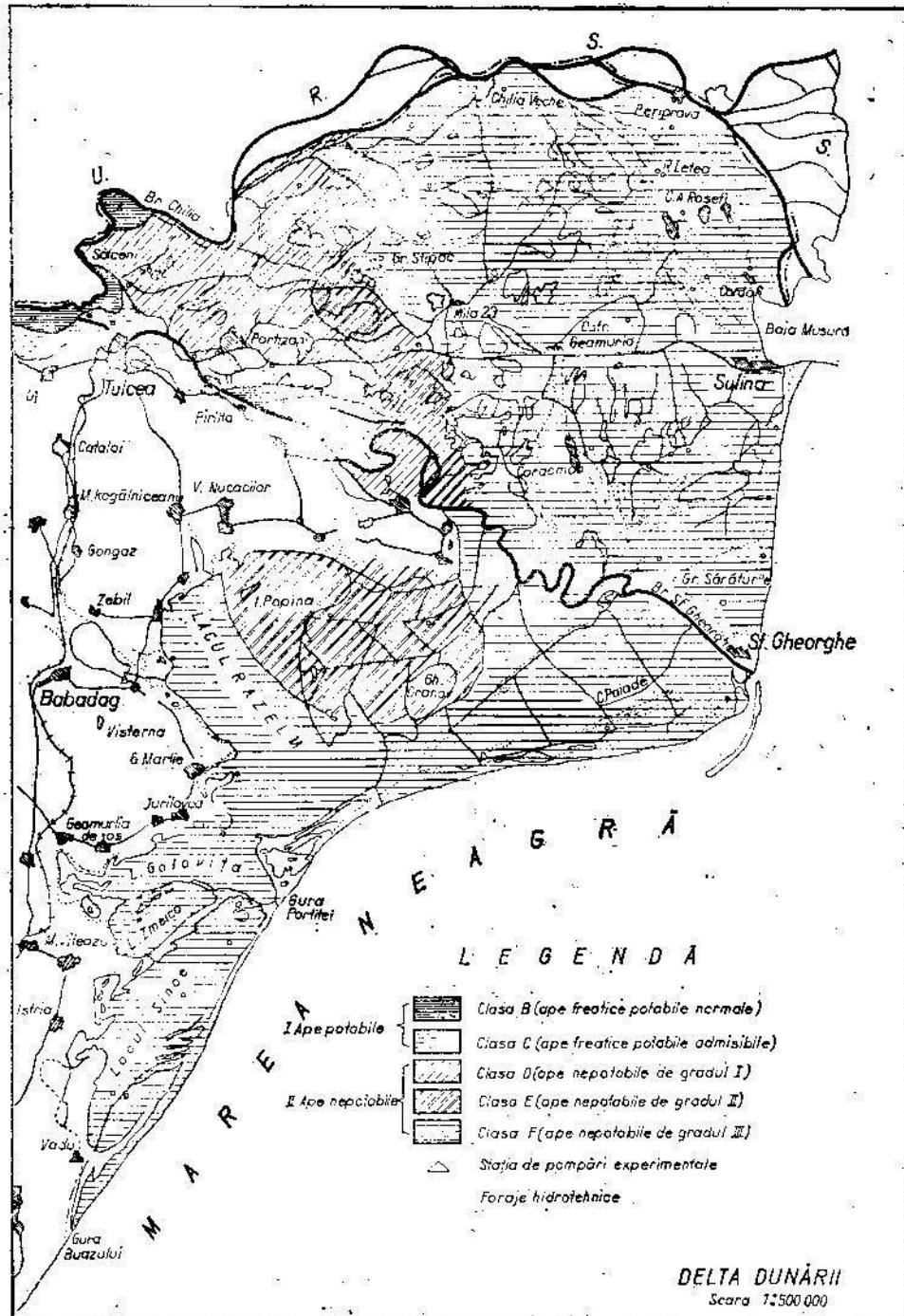


Fig. 1.

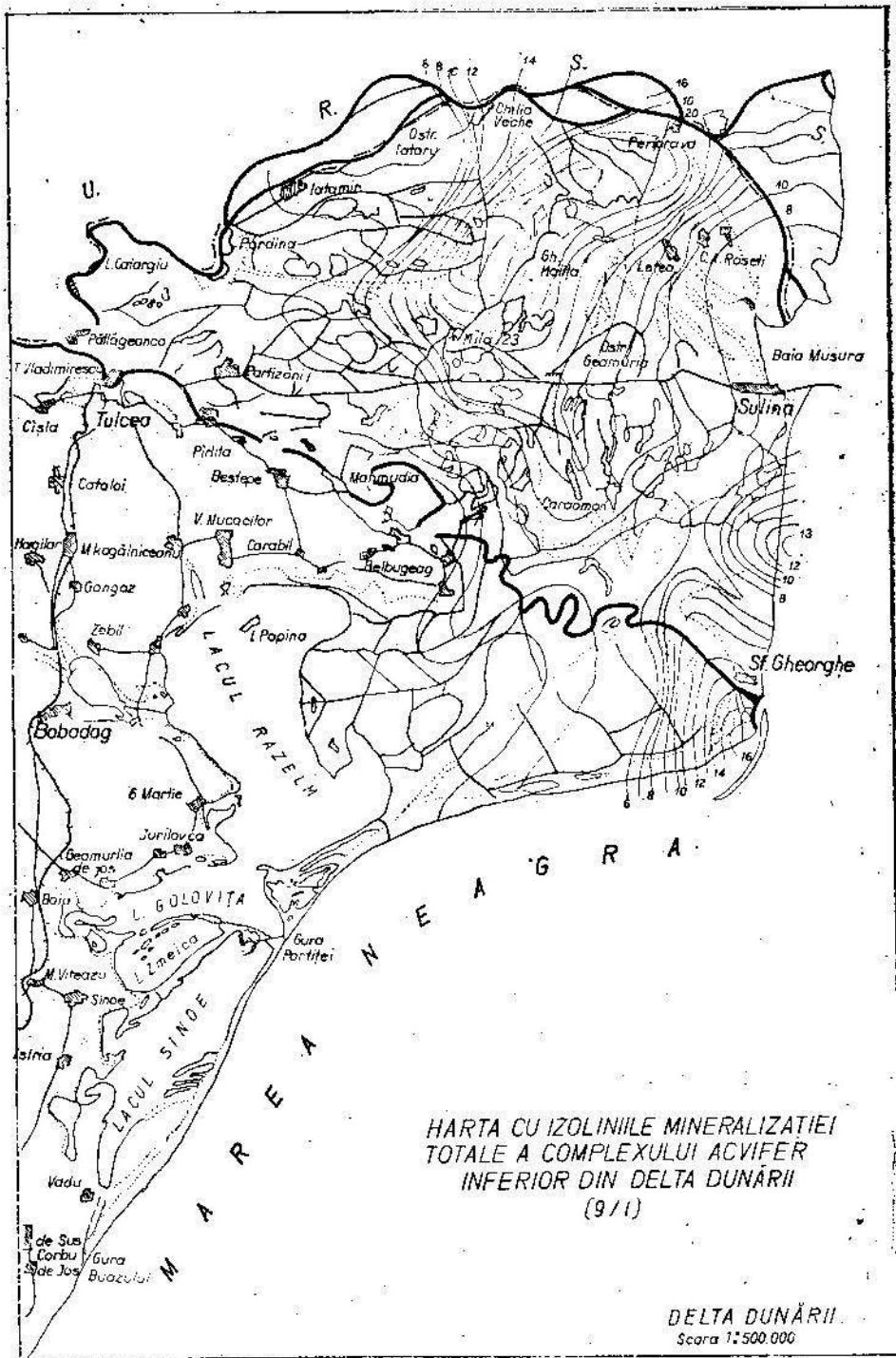


Fig. 2.

Principalii indicatori fizico-chimici ai apei brute variază astfel :

-- Turbiditate, grade	100 — 2000
-- Suspensiuni (mg/l)	100 — 2000

(Media anuală poate fi considerată 200 mg/l, iar maxima excepțională 3 000 mg/l).

-- Temperatura	0,2 — +27°
-- pH	6,5 — 8,5
-- Fier (mg/l)	0 — 0,1
-- Substanțe organice (consum K Mn O ₄) mg/l	10 — 50
-- Duritate totală, grade	6 — 14
-- Sulfati (mg/l)	20 — 80
-- CO ₂ liber (mg/l)	8 — 30

Toți ceilalți indicatori sunt în limite admisibile.

Cum se vede, apa din Dunăre nu prezintă indicatori care să complice procesul de tratare, singura problemă fiind turbiditatea cu variații mari.

În condițiile Deltei, în foarte multe zone datorită vitezelor reduse ale apei turbiditatea este sensibil mai mică nedepășindu-se 200—300 mg/l.

În toate cazurile schema tehnologică cuprinzând : coagularea (cu sulfat de aluminiu, avind doze de 30—80 mg/l, media putând fi considerată de 50 mg/l), decantarea, filtrarea și dezinfectarea cu clor duce la o apă de bună calitate.

Procesul de coagulare trebuie dublat cu adjuvanți, întrucât în perioade friguroase sulfatul de aluminiu reacționază nesatisfăcător ; recomandăm utilizarea silicei activate (cu clor sau sulfat de aluminiu) rezultatele obținute — cu doze între 3—5 mg/l, fiind foarte bune.

Decantarea apei nu prezintă nici un fel de probleme, putând fi prevăzute oricare din tipurile cunoscute de decantoare (orizontale, verticale, suspensionale etc.), care rezultă pentru cazul respectiv a fi avantajoase din punct de vedere tehnico-economic.

Filtrarea apei se poate face fie prin filtre lente (la debite foarte mici), fie cu filtre rapide, în funcție de terenul avut la dispoziție și de considerente economice concrete.

Propunere pentru o schemă tip de alimentare cu apă a unui punct turistic de cca 500—1000 persoane

Cum s-a arătat mai înainte alimentarea cu apă a micilor consumatori de tipul celor care apar frecvent în zona Deltei, cum ar fi de exemplu localitățile rurale, punctele turistice, coloniile, camping-urile,

taberele, unitățile piscicole, pune deseori probleme dificile având în vedere exigențele moderne privind calitatea apei, termenele scurte în care este solicitată, de regulă, realizarea instalației necesare și uneori caracterul temporar pe care acestea trebuie să-l aibă.

Propunerea de față este făcută pentru condițiile uzuale cărora trebuie să le facă față o instalație de tratare a apei, adaptabilă Deltei, respectiv :

- Debit necesar — maxim zilnic 1—3 l/s
- maxim orar 2—6 l/s.
- presiunea necesară 10—15 m coloană apă
- conținut în suspensii al apei brute 50—200 mg/l.

Evident, există o serie întreagă de posibilități de alegere a soluțiilor de captare, tratare și de distribuție a apei, atât sub aspectul schemei tehnologice cît și al celor constructive.

Intocmirea unor studii hidrochimice și proiecte unicat pentru fiecare caz în parte ar conduce pe de o parte la costuri exagerate, iar pe de altă parte la o serie de dificultăți legate de durata mare a ciclului de dare în funcțiune a unei instalații. După părerea noastră există posibilitatea tipizării, pentru condițiile specifice Deltei, a unei instalații care să facă față cerințelor pentru majoritatea consumatorilor. În cele ce urmează este prezentată o soluție pentru o stație de tratare monobloc care și-ar putea găsi o largă utilizare în condițiile din Deltă și care se pretează unei tipizări și industrializări, asigurând posibilitatea realizării unei instalații de tratare a apei în timp scurt și cu costuri reduse.

În schema propusă :

— Captarea, desnisiparea și pomparea apei se face folosind un dispozitiv flotant care grupează cele trei funcțiuni.

— Decantarea apei se realizează printr-un decantor vertical cu recircularea nămolului; pentru a se evita repomparea și ținând seama de avantajele pe care le prezintă decantarea sub presiune, s-a prevăzut adaptarea unui decantor de acest tip.

— Filtrarea apei se face printr-un filtru cu nisip, sub presiune, cu curent în dublu sens.

— Înmagazinarea apei necesare pentru spălarea filtrului și acoperirea variațiilor de consum s-a prevăzut a se realiza cu ajutorul a două rezervoare.

În scopul realizării unei instalații cît mai compacte și unui flux tehnologic rațional, decantorul, filtrul și rezervoarele au fost grupate pe verticală, apa având, în procesul tratării, sens ascendent. Această grupare și schema aleasă reduc la minimum dimensiunile construcției, utilizând complet volumele realizate și evită schimbările de sens la trecerea apei dintr-un obiect în altul.

Avantajele pe care le prezintă soluția propusă în condițiile Deltei Dunării în raport cu celealte soluții și scheme examineate constau în :

- posibilitatea realizării lucrării într-o perioadă foarte scurtă;
- posibilitatea unei execuții de serie, în uzină;

- realizarea unei construcții compacte, estetice ;
- exploatare extrem de simplă ;
- posibilitatea extinderii debitului ;
- posibilitatea amplasării instalației de captare-pompăre la sursă, iar a celei de tratare în apropierea consumatorului (ceea ce reduce valoarea rețelei de distribuție și simplifică exploatarea stației de tratare) ;
- posibilitatea folosirii și drept instalație cu caracter permanent ;
- posibilitatea amplasării sursei în zone inundabile, mai greu accesibile.

Construcția realizată are forma unui castel de apă cu cuva tronconică în al cărui turn, care are o înălțime de circa 10 m și diametrul de 1,70 m, sănt situate instalațiile necesare tratării (inclusiv rezerva necesară spălării filtrului).

Rezervorul destinat compensării variațiilor orare va putea fi montat sau nu, de la caz la caz, în funcție de condițiile specifice. Astfel, de exemplu în cazurile în care se dispune de alte rezervoare, nu se prevăd variații ale consumului sau consumul maxim orar se situează sub circa 3 l/s, se va putea renunța la rezervorul tronconic, instalația putind funcționa numai cu turnul de tratare.

Avantajele pe care le prezintă adoptarea unor recipienți metalici, legate în special de rapiditatea punerii în funcțiune și de posibilitatea preuzinării au determinat alegerea soluției constructive. Sistemul constructiv propus constă dintr-un turn cu pereti din tablă de oțel, compartimentat, deasupra căruia se poate fixa rezervorul tronconic executat tot din tablă de oțel. Avantajele pe care le prezintă la instalații mobile de mică amploare, adoptarea unor construcții metalice par evidente și nu mai insistăm asupra acestora.

După cum s-a arătat, în scopul realizării unei scheme tehnologice cît mai simple, instalațiile necesare captării și pompării apei au fost prevăzute a fi montate într-o singură construcție plutitoare, circulară ($\varnothing = 1,50$ m) executată din tablă de oțel și racordată la stația de tratare.

Accesul apei brute se face prin 4 conducte Dn 100 mm, situate la 10—20 cm de oglinda apei pentru a se capta o apă cu un conținut de suspensii cît mai scăzut. La intrarea în cele 4 conducte s-au prevăzut grătare din oțel beton pentru a evita pătrunderea corpurilor plutitoare.

După intrarea în desnisipator, apa este dirijată la partea inferioară a acestuia, în compartimentul de desnisipare propriu-zis, unde apa are o mișcare ascensională. Timpul de parcursere al desnisipatorului este de 120 sec, realizându-se astfel o desnisipare eficientă. Apa desnisipată este colectată la partea superioară a desnisipatorului și pompată de electropompa submersibilă Hebe 50 × 2 ($Q = 8,0$ m³/h, $H = 27$ m) instalată în aceeași construcție.

Evacuarea depunerilor din desnisipator se face continuu, prin conducta de Dn 100 mm prevăzută la partea inferioară. Această conductă este astfel amplasată încit evacuarea nisipului este ușurată de curentul apei.

După cum s-a arătat, această construcție este plutitoare, putind astfel permite urmărirea nivelor și captarea de la suprafața apei, indiferent de nivel (în scopul captării unei apei cu un conținut de suspensii cît mai redus posibil).

Plutirea se realizează prin 4 compartimente de plutire metalice care formează corp comun cu desnisipatorul și care se lestează cu apă (fiecare prin robineti independenți) pînă ce se realizează cota de fundare necesară și orizontabilitatea desnisipatorului. După leștare, compartimentele plutitoare se închid.

Desnisipatorul mai este prevăzut cu o chilă din tablă de oțel pentru a evita mișcările de rotație și cu un cîrlig pentru ancorare. Ancorarea se face printr-un cablu de oțel \varnothing 6 mm, legat la un masiv de beton prefabricat de $50 \times 50 \times 50$ cm care se lansează o dată cu desnisipatorul.

Apa desnisipată este refulată printr-un furtun flexibil de cauciuc de tip pompier (pe porțiunea de albie) și o conductă PVC tip M pînă la stația de tratare.

Stația de tratare propriu-zisă, dispusă pe verticală într-un turn metalic, cuprinde instalațiile necesare pentru decantare, filtrare și înmagazinarea apei necesare spălării filtrului.

Apa brută, desnisipată, provenită de la captare, pătrunde în turn pe la partea inferioară printr-un ejector reglabil care permite recircularea unei părți din nămolul depus.

Coagulantul necesar este introdus sub presiune înaintea decantorului cu ajutorul unor dispozitive de dozare.

Reglajul ejectorului se face cu ajutorul a două ecrane, unul fix și celălalt mobil. Prin rotirea ecranului mobil, care se face din afara decantorului, chiar în timpul funcționării, se poate regla proporția între debitul de apă brută și debitul de nămol recirculat (de la 0 la 2 l/s).

Amestecul de apă brută și nămol trece prin cele două țevi concentrice situate în centrul decantorului (în acestea are loc și reacția cu coagulantul) și ajunge la partea inferioară a spațiului de decantare propriu-zis.

Curentul de apă este ascensional, viteza de trecere a apei fiind de circa 0,9–1,0 mm/s.

Nămolul decantat coboară la partea inferioară a decantorului; o parte este recirculată cu ajutorul ejectorului descris mai sus iar o altă parte, care ajunge în compartimentul de liniștire, este evacuată la canalizare. Evacuarea nămolului se face continuu, vana respectivă fiind deschisă parțial.

Filtrul adoptat este un filtru în care filtrarea se face atât în sens ascendent cît și în sens descendente. Se subliniază avantajul principal al filtrării ascendente (în sensul opus gravitației și în sensul descrescînd al dimensiunii granulelor) care constă în posibilitatea utilizării stratului filtrant în întreaga sa masă (spre deosebire de filtrarea în sens descendente unde practic se utilizează numai partea superioară). Pentru a împiedica antrenarea particolelor de la partea superioară, parte din

debit este filtrat în sens descendant, colectarea făcindu-se în interiorul masei de nisip.

Pentru a remedia principalul dezavantaj al soluției care constă în dificultățile legate de pătrunderea nisipului în sistemul de colectare a apei s-a prevăzut colectarea prin crepine, de același tip ca la filtrele rapide uzuale, montate pe conducte colectoare.

De la partea superioară a decantorului, apa decantată trece la filtrul sub presiune, astfel :

- circa 60—80% pe la partea inferioară, prin fundul cu crepine ;
- restul debitului, pe la partea superioară, printr-un distribuitor din țevi $\varnothing 70 \times 3$ mm, perforate.

Apa care a intrat în filtru pe la partea inferioară, se filtrează de jos în sus și este colectată în colectorul de apă filtrată prevăzut cu crepine din PVC.

Apa introdusă la partea superioară a filtrului este filtrată de sus în jos și ajunge la același colector.

Raportul intre debitul introdus pe la partea superioară și pe la partea inferioară a filtrului se regleză în exploatare cu ajutorul unei vane montate pe conducta respectivă. Reglajul odată făcut nu se mai umblă la vană, închiderea făcindu-se cu ajutorul celeilalte vane.

Apa filtrată este înmagazinată în două rezervoare : unul pentru spălarea filtrului (care se umple — primul — astfel că totdeauna cind se face spălarea rezervorului respectiv este plin) și unul pentru consum.

Toate obiectele descrise mai sus, în afară de rezervorul de consum care este situat la partea superioară a turnului de tratare, sunt sub presiune, apa circulând de la o treaptă la alta datorită presiunii furnizate de electropompa Hebe.

Cind este necesară spălarea filtrului se oprește pompa și se deschide vana de pe conducta de evacuare a apei de spălare. În această situație filtrul nu mai este sub presiune, nivelul apei în filtru stabilindu-se la nivelul jgheabului colector și apa din rezervorul de spălare deschide clapetul montat pe conducta de apă de spălare, ieșe prin distribuitorul de apă de spălare în spațiul de la partea superioară a decantorului și intră în filtru prin fundul cu crepine, realizând spălarea de jos în sus.

În timpul spălării vana de pe conducta de distribuție a apei decantate la partea superioară a filtrului, se închide, pentru a nu permite ieșirea apei de spălare fără să treacă prin nisipul filtrant.

După spălare se pornește pompa și se reia ciclul de lucru.

Rezervorul de compensare prevăzut se va putea monta sau nu deasupra construcției, în funcție de debitele și variațiile presupuse.

Volumul rezervorului (28 m^3) a fost stabilit larg, luând în considerație o variație relativ mare a consumului și pentru eventuala asigurare a avariilor pe o perioadă scurtă (întreruperea energiei electrice pe perioade scurte, intervenții sau reparații la instalația de tratare, captare etc.).

Intrarea apei se face pe la partea superioară a rezervorului ceea ce permite o funcționare a instalației cu debit constant neinfluențată

de variațiile de nivel din rezervor. Se menționează faptul că separarea volumului necesar compensării de cel necesar spălării s-a făcut pe de o parte pentru a face posibilă realizarea instalației și fără rezervor de compensare iar pe de altă parte pentru reducerea presiunilor la spălare (presiunea necesară numai circa 5—7 mm). Rezervorul este prevăzut cu conductă de preaplin, iar pe conducta de plecare s-a prevăzut montarea unui debitmetru care va permite păstrarea evidenței debitelor distribuite.

Coagulantul folosit a fost prevăzut, convențional, a fi sulfatul de aluminiu. Evident, instalația permite și folosirea altor coagulanți care ar apărea eventual mai eficienți, mai ieftini sau mai adecuați calităților reale ale apelor de tratat. De asemenea se vor putea utiliza adjuvanți de coagulare, reactivi pentru alcalinizare, cărbune activ, pulbere etc.

Stocarea coagulantului necesar pe circa 30 zile (circa 0,5 m³) s-a prevăzut a se face sub formă umedă într-un vas circular executat din PVC și exterior din elemente metalice de rigidizare (analog cuvelor pentru reactivi folosite curent în industrie).

În partea centrală a vasului, concentric, s-a prevăzut executarea unui compartiment în care pătrunde soluția concentrată obținută prin trecerea apei printre interspațiile depozitului de coagulant. Acest compartiment este continuu plin cu soluție concentrată deoarece în cazul în care se extrage soluția, flotorul montat pe conducta de intrare a apei permite accesul apei, respectiv completarea automată a cantității inițiale de soluție concentrată.

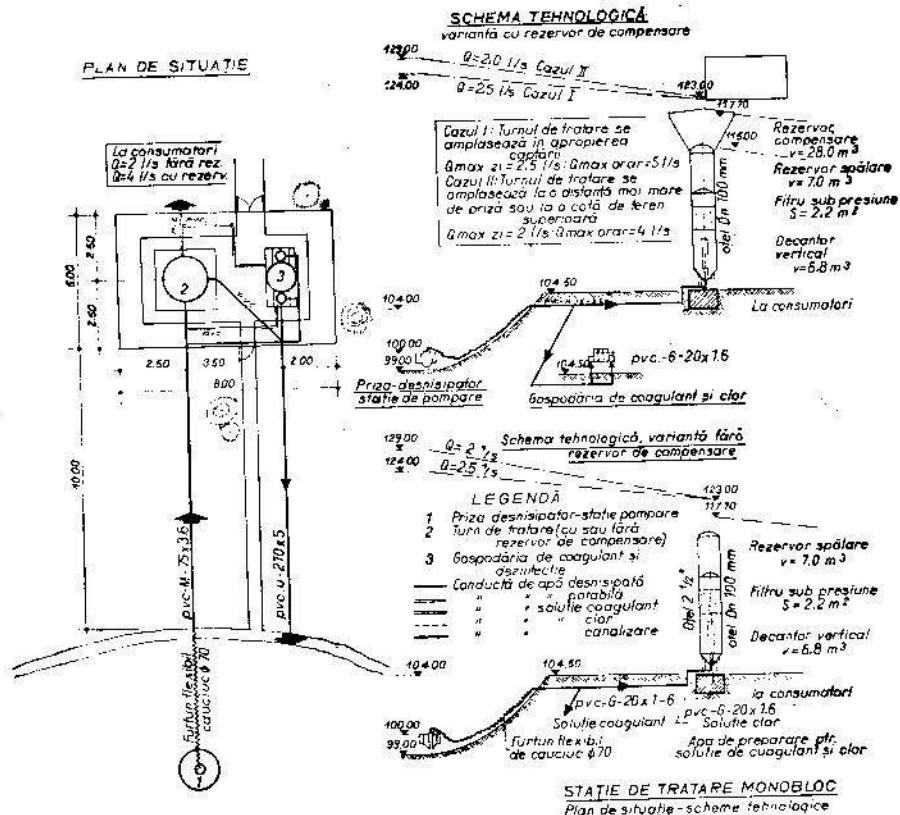
Soluția concentrată este trecută cu ajutorul unui robinet într-un compartiment situat tot în interiorul vasului de depozitare. În acest compartiment, prin adăugarea de apă și controlul cu densimetru, se obține o soluție diluată de concentrație fixă (s-a presupus utilizarea de soluție 10%).

În scopul realizării unei dozări controlate și pentru a permite introducerea soluției sub presiune, fără utilizarea de pompe, s-a prevăzut executarea unui dispozitiv special de dozare.

Acest dispozitiv constă dintr-un cilindru metalic în interiorul căruia este montat un burduf din cauciuc, în interiorul căruia se introduce soluția ce urmează a fi injectată sub presiune în instalație. Prin pătrunderea unei cantități de apă în interiorul cilindrului metalic, burduful este comprimat evacuându-se astfel cantitatea egală de soluție. Realizarea diferenței de presiune necesare (de ordinul a circa 0,1 m) se face prin executarea unui tub Venturi, preluarea apei făcindu-se în amonte de acesta, iar introducerea în dreptul secțiunii strangulate.

Dispozitivul de dozare este montat pe un suport atașat depozitului de coagulant, la care de asemenea este atașat și sistemul utilizat pentru dezinfecțare, realizându-se astfel o construcție compactă și unitară și în cazul gospodăriei de reactivi.

Dezinfectarea urmează a se face cu soluție de clor, obținută prin dizolvarea uneia din substanțele folosite obișnuit pentru punerea clorului în libertate (hipoclorit de sodiu, clorură de var, cloramină). În mod special în cazul în care apa de suprafață în contact cu clorul dă



Planșa 1

naștere mirosului specific de clor fenoli, se recomandă folosirea cloramini.

Soluția preparată într-un vas din material plastic este introdusă într-un dispozitiv identic cu cel prevăzut pentru soluția de coagulant descris anterior și injectată în conductă de intrare a apei în rezervor, astfel încit să se asigure timpul de contact necesar cu clorul.

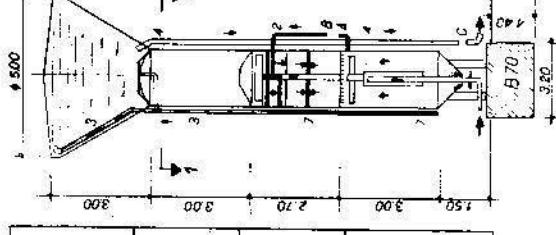
SOLUȚII CE VIN ÎN CONSIDERARE PENTRU EPURAREA APELOR UZATE

În tehnica mondială privind epurarea apelor uzate ale micilor localități se folosesc din ce în ce mai mult unul din următoarele două tipuri de scheme pentru epurare :

- epurarea prin „nămol activat”, fie sub forma sa clasică, fie prin „aerare prelungită”;
- epurarea prin biofiltru.

SECȚIUNEA 2-2

SECȚIUNEA 3-3



rez. compensare	filtre sub presiune	presiunea	filtrului	in 2 sensuri	in 2 sensuri
rez. compensare	filtre sub presiune	presiunea	filtrului	in 2 sensuri	in 2 sensuri

a se vedea pl. nr. 6

pl. nr. 6

LEGENDĂ

- apă brûă tratată cu coagulant
- apă decantată
- apă filtrată
- material filtrant
- apă în timpul spării filtrului
- nămol provenit din decantare
- conductă de intrare
- cond. distrib. a apelor decantante la filtru
- conductă de umplere a rezervorelor
- conductă de plecare
- conductă de apă de spălare
- cond. de evacuare a apelor de spălare
- conductă p/r. primul filtrat
- cond. evacuare a nămolului din decantator
- conductă de preaplin

SECȚIUNEA 1-1

TABEL CU POZITIA VANELOR

POZITIA VANELOR	
DUL	pozitionare în timpul spălerii curentă
A	inchisă
B	deschisă
C	deschisă
E	deschisă
F	inchisă
G	deschisă
H	deschisă

STATIE DE TRATARE MONOBLOC

Turn de tratare - rezervor de compensare

Dispozitive generale

Planșa 2

Dintre aceste scheme considerăm că, în condițiile Deltei, s-ar putea adopta în bune condiții fie tipul cu nămol activat cu aerare prelungită, fie cu biofiltru. În cele ce urmează sunt descrise cîte unul din aceste două tipuri de stații de epurare, grupate compact în instalații ce și-au căpătat denumirea de „monobloc“.

Pentru primul tip, bazat pe principiul „aerării prelungite“, denumit și sistem cu aerare totală, se face o prezentare a instalației DIAPAC (firma Degrémont — Franța) care în principiu nu diferă însă esențial de alte tipuri ale altor firme din străinătate sau de instalații similare, propuse la noi în țară.

Construcția dispozitivului este realizată din tablă de oțel sub formă unei cuve metalice cilindrice în interiorul căreia sunt montate două piese din care una de formă conică, iar cealaltă de formă tronconică.

La partea superioară, pe o pasarelă metalică sunt montate o electrosuflantă de aer și tabloul de comandă al acesteia.

Apa brută Q_b intră în canalul 3 echipat cu grătar 4, avind distanță între bare de 15 mm.

După trecerea prin grătare, apa intră în spațiul inelar 5, care constituie zona de aerare și unde vine în contact cu nămolul activ.

Amestecul de apă și nămol trece apoi, prin orificiile 8, în zona centrală de decantare 6, în care are loc separarea nămolului de apă.

Apa epurată Q_e deversează în pîlnia 7 și părăsește instalația.

Debitul de lichid care trece prin orificiile 8 este mai mare decît debitul intrat Q_b , astfel producîndu-se recircularea nămolului prin orificiul 9, din zona de decantare în zona de aerare.

Injecția de aer se face prin tubulatura 10 echipată cu difuzeoare de aer.

Un ejector de nămol 11 asigură posibilitatea evacuării periodice a nămolului în exces. Ejectorul funcționează cu aer comprimat.

Nămolul în exces se colectează în cuva 12.

Montajul dispozitivului este foarte simplu, constînd din execuțarea săpăturii, nivelarea fundului săpăturii și montarea dispozitivului Diapac, efectuîndu-se apoi racordurile la colectoarele de intrare și ieșire precum și racordul electric.

Punerea în funcțiune începe cu pornirea suflantei de aer, după o săptămînă de funcționare nămolul fiind format iar instalația putînd fi exploataîă normal.

Exploatarea constă în curățirea grătarului la anumite intervale de timp și la verificarea suflantei care funcționează fără oprire.

Evacuarea nămolului în exces se face la intervale mari (săptămînal, luni) în funcție de contracția nămolului care se verifică prin probe periodice.

Nămolul în exces este trimis fie la platforma de uscare, fie spre terenuri cultivate.

Al doilea tip prezentat este o stație monobloc cu biofiltru propusă și premiată în cadrul concursului inițiat de CSCAS-1966.

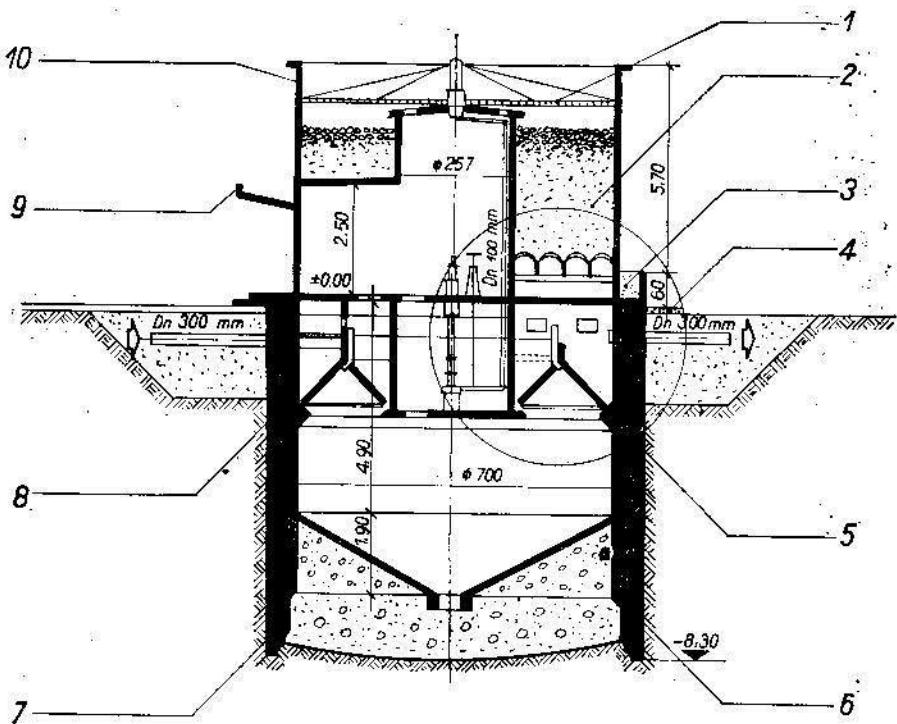


Fig. 3. Dispozitivul DIAPAC U.M.

Stația bloc propusă, constă dintr-o construcție având la partea inferioară decantorul primar, decantorul secundar și spațiul de fermentare al nămolului, iar la partea superioară stația de pompare (ax vertical) și biofiltrul.

Intrarea apei se face printr-un colector Dn 20 — Dn 30 în decantorul primar (două compartimente) care urmărează a fi dispuse la periferia rezervorului de fermentare. Pentru realizarea unei distribuții egale s-a prevăzut montarea a doi deversori cu creastă cu profil dințat. Spre a se evita depunerea suspensiilor în spatele deversorilor s-au prevăzut spațiile necesare evacuării gravitaționale a nămolului. Apa este colectată în partea opusă intrării și pătrunde prin două conducte Dn 150 mm în bazinul pompelor. Nămolul decantat este evacuat pe toată lungimea decantorului, în bazinul de fermentare.

Pomparea apei spre biofiltru se face prin intermediul unei stații de pompare prevăzute cu pompe cu ax vertical din seria ACV (ACV 50 — Q = 4,5 l/s; H = 10 m; N = 10 kW). Una din pompe urmează a fi în funcțiune iar cealaltă de rezervă. Stația de pompare va fi construită în partea centrală a clădirii, având accesul printr-un corridor radial, prin biofiltru.

Refularea apei se face printr-o conductă Dn 100 mm spre sistemul de distribuție al biofiltrului. Răspândirea apei deasupra biofiltrelor urmează a se face printr-un dispozitiv rotativ pus în mișcare de reacțiunea apei care ieșe din orificii laterale (analog moriștei hidraulice).

Biofiltrul având un volum util de circa 100 m³, corespunzător unei încărcări de 300—350 g CBO₅/m³, urmează a fi umplut cu scorie bazaltică 2...7 cm (sau eventual piatră concasată). Sistemul de aerare și drenaj este asigurat printr-o serie de canale de acces și guri de aer reglabile și prin panta dată fundului biofiltrului.

Apa colectată din biofiltru este condusă pe partea opusă intrării apei în decantorul primar, de unde pătrunde în decantorul secundar. Depunerile din decantorul secundar pătrund în camera de fermentare a nămolului unde are loc fermentarea anaerobă.

Fermentarea nămolului este prevăzută a se face într-un bazin având o capacitate utilă de circa 100 m³, corespunzătoare unui indice de 100 l/locuitor, iar uscarea pe paturi de uscare.

ASPECTS DE L'ALIMENTATION D'EAU ET DE LA CANALISATION DES ENDROITS TOURISTIQUES DANS LE DELTA DU DANUBE

Résumé

Malgré la préoccupation — au moins théorique — de promouvoir aussi dans le Delta le tourisme permanent, pourtant, pour le commencement, le caractère saisonnier sera prépondérant.

Ainsi, dans le domaine de l'alimentation d'eau et des canalisations saisonnières, les réserves habituelles envisagées peuvent être sensiblement réduites, car, pendant la morte-saison, les installations seront inspectées et préparées pour la saison.

Dans ce but, les auteurs présentent la situation hydrologique du Delta et les caractéristiques de l'eau du Danube.

Ils proposent un plan type d'alimentation d'eau d'un endroit touristique pour environ 500—1000 personnes et des solutions pour l'épuration de l'eau.