



SC TECON SRL

Bucuresti, sector 3, b-dul Carol I nr12, Tel 021.3101545, Fax 0213122093, J4959/1993, RO 3458151

arhitectura, design, urbanism

Beneficiar : Administrația Națională Apele Române – A.B.A Mureș, Jud. Mureș

Proiectant : S.C. TECON S.R.L.-București

Obiectivul : Priza de apă baraj Hațeg Sântămăria Orlea

Proiect : D.A.L.I - Reabilitare echipamente hidromecanice la priza de apă ,
inlocuire conducte si refacere imprejmuire .

Contract : 130/09.11.2017

Cod documentatie: EXPERTIZA&DALI 130-2017



Volumul I – EXPERTIZA Tehnica

Volumul II – D.A.L.I. – Documentatia tehnică

Volumul III – D.A.L.I. – Documentatia economica

DIRECTOR GENERAL

Arh. Bogdan BABIC

DIRECTOR DE PROIECT,

Ing. Badea Marin Marcel

EXPERT EHEM

Ing. Victor Claudiu Panaitescu



Decembrie 2017



SC TECON SRL

Bucuresti, sector 3, b-dul Carol I nr12, Tel 021.3101545, Fax 0213122093, J4959/1993, RO 3458151

ar h i t e c t u r a , d e s i g n , u r b a n i s m

Beneficiar : Administrația Națională Apele Române – A.B.A Mureș, Jud. Mureș

Proiectant : S.C. TECON S.R.L.-București

Obiectivul : Priza de apă baraj Hațeg Sântămăria Orlea

Proiect : D.A.L.I - Reabilitare echipamente hidromecanice la priza de apa ,
inlocuire conducte si refacere imprejmuire .

Contract : 130/09.11.2017

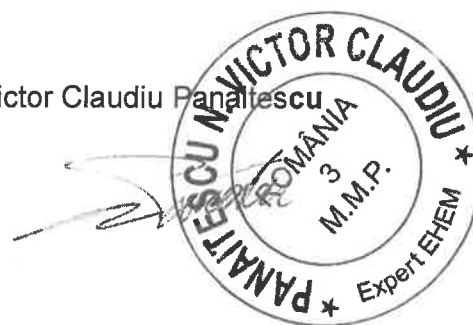
Cod documentatie: EXPERTIZA&DALI 130-2017



Volumul I – EXPERTIZA Tehnica

EXPERT EHEM

Ing. Victor Claudiu Panaitescu



Decembrie 2017

RAPORT DE EXPERTIZĂ PRIVIND CONDUCTELE DE ALIMENTARE A STAȚIEI DE
TRATARE A APĂ PROD SĂNTĂMĂRIA ORLEA CU APĂ DIN
BARAJUL HAȚEG A S.C. HIDROELECTRICA S. A

Prezentul raport de expertiză se referă la ansamblul de conducte care alimentează Stația de Tratere a municipiului Hațeg cu apă din barajul Hațeg- Sântămăria Orlea aflat în vecinătate. Barajul a fost construit de Hidroconstrucția pe Râul Mare și dat în funcțiune în anul 1989. Rolul barajului este producerea energiei electrice cu ajutorul a două turbine Kaplan cu puterea instalată totală de 15,90 MW și furnizarea debitului de 15 milioane metri cubi de apă anual (482 l/s) către Stația de Tratere Hațeg, aflată în vecinătate. Nivelul normal de retenție este +330 mdMN, iar cota aval este +310 mdMN.

Priza de apă pentru Stația de tratare are diametrul de 1200 mm, este prevăzută cu un grătar, cu o ramificație cu câte un batardou un batardou și cu două vane fluturo DN 1200 înseriate, acționate manual. Din corpul barajului, o conductă supraterană DN 1200 de 100 m lungime alimentează, printr-un cămin de distribuție, stația de tratare prin două prin două fire DN 800 și prezintă o ramificație DN 800 pentru irigație, care nu a fost utilizată niciodată.

Toate cele trei ramuri ale ramificației din căminul de vane sunt prevăzute cu vane fluturo DN 800 PN 10 și cu compensatori lenticulari de montaj.

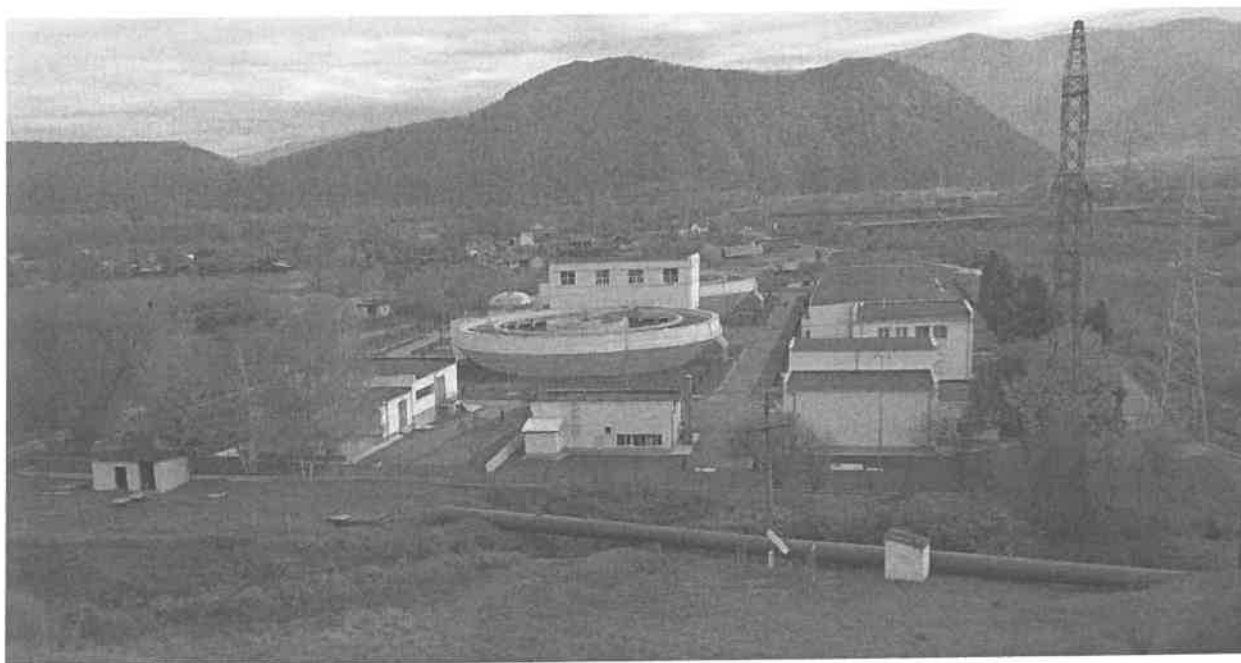


Foto 1. Conducta DN 1200 și Stația de Tratere

Prezentul raport de expertiză va sta la baza proiectului de execuție pentru înlocuirea conductelor DN 800 și DN 300 cerut prin „Caietul de sarcini în vederea atribuirii contractului de servicii pentru realizarea expertizei tehnice și a documentației de avizare a lucrărilor de investiții: Lucrări de reabilitare a echipamentelor hidromecanice la căminul de vane la priza de apă Hațeg (Sântămărie Orlea) și înlocuire de conducte, jud. Hunedoara” emis de ANAR Administrația bazinală de apă Mureș SGA Hunedoara, înregistrat cu nr. 2110/B1/12.05.2017

La data de 26 octombrie 2017 a avut loc o vizită în teren în compania următoarelor persoane:

- Ing. Marin Marcel Badea, din partea TECON srl;
- Ing. Florin Bardac, din partea UZINSIDER S. A.

- Ing. Lucian Șchiopu, din partea SGA Hațeg

În cadrul vizitei la baraj nu a putut fi contactată nicio persoană care să dea relații tehnice, iar accesul în interiorul amenajării hidrotehnice nu a fost posibil.

Starea echipamentelor de pe traseul conductei de alimentare- informații de la Hidroelectrică adresa 116578/25.11.2017.

- Cota axului prizei DN 1200 este 313,10 (extras din expertiza EHEM)
- Batardoul superior este închis, cel inferior- deschis;
- Vana fluture, normal deschisă, este funcțională.

Accesul apei poate fi închis în cazul cedării conductei supraterane DN 1200.



Foto 2. Instalația de manevrare a batardoului

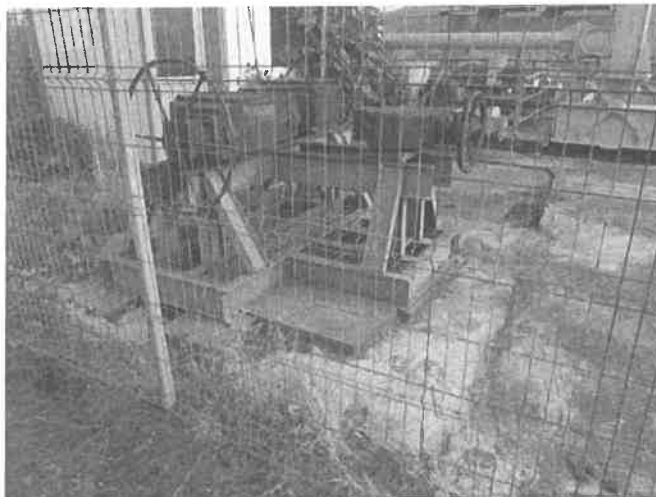


Foto 3. Acționările a două vane fluture DN 1200

Conform normativului NTLN-022 din 2002 „Metodologia privind evaluarea stării de siguranță în exploatare a barajelor și lacurile de acumulare”, precum și a normativului NTLH 032-2011 privind „Procedura de emitere a acordului și autorizației de funcționare în condiții de siguranță a barajelor”, emiterea acordului de funcționare se face atunci când sunt îndeplinite cumulativ condițiile de bună și sigură funcționare a fiecărui echipament.

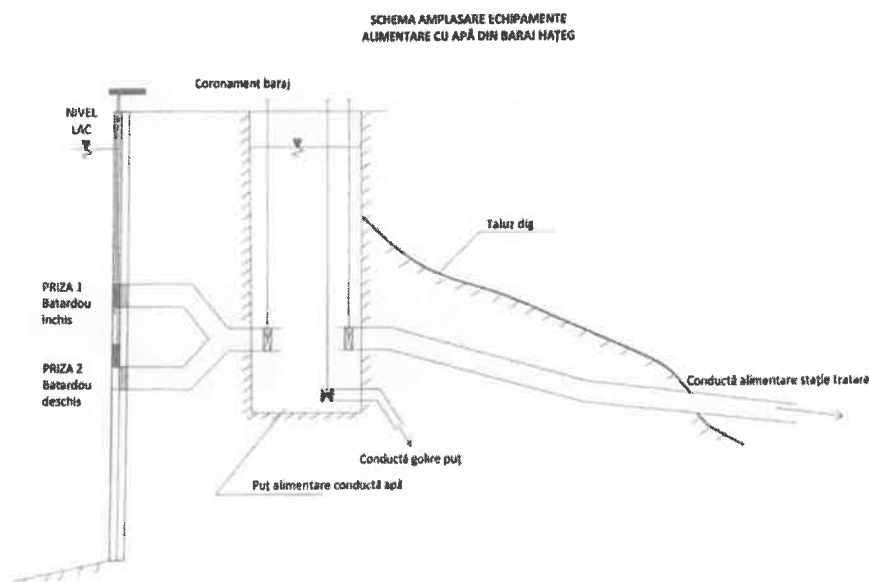


Fig. 1. Secțiune prin barajul Sântămărie Orlea

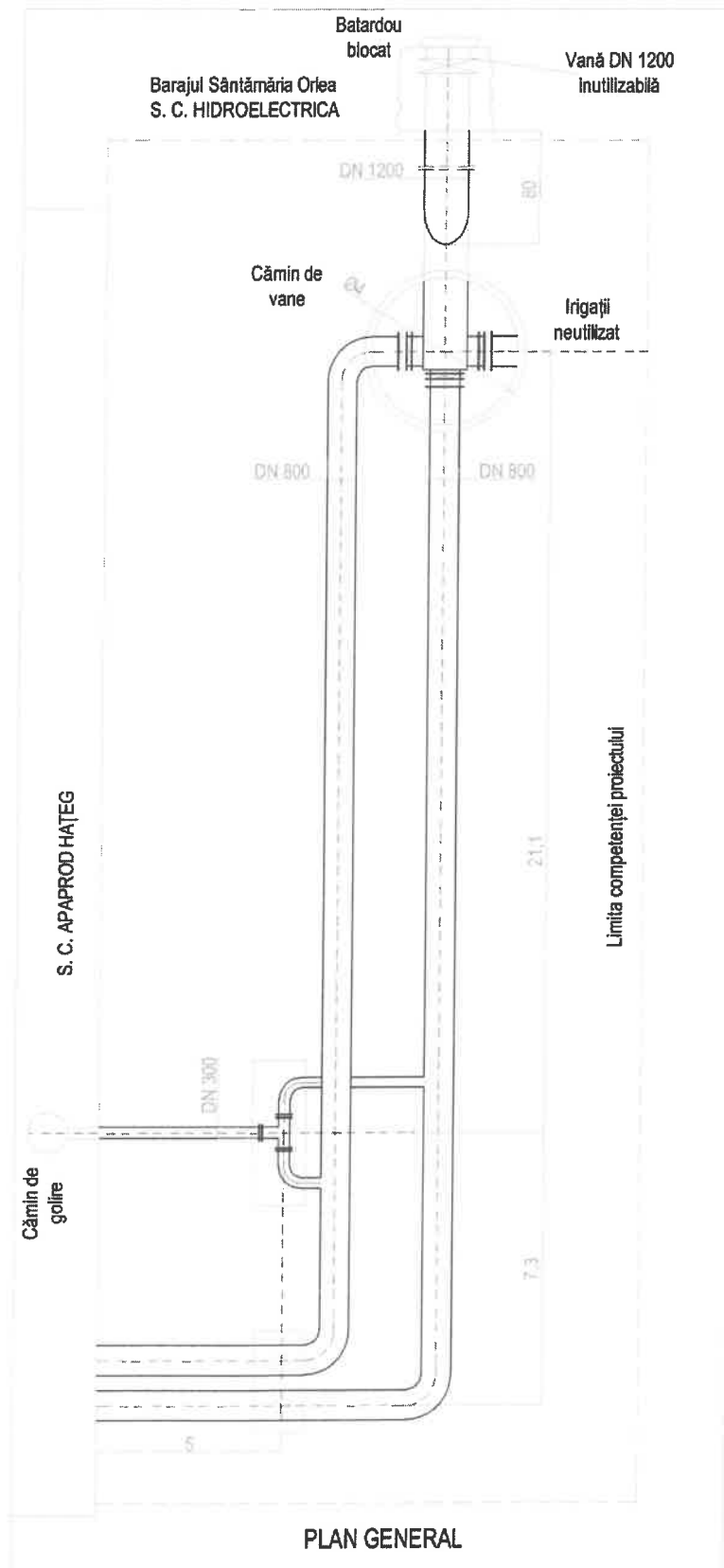


Fig. 2. Ansamblul actual de conducte

1- CONSIDERAȚII ASUPRA STĂRII CONDUCTELOR

Contactul metal-sol funcționează ca un sistem electrolitic în care există permanent un transport de sarcini electrice care se manifestă prin reducerea grosimii peretelui conductelor.

Procesul este intensificat de starea de tensiuni interne și de pH-ul apei.

În cazul ansamblului de conducte de la Priza de apă Sântămărie Orlea, procesul de coroziune este intensificat și de prezența câmpurilor electromagnetice generate de agregatele de producere a energiei electrice din hidrocentrală, care generează curenți de dispersie.

Curenții de dispersie provin din sistemul de producere, transport, distribuție și utilizare a energiei electrice prin:

- inducție, în cazul când structura metalică subterană este pozată în apropierea liniilor electrice;
- datorită curenților de inducție care circulă între prizele de împământare;
- **datorită comutațiilor din sistemul electric trifazat;**
- **datorită componentelor de înaltă frecvență produse de generatoarele industriale.**

Într-un mediu natural, elemente cu potențiale electrice de dizolvare diferite- metal, sol, beton- în prezența unui electrolit- apa, constituie un sistem electrochimic se află într-un anumit echilibru.

Un câmp electric suprapus peste sistemul electrolitic în echilibru determină un curent electric și apar procese de transport ce modifică compoziția chimică a electrolitului și starea de suprafață a electrodului (metalul). Acest tip de curenți electrice poartă denumirea de curenți de dispersie sau curenți vagabonzi, pentru că circulația și intensitatea lor este aleatoare.

Curenții vagabonzi afectează intens construcțiile metalice îngropate și conductele.

Protecția anticorozivă a unei conducte sau unei structuri metalice îngropate prezintă două componente principale și o componentă auxiliară, respectiv lucrări conexe. Componentele principale sunt:

- protecția pasivă, reprezentată de izolația anticorozivă cu rol de separare a metalului de electrolit;
- protecția activă reprezentată de ansamblul proceselor de prevenire a coroziunii prin utilizarea unui curent electric.

Conductele DN 800 și DN 300 îngropate, precum și conducta DN 1200, parțial supraterană, parțial îngropată la intrarea în căminul de distribuție, care fac obiectul actualei expertize se află în situația de a fi supuse acțiunii curenților de dispersie.

Situația este gravă în cazul conductei DN 1200, care este bine protejată la exterior, dar a cărei stare de coroziune nu se cunoaște. Este imperios necesar a se face măsurători de grosime și a se lua măsurile corespunzătoare, pentru evitarea unei situații catastrofale.



Foto 4. Conducta DN 1200 în căminul de vane.
Coroziune exterioară



Foto 5. Porțiune din conducta DN 800
dezafectată din Stația de tratare, corodată la
interior și la exterior

La fel de gravă este situația conductelor DN 800 și a pieselor care constituie ramificațiile din căminul de vane.

De menționat că pierderea de grosime se poate manifesta atât din interiorul, cât și din exteriorul conductelor, iar modul în care se manifestă coroziunea datorată curenților de dispersie, este aleatoriu și perfid, cu precădere coroziune de străpungere care apare fără avertisment, având în vecinătate zone cu piereri reduse de material.

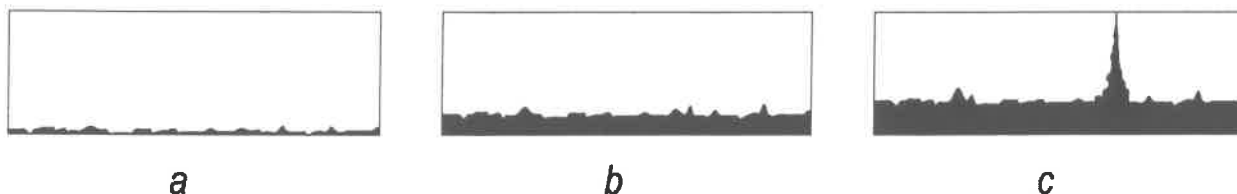


Foto 6. Tipuri de manifestare a coroziunii:

a- coroziune incipientă, superficială; b- coroziune profundă; c- coroziune cu străpungere

Ansamblul de conducte fiind situat în proximitatea centralei hidroelectrice, este foarte posibilă apariția curenților de dispersie și a corodării conductelor, ceea ce impune luarea următoarelor măsuri **urgente**, constând din **Instalarea unui sistem de protecție catodică**, în conformitate cu metodologia COMPET, Standard de firmă: „Sistem de protecție catodică la conductele metalice îngropate” proiect nr. 150/1757/2013.

O instalație de protecție catodică constă într-un panou electric și o serie de electrozi îngropați în pământ, și conectați la panou, ansamblul de conducte fiind inserat în acest sistem.

Instalația de protecție catodică trebuie să aibă panoul electric protejat antifurt, de aceea se recomandă instalarea lui în incinta Stației de Tratare, într-o clădire.

La înțelegere, se poate constitui un sistem comun de protecție atât a ansamblului de conducte care face obiectul prezentului proiect, cât și a ansamblului de conducte din Stația de Tratare.

Un sistem complet de protecție catodică se poate iniția într-o colaborare tripartită- Hidroelectrică (conductele și echipamentele din baraj), Apele române (conductele de alimentare a STAP și Apaprod (conductele și echipamentele din Stația de Tratare)

Recomandare: efectuarea măsurătorilor de grosime, astfel:

- pe conducta DN 1200, porțiunea exterioară: pe 4 cercuri echidistante, câte 6...8 puncte pe fiecare cerc;
- pe conducta DN 1200, porțiunea din interiorul căminului de vane: pe un cerc, 8 puncte;
- pe cele trei reducții DN 1200/DN 800, porțiunea din cămin: pe un cerc, 8 puncte;
- pe cele trei conducte DN 800, porțiunea din cămin: pe un cerc, 8 puncte;

Pentru conductele DN 800 se va stabili grosimea inițială prin practicarea unei găuri Ø20, în aval de vana DN 800, pentru măsurarea grosimii, urmată de astuparea ei cu un petec sudat.

Pe baza măsurătorilor de grosime se va calcula pierderea de grosime anuală exprimată în $\text{g}/\text{m}^2/\text{an}$, iar această valoare se va compara cu valorile de coroziune conform „Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel. Revizuire GP 111-2004”.

Măsurarea grosimii conductelor și evaluarea pierderilor este o măsură care nu are implicații asupra prevederilor Caietului de Sarcini privind proiectul de reabilitare, dar este necesar a fi aplicată, în vederea evaluării corecte a unui sistem de protecție catodică, în vederea evitării accidentelor tehnice pe viitor

2- CONSIDERAȚII ASUPRA DIAMETRULUI CONDUCTELOR

Conductele de alimentare a stației de tratare

Conform Regulamentului de exploatare și datelor Apaprod Deva, Stația de tratare a apei potabile STAP Sântămărie Orlea este dimensionată pentru 700 l/s.

În Caietul de Sarcini pentru DALI se menționează că Stația de tratare Sântămărie Orlea a fost dimensionată pentru 15 milioane de mc/an= 41.666.66 mc/zi= 1376,1 mc/h= 0,482 mc/s.

Debitul Stației de Tratare conform CS, de 482 l/s, asigură cerințele industriei locale și nevoile populației.

Consumul de apă în anii 2015 și 2016 prelevat din baraj, exprimat în l/s, conform datelor Apaprod Deva, este prezentat în tabelul nr. 1

Tab. 1

	Anul	Minim	Mediu	Maxim
1	2015	385	430	487
2	2016	386	424	457

În prezent, STAP funcționează la 65...70% din capacitate, dovada este că din cele două decantoare suspensionale cu recircularea nămolului, la data vizitei era în funcțiune doar unu.

STAP este alimentată printr-o conductă DN 1200 care se ramifică în două conducte DN 800 care funcționează alternativ.

În tabelul nr. 2 sunt prezentate valorile vitezelor în actualele conducte DN 800 și în conducte de 700 și 600 mm dimetru, propuse pentru a fi verificate ca alternative la conducta DN 800. Calculele sunt făcute pentru utilizarea unei singure conducte din cele două derivate din conducta DN 1200.

Tab. 2

1		Debit	Conducta DN 1200		Conducta DN 800		Conducta DN 700		Conducta DN 600	
			Secțiunea m ²	Viteza m/s	Secțiunea m ²	Viteza m/s	Secțiunea m ²	Viteza m/s	Secțiunea m ²	Viteza m/s
3	Conform CS	482	1,13	0,426	0,5024	0,969	0,385	1,25	0,283	1,7
4	Capacitate STAP	700		0,62						1,40

*Notă: viteza apei în conductă poate fi $v = 1...3$ m/s, deci debitul de 700 l/s poate fi tranzitat printr-un singur fir DN 600.

Înlocuirea conductelor DN 800 trebuie făcută ținând seama de noile condiții tehnice și de necesitățile actuale.

Se propun două variante de înlocuire a conductelor DN 800 din oțel:

- cu conducte DN 800 din oțel înlocuite sau cămășuite, sau
- cu conducte DN 600 din Polietilenă de înaltă densitate- PEHD, care prezintă avantajul garantării pe durata minimă de 50 de ani, precum și avantajul unei rugozități reduse, care micșorează pierderile de presiune în conductă. Varianta acceptabilă la conducta de DN 600 din PEHD este o conductă DN 600 din oțel

Concluzie: înlocuirea conductelor DN 800 din oțel cu conducte DN 700 din oțel sau DN 600 din PEHD/PEHD este necesară și posibilă din punct de vedere tehnic și avantajoasă din punct de vedere economic, întrucât se reduc costurile cu vanele și compensatorii de montaj.

NOTĂ 1: O soluție tehnică ce trebuie avută în vedere este reabilitarea conductei DN 800 din oțel prin torcretare și cămășuire, soluții garantate pe o perioadă de 50 de ani.

NOTĂ 2: înlocuirea conductelor DN 800 din oțel cu conducte DN 700 din oțel sau DN 600 din PEHD este avantajoasă din considerente tehnice.

Variantele de înlocuire a actualelor conducte depind în primul rând de posibilitatea de închidere eficientă, fără pierderi, a vanelor fluture DN 1200 din baraj, care sunt în posesia Hidroelectrică.

Variantele posibile de lucru:

- cu vanele DN 1200 din baraj, blocate pe poziția deschis, caz în care trebuie păstrate vanele DN 800 din căminul actual, urmând ca noile conexiuni să se realizeze într-un alt cămin;
- cu vanele DN 1200 funcționale, ce pot fi închise pe o perioadă scurtă de timp în care se înlocuiesc, pe rând vanele DN 800 din căminul circular actual.

Cele patru variante sunt prezentate în fig. 3, în care vanele sunt prezentate schematic în poziția închis sau deschis, prin poziția organului de obturare față de direcția de curgere a apei.

Varianta A

În cazul în care vanele DN 1200 din baraj nu pot fi închise, vor fi păstrate actualele vane fluture DN 800 și se va lucra pe câte unul din cele două fire DN 800, construind un nou cămin, de formă dreptunghiulară, în care vor fi montate echipamente DN 800, DN 700 sau DN 600 după caz, păstrând în continuare actualele vane din cămin în poziția „deschis”, urmând ca pe noile conducte, în noul cămin, să fie montate vane operaționale.

Varianta B

În cazul în care vanele DN 1200 din baraj pot fi închise, va trebui ca Stația de tratare să fie închisă pe o perioadă mai lungă, golirea conductei DN 1200 și a conductei DN 800 ca va fi reabilitată va dura cel puțin 15 minute, după care se va purcede la înlocuirea uneia din vane din actualul cămin de vane, care poate dura cel puțin două zile. După montarea noii vane, acesta va fi închisă, se va deschide vana DN 1200 și se va realimenta STAP prin a doua vană DN 800 deschisă.

În acest timp se vor înlocui conductele de pe firul închis.

Înlocuirea celei de a doua vane DN 800 se va face iarăși cu întreruperea alimentării STAP, pe durata de minimum două zile.

Stația de tratare trebuie să aibă rezervoare pentru a asigura consumul pentru cel puțin patru zile, având în vedere evenimente neprevăzute ce pot apare pe durata operațiilor de înlocuire a unei vane DN 800.

STAP are două rezervoare de stocare de câte 1000 mc și două rezervoare de 750 mc pentru spălarea filtrelor. La un consum de 482 l/s, cele două rezervoare de 1000 mc se golesc într-o oră și 10 minute, consumând și rezerva de incendiu.

Concluzie: Varianta B nu este aplicabilă, nu pot fi înlocuite actualele vane DN 800, întrucât durata întreruperii alimentării cu apă ar depăși cu mult perioada în care populația poate fi alimentată din rezervoarele STAP.

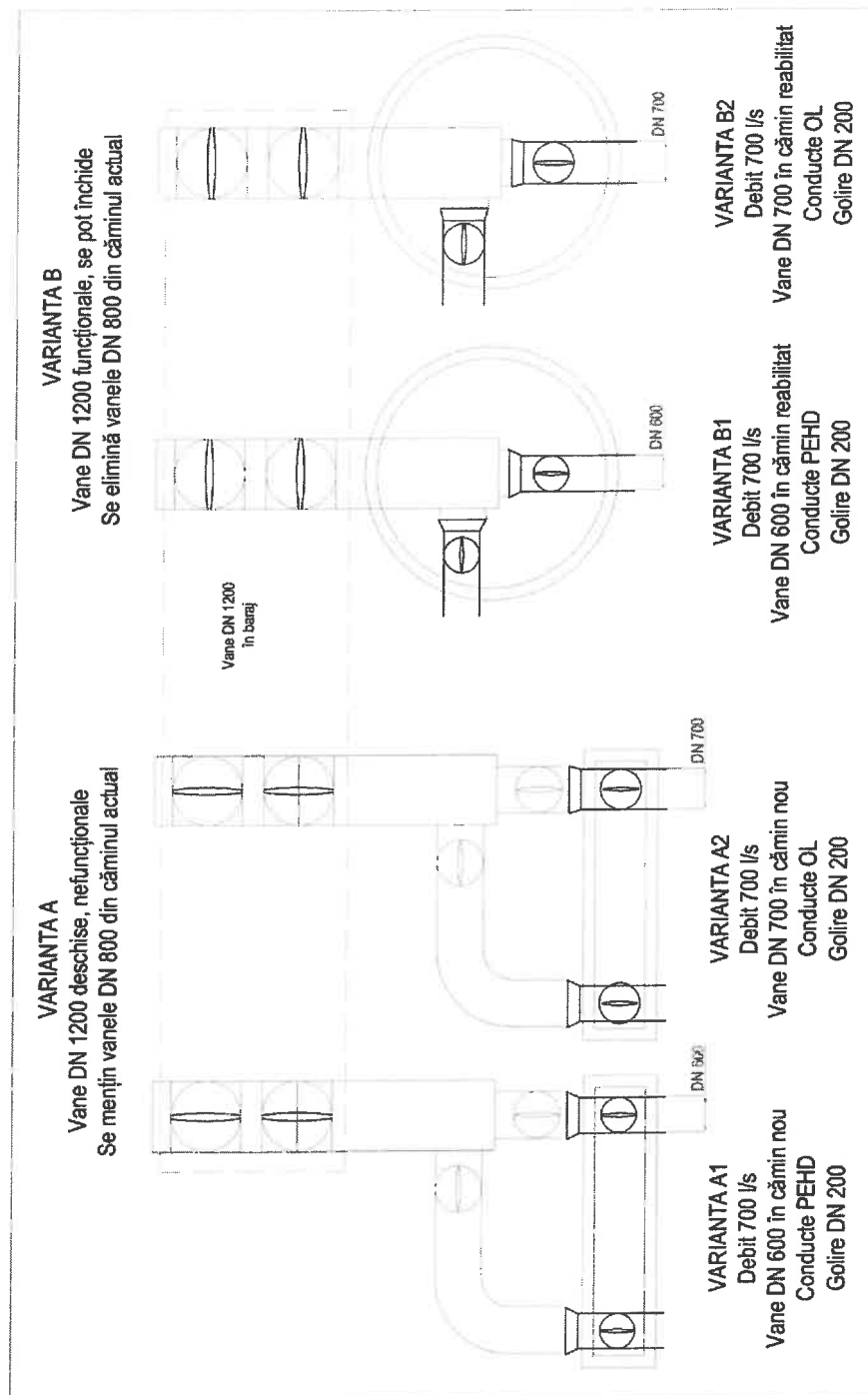


Fig. 3. Variante de lucru privind înlocuirea conductelor actuale

Alimentarea STAP Hațeg se face în prezent prin conducta DN 1200 care, după ieșirea din baraj la cota axului 313,10 mdMN, are un parcurs suprateran, după care, la 110 m distanță de la priză, intră într-un cămin subteran circular, se ramifică în două fire DN 800 și după un parcurs subteran de 28,4 m intră pe domeniul STAP coborând până la cota 308,4 și apoi se ridică vertical până la cota 314,85, debușând în camera de coagulare a STAP.

Aici, prin vane de reglaj (nefigurată), este menținut un nivel constant la cota maximă de 316,773 mdMN. Figurile 4, 5, 6 prezintă traseul conductelor- actuală și propuse, în care cele două fire sunt prezentate în oglindă, pentru o mai bună înțelegere.

Varianta 1- înlocuirea conductelor din oțel DN 800 cu conducte din oțel DN 800.

Una din variantele cerute prin Caietul de Sarcini constă în înlocuirea actualelor conducte DN 800 cu altele din oțel, tot DN 800, conform fig. 4, operație care nu se poate face decât **păstrând actualele vane și actualele treceri** prin căminul circular de 4 m diametru. Actualele vane vor menținute ca piese de trecere nefuncționale, vor rămâne deschise. Instalarea noilor vane DN 800 se va face secționând conductele actuale la cca 1 m de căminul circular. Se va construi un nou cămin de vane, care va cuprinde noile vane DN 800, compensatori de montaj și aerisitoare.

La înlocuirea celor două coturi DN 800 de pe firul 2 și al cotului de pe firul 1, se vor menține, pe cât posibil, actualele masive de ancorare, fără a se interveni la partea de rezemare laterală în pământ.

Reabilitarea conductelor DN 800 din oțel poate fi făcută în două variante:

- **Varianta 1.1:** prin păstrarea actualelor conducte și intervenția prin interior:
 - cu un robot teleghidat care cartează ultrasonic sau electromagnetic grosimea conductei;
 - cu un al doilea robot, care curăță conducta la interior,
 - cu un robot care aplică un strat de protecție pe interiorul conductei- torcretere sau cămășuire cu PVC.

În cazul acestei variante este necesar ca în căminul cel nou să fie asigurat spațiul necesar introducerii celui mai mare dintre roboți.

- **Varianta 1.2:** prin efectuarea de săpături prin care se extrag actualele conducte.

Excavarea se va face în două etape:

- o excavare cu lățimea la bază de cca 5...6 m, pe porțiunea de 28 m, până la masivele de ancorare;
- o excavare cu lățimea la bază de cca 3 m, pe porțiunea de cca 9 m, de la masivele de ancorare la hotarul STAP.

A doua excavare va începe numai după înlocuirea conductelor pe porțiunea de la căminul nou la masivele de ancorare, inclusiv a coturilor respective.

A doua excavare se va face cu grija de a nu înlătura pământul din zona de împingere a cotului. A înlătura pământul „viu” din spatele masivului de ancorare, înseamnă a schimba premizele de calcul ale masivului și nevoia de a redimensiona masivul de ancorare pe alte premize de calcul.

Devizul va cuprinde în mod acoperitor noi masive de ancorare, calculat conform ipotezei că în spatele masivului nu de află pământ „viu”, ci umplutură. În căminul de aerisire țeava DN 800 se va tăia la 200 mm de o parte și de alta a peretelui de intrare și a peretelui de ieșire, urmând a fi utilizate în continuare ca piese de trecere. Ele se vor curăța la interior până la luciu metalic și se vor proteja prin placare cu tablă de corten de 3 mm diametru, sau cu strat de fibră de sticlă.

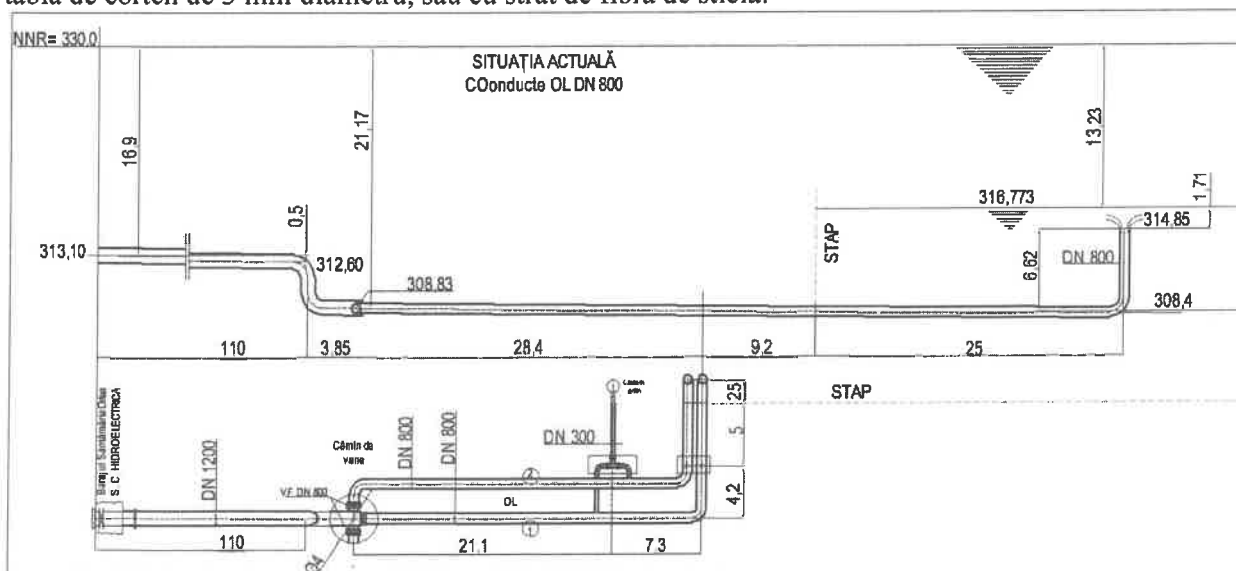


Fig. 4. Schema actuală a alimentării STAP prin conducte DN 800 din oțel.

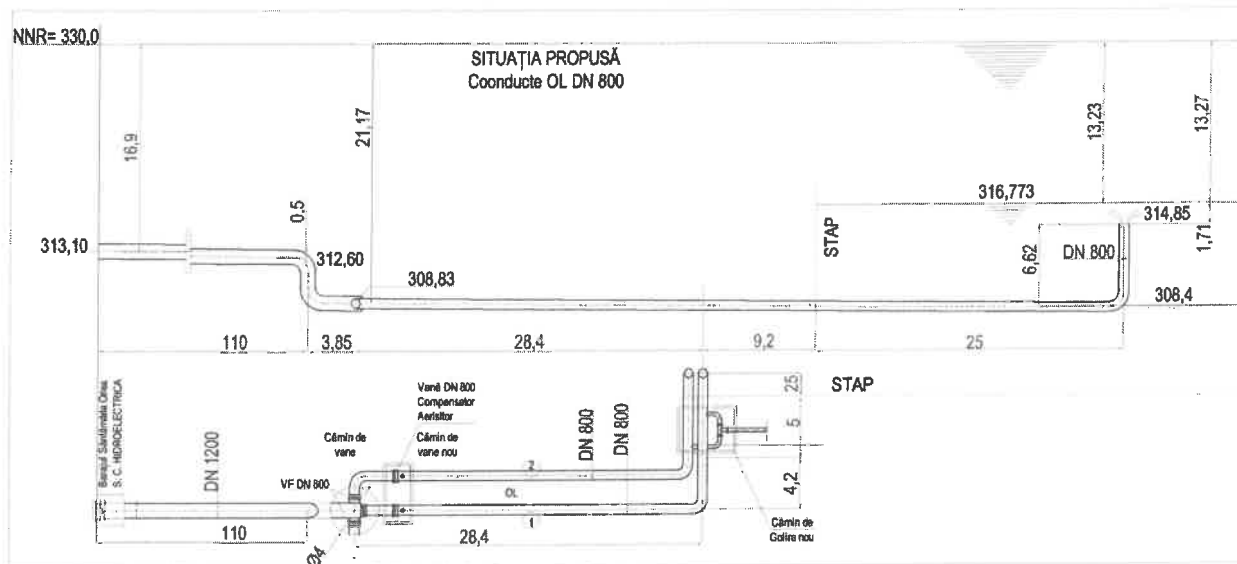


Fig. 5. Schema alimentării STAP prin conducte DN 800 din oțel. Propunere, var. 1.

Varianta 2- înlocuirea conductelor din oțel DN 800 cu conducte din oțel DN 700

Trecerea diametrului de la 800 la 700 mm printr-o reducție DN 800/DN 700 nu este posibil a fi făcută în căminul circular de 4 m diametru din lipsă de spațiu.

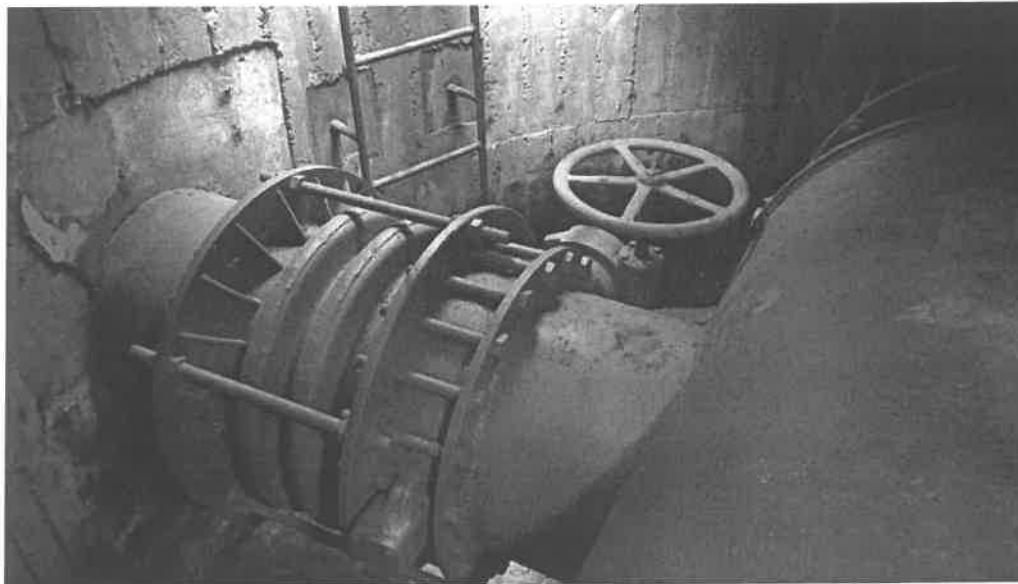


Foto 6. Modul de prindere a vanei fluture DN 800. În fotografie- vana pentru irigații, al cărei montaj este identic cu al vanei de pe firul 2

Se propune ca ambele fire DN 800 să intre într-un cămin dreptunghiular (sau două cămine, câte unul pentru fiecare fir), după ce, în afara căminului, a fost montată reducția DN 800/DN 700.

În cămine intră cele două fire- unul direct, unul după cotul de 90°, care se păstrează. În cămin se montează o vană fluture DN 700 și un compensator de montaj DN 700, precum și aerisitoarele.

Țevile DN 700 care intră în cămin și cele care ies din cămin trebuie echipate cu câte două flanșe care vor face parte din cofrajul peretelui respectiv. Flanșele vor fi unite printr-o țevă de lungime egală cu

grosimea peretelui și piesa astfel compusă, în formă de mosor, va alcătui piesa de trecere pentru conducta DN 700.

La montarea lor se va ține cont de cota axului conductei vechi DN 800. Această cotă se va măsura după efectuarea săpăturii pentru extragerea vechii conducte și se păstrează și la conductele DN 700.

Proiectul de reabilitare va studia posibilitatea reutilizării masivelor de ancorare ale vechilor conducte DN 800, cu adaptările dimensionale necesare.

Ca și în cazul precedent, se va încerca, la efectuarea săpăturii, să nu fie dislocat material din spatele masivelor de ancorare. În aceste zone săpătura trebuie efectuată manual, sub observația atentă și continuă a dirigintelui de șantier.

În căminul de aerisire, țeava DN 800 se va tăia la 200 mm de o parte și de alta a peretelui de intrare și a peretelui de ieșire, urmând a fi utilizate în continuare ca piese de trecere. Conductele DN 700 vor trece centrate prin aceste piese de trecere, iar spațiul dintre ele va fi umplut cu material de etanșare.

La limita proprietății Stației de tratare se va monta o reducere de trecere de la DN 700 la DN 800, identică cu cea de dinaintea intrării în căminul de vane.

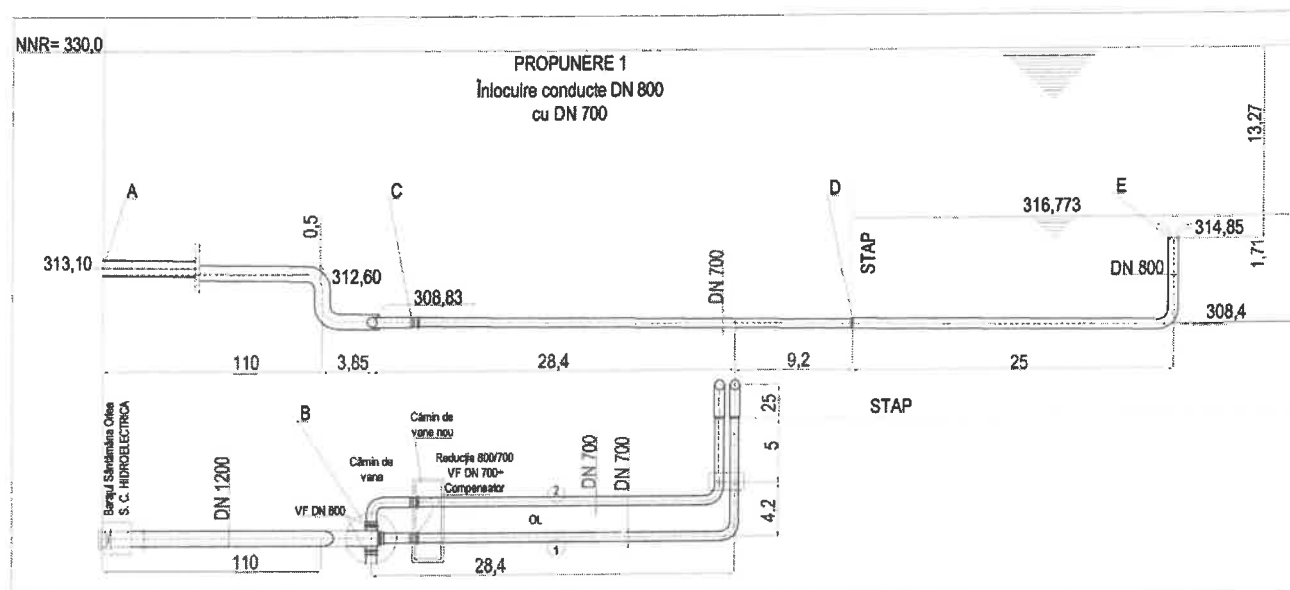


Fig. 6. Schema alimentării STAP prin conducte DN 700 din oțel. Propunere, varianta 2.

Varianta 3- înlocuirea conductelor din oțel DN 800 cu conducte DN 600 din PEHD sau oțel

Se propune ca ambele fire DN 800 să intre într-un cămin dreptunghiular (sau două cămine, câte unul pentru fiecare fir), după ce, în afara căminului, a fost montată reducere DN 800/DN 600.

În cămine intră cele două fire- unul direct, unul după cotul de 90°, care se păstrează. În cămin se montează o vană fluture DN 600, un compensator de montaj DN 600 și o flanșă de adaptare (pentru cazul în care se utilizează țevă din PEHD), precum și câte un aerisitor pe fiecare fir.

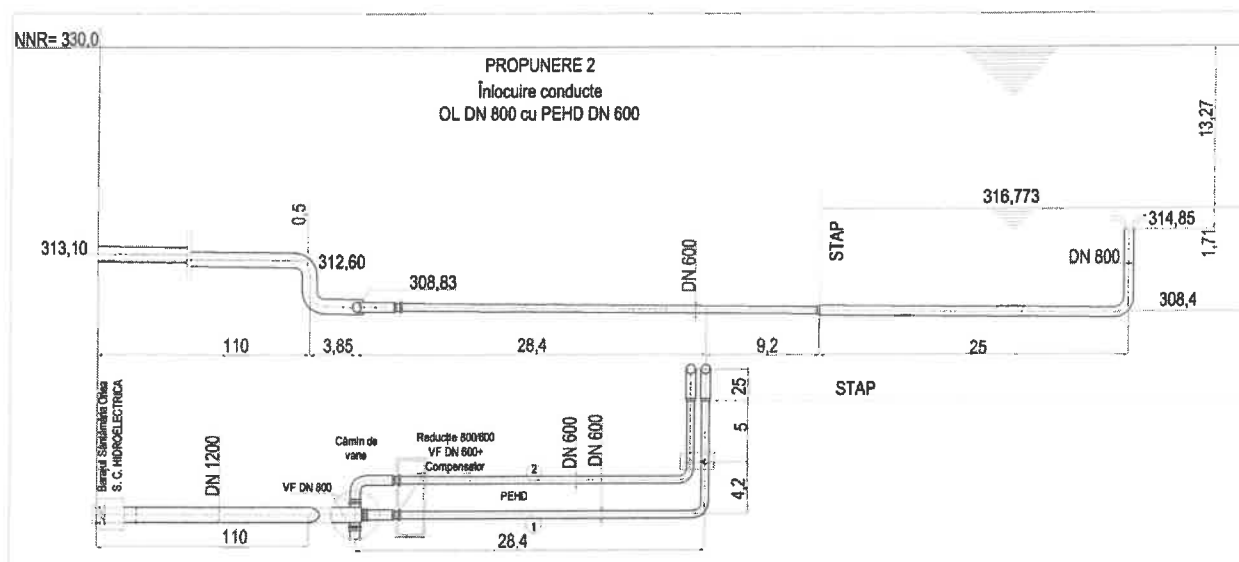


Fig. 7. Schema alimentării STAP prin conducte DN 600 din PEHD sau oțel. Propunere, varianta 3.

Țevile DN 600 care intră în cămin și cele care ies din cămin trebuie echipate cu flanșe duble care vor face parte din cofrajul peretelui respectiv. Cele două flanșe vor fi unite printr-o țevă care îmbracă conducta, țeva având lungimea corespunzătoare grosimii peretelui căminului și piesa astfel compusă va alcătui piesa de trecere pentru conducta DN 600.

La montarea noilor conductese va ține cont de cota axului conductei vechi DN 800. Această cotă se va măsura după efectuarea săpăturii pentru extragerea vechii conducte și se păstrează și la conductele DN 600.

Proiectul de reabilitare va studia posibilitatea reutilizării masivelor de ancorare ale vechilor conducte DN 800, cu adaptările dimensionale necesare.

Ca și în cazul precedent, se va încerca, la efectuarea săpăturii, să nu fie dislocat material din spatele masivelor de ancorare.

În aceste zone săpătura trebuie efectuată manual, sub observația atentă și continuă a dirigintelui de șantier.

În căminul de aerisire țeva DN 800 se va tăia la 200 mm de o parte și de alta a peretelui de intrare și a peretelui de ieșire, urmând a fi utilizate în continuare ca piese de trecere. Conductele DN 600 vor trece centrate prin aceste piese de trecere, iar spațiul dintre ele va fi umplut cu material de etanșare.

La limita proprietății Stației de tratare se va monta o reducție de trecere de la DN 600 la DN 800, identică cu cea de dinaintea intrării în căminul de vane.

Calculul pierderilor de presiune în cazul micșorării diametrului conductei

Pentru calculul pierderilor de presiune în conducte, în cele trei variante, se calculează numărul Reynolds pentru vâscozitatea cinematică la 15°C , $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Coeficientul de rezistență hidraulică λ este calculat pentru fiecare porțiune de conductă cu formula Colbrook-White:

$$\lambda = \left[\lg(u/u_{\max}) / 0.5 \lg(y/r_0) \right]^2$$

Conform tabelului nr. 3, se remarcă faptul că în toate conductele $Re > 2300$, deci în toate conducte curgerea este turbulentă.

Tab. 3

	V m/s	Re
DN 1200 OL	0,62	567.938
DN 800 OL	1,40	854.961
DN 700 OL	1,81	967.727
DN 600 PEHD	2,47	1.131.297

Calculul pierderilor de presiune se face pentru verificare pierderii de presiune pe traseul conductelor, care nu trebuie să depășească diferența de nivel între NNR și nivelul din camera de coagulare.

Calculul pierderilor de presiune se face pe tronsoane de un anumit diametru. Capetele tronsoanelor au fost notate cu litere A, B,...E pe fig. 6. Pierderile de presiune se prezintă conform tabelului nr. 4.

Pierderile de presiune au fost calculate pentru firul 2, cel pe care sunt cele mai multe rezistențe hidraulice.

Tab. 4

Conducta		Tronson A-B	Tronson B-C	Tronson C-D	Tronson D-E	Tronson B-E	Total m
Actuală- fig. 5	DN	DN 1200	-	-	-	DN 800	
	H_{pierderi}	0,11	-	-	-	0,51	0,61
Propusă DN 700, fig. 6	DN	DN 1200	DN 800	DN 700	DN 800	-	
	H_{pierderi}	0,11	0,25	0,44	0,30		1,10
Propusă PEHD DN 600, fig. 7	DN	DN 1200	DN 800	DN 600	DN 800	-	
	H_{pierderi}	0,11	0,25	1,05	0,30		1,71
Propusă OL DN 600, fig. 7	DN	DN 1200	DN 800	DN 600	DN 800	-	
	H_{pierderi}	0,11	0,25	1,21	0,30		1,83

Notă: O conductă DN 600 poate fi din PEHD sau OL, diferența de cădere de presiune fiind dată de rugozitatea mai mare a conductei de oțel, față de conducta din PEHD, după o perioadă de exploatare, când apar depuneri pe interior.

Concluzie: pierderile de presiune cauzate de micșorarea diametrului conductelor nu aduc prejudicii alimentării Stației de Tratare a Apei Potabile (1,83 m față de 13,267 m, care este diferența dintre NNR=330 și nivelul maxim al apei în camera de coagulare= 316,733).

Conductele de golire.

În vederea înlocuirii conductelor de golire trebuie măsurată în căminul vanelor de golire cota acestora la generatoarea superioară, deducând cota la axa conductei.

Se va face și măsurarea cotei la generatoarea, respectiv a axei conductelor situate pe porțiunea dintre căminul de aerisire și hotarul cu STAP. Dacă acest nivel este deasupra nivelului axei conductelor din căminul de golire, racordarea vconductelor de golire se va face pe această porțiune. În acest fel, în cazul în care este necesară golirea unuia din firele de alimentare a STAP, se va asigura o golire completă a conductei respective.

Este indicat ca în toate variantele de înlocuire a conductelor DN 800, conductele de golire să aibă conexiunile cu conductele de transport încăminul de aerisire.

Prin tema de proiectare, căminul de aerisire se consideră degradat și trebuie reconstruit, se va construi un cămin în care să se facă și conexiunile conductelor de golire, așa cum este prezentat în fig. 7.

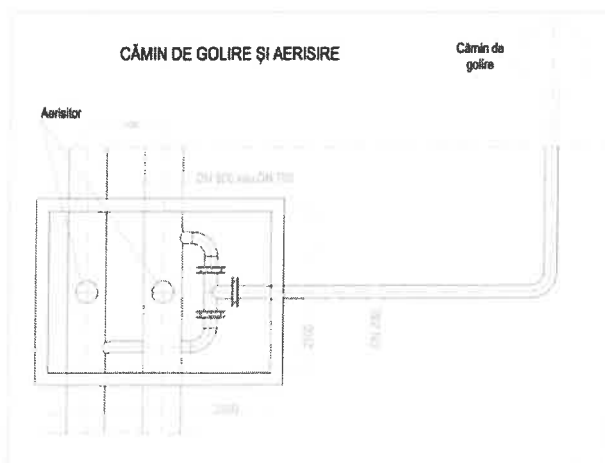


Fig. 8. Schema conexiunilor în căminul de aerisire

În acest fel se elimină necesitatea reconstruirii căminului vanelor de golire.

În cazul utilizării PEHD cu DN 200 p= 6 bar, această conductă fiind flexibilă, se va putea introduce prin actuala țevă de golire DN 300, scurtată corespunzător pentru a permite raza de curbură cerută de conducta PEHD.

Notă: înainte începerii lucrărilor de reabilitare a unui fir, trebuie anunțată conducerea STAP pentru a lua măsuri de închidere a firului respectiv care alimentează Camera de coagulare.

Concluzii privind proiectul de reabilitare a conductelor:

- 1- Reabilitarea conductelor se va face în condițiile în care priza și conducta DN 1200 nu pot fi și nu trebuie obturate;
- 2- Reabilitarea se va face pe un fir, cu vana DN 800 obturată, celălalt fir rămânând activ;
- 3- Reabilitarea va păstra actualele vane fluture DN 800 din căminul de vane, care vor fi menținute permanent deschise;
- 4- Sunt propuse trei variante de reabilitare:
 - a. Cu conducte din oțel și vane DN 800:
 - cu menținerea și căptușirea interioară a conductelor DN 800
 - cu înlocuirea conductelor DN 800
 - b. Cu conducte din oțel și vane DN 700
 - c. Cu conducte și vane DN 600 din PEHD sau din oțel
- 5- În toate variantele se va construi un cămin rectangular în care se montează vana, compensatorul și aerisitorul fiecărui fir;
- 6- În variantele **b** și **c**, reducățiile de la DN 800 la diametrul respectiv vor fi poziționate înainte de căminul rectangular;
- 7- Conductele actuale DN 800 se vor păstra de la ieșirea din căminul circular de vane până la intrarea în noul cămin pentru DN 800, sau până la reducăția anterioară căminului, curățate și protejate la interior prin torcretare, căptușire cu fibră de sticlă- PAFSIN- sau alte mijloace;
- 8- Reducățiile de trecere de la DN-ul noilor conducte (b și c) la DN 800 se vor monta înainte de intrarea în STAP;
- 9- Conductele de golire vor avea DN 200 și se vor racorda cu conductele firelor 1 și 2 cât mai aproape de capătul acesta dinspre STAP, dar ținând seama de cota intrării în căminul de golire;
- 10- Conducta de golire DN 200 comună se va poza parțial în interiorul vechii conducte DN 300 în zona de intrare a acesteia în căminul de golire din STAP;
- 11- Săpăturile se vor executa manual în zona coturilor și a masivelor de ancorare pentru a nu modifica premisele de calcul ale acestora și se vor adapta la noile diametre DN 700 și DN 600. Pentru conducta de DN 800 se va păstra cotul atașat masivului. Cotul va fi curățat și protejat la interior prin torcretare, căptușire sau alte mijloace.
- 12- Devizul trebuie să prevadă câte un masiv de ancorare pentru fiecare fir, pentru cazul în care actualele masive nu pot fi refoosite.

Recomandări pentru SGA Hațeg:

- Măsurarea ultrasonică a grosimii pereților conductelor DN 1200 și DN 800 din căminul de vane;
- Instalarea unui sistem de protecție catodică a conductelor, de preferat în colaborare cu Apaprod S. A. și cu Hidroelectrică SA.

Ing. Victor Panaitescu
Noiembrie 2017

Anexă: adresa nr. 116578 din 21.11.2017.





SC TECON SRL

Bucuresti, sector 3, b-dul Carol I nr12, Tel 021.3101545, Fax 0213122093, J4959/1993, RO 3458151

arhitectura, design, urbanism

Beneficiar : Administrația Națională Apele Române – A.B.A Mureș, Jud. Mureș

Proiectant : S.C. TECON S.R.L.-București

Obiectivul : Priza de apă baraj Hațeg Sântămăria Orlea

Proiect : D.A.L.I - Reabilitare echipamente hidromecanice la priza de apă ,
inlocuire conducte si refacere imprejmuire .

Contract : 130/09.11.2017

Cod documentatie: EXPERTIZA&DALI 130-2017



Volumul III – Documentatie economica

Devizier :

Bogatu Adrian

Verificat :

Ing. Badea Marin Marcel

Decembrie 2017

Beneficiar : Administratie Nationala Apele Romane- ABA Mureş,Jud. Mureş

Proiectant : S.C. TECON S.R.L.

Obiectivul : Baraj Hateg,Sântămăria Orlea

Lucrarea : D.A.L.I. Reabilitare echipamente hidromecanice la priza de apa ,inlocuire conducte si refacere imprejmuire.

DEVIZ GENERAL Varianta I -cămăşuire conducte prin torcretare

DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE LA OBIECTIVUL DE INVESTITII :

Reabilitare echipamente hidromecanice la priza de apa ,inlocuire conducte si refacere imprejmuire .

Curs EUR 12.12.2017 = 4,633

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (cu TVA) Lei
1	2	3	4	5
CAPITOL 1				
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	-	-	-
1.2	Amenajarea terenului	-	-	-
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	2,000.00	380.00	2,380.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	-	-	-
TOTAL CAPITOL 1		2,000.00	380.00	2,380.00
CAPITOL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
TOTAL CAPITOL 2		2,406.26	457.19	2,863.45
CAPITOL 3				
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	Studii	-	-	-
3.1.1	Studii de teren	-	-	-
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	-	-	-
3.1.3	Alte studii specifice	-	-	-
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	-	-	-
3.3	Expertizare tehnica	-	-	-
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	-	-	-
3.5	Proiectare	5,340.00	1,014.60	6,354.60
3.5.1	Tema de proiectare	-	-	-
3.5.2	Studiu de fezabilitate	-	-	-
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	-	-	-
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/ acordurilor/ autorizatiilor	-	-	-
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	-	-	-
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	5,340.00	1,014.60	6,354.60
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	1,000.00	190.00	1,190.00
3.7	Consultanta	-	-	-
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	-	-	-
3.7.2	Auditul financiar	-	-	-
3.8	Asistenta tehnica	8,535.00	1,621.65	10,156.65
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	8,535.00	1,621.65	10,156.65
3.8.1.1	- pe perioada de executie a lucrarilor	3,175.00	603.25	3,778.25
3.8.1.2	- pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	2,360.00	448.40	2,808.40
3.8.1.3	Dirigentie de santier	3,000.00	570.00	3,570.00
TOTAL CAPITOL 3		14,875.00	2,826.25	17,701.25

CAPITOL 4				
Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	80,208.69	15,239.65	95,448.34
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	206,394.63	39,214.98	245,609.61
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	153,590.50	29,182.20	182,772.70
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	-	-	-
4.5	Dotari	-	-	-
4.6	Active necorporale	-	-	-
TOTAL CAPITOL 4		440,193.82	83,636.83	523,830.65
CAPITOL 5				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	25,841.50	4,909.89	30,751.39
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	15,607.50	2,965.43	18,572.93
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	10,234.00	1,944.46	12,178.46
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	2,085.43	396.23	2,481.66
5.2.1	Comisiunile si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	-	-	-
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatilucrarilor de constructii	80.21	15.24	95.45
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statuluiin amenajarea teritoriului, urbanism sipentru autorizarea lucrarilor de constructii	401.04	76.20	477.24
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	-	-	-
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	1,604.17	304.79	1,908.97
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	16,000.00	3,040.00	19,040.00
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	-	-	-
TOTAL CAPITOL 5		43,926.93	8,742.35	54,754.70
Capitol 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	500.00	95.00	595.00
6.2	Probe tehnologice si teste	1,180.00	224.20	1,404.20
TOTAL CAPITOL 6		1,680.00	319.20	1,999.20
TOTAL GENERAL		505,082.01	95,965.58	601,047.59
DIN CARE : TOTAL C+M		314,444.82	57,800.06	362,010.88

Proiectant
S.C. TECON S.R.L.

