



Louis Berger



SAFEGE SAS functioneaza sub sigla comerciala SUEZ

ECOREC

ENVIRONMENT

Inginerie, consultanta, reciclare, educatie ecologica



## PROGRAMUL OPERATIONAL INFRASTRUCTURA MARE – POIM

ASISTENTA TEHNICA PENTRU PREGATIREA APLICATIEI DE FINANTARE SI A DOCUMENTATIILOR DE ATRIBUIRE PENTRU PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDETUL TULCEA IN PERIOADA 2014 – 2020

BENEFICIARUL PROIECTULUI



# PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDETUL TULCEA IN PERIOADA 2014-2020

## RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA STRUCTURI SI FUNDATII

### Statie pompare apa uzata – Macin



Februarie 2018



## CUPRINS

1.	Motivarea expertizei tehnice .....	3
2.	Date generale despre amplasament .....	3
3.	Categoria si clasa de importanta .....	4
4.	Seismicitate .....	4
5.	Adancimea de inghet .....	4
6.	Date geotehnice .....	4
7.	Legislatia privitoare la expertizarea constructiei .....	4
8.	Prescriptiile tehnice utilizate la expertizarea structurilor .....	5
9.	Modul de evaluare a sigurantei in exploatare .....	5
10.	Descrierea constructiei .....	5
11.	Relevu fotografic .....	7
12.	Evaluarea sigurantei (diagnoza) .....	9
12.1.	Conformarea structurala (R1) .....	9
12.2.	Modul de comportare in explotare (R2) .....	9
12.3.	Verificarea prin calcul (R3) .....	9
13.	Solutii de interventie propuse .....	10





## 1. Motivarea expertizei tehnice

Prezentul raport s-a intocmit la solicitarea SAFEGE SAS, in conformitate cu prevederile Legii 10/1995, cu modificarile ulterioare din Legea 177/2015.

Obiectul expertizarii este "Statie de pompare apa uzata" din Macin. Lucrarea a fost executata in 1980. Constructia are forma circulara si se compune dintr-o cuva ingropata, acoperita partial cu un planseu la nivelul terenului.

Administratorul/Operatorul considera ca lucrarea poate fi exploatata in continuare, fiind insa necesare lucrari de interventie pentru constructii, instalatii si echipamente.

Expertiza este intocmita pentru cerinta A1 (Rezistenta si Stabilitate structuri din beton, beton armat si zidarie) si este dezvoltata pe doua parti:

- Diagnoza starii tehnice actuale,
- Propunerea lucrarilor de interventie.

Nu este disponibil proiectul care a stat la baza executiei si nu sunt cunoscute informatii din perioada de executie.

Pentru expertizare s-a pornit de la premisa ca proiectarea si executia s-au realizat intr-o maniera tehnica corespunzatoare, s-au respectat prevederile tehnice generale si specifice si practica din perioada respectiva.

S-au avut in vedere „Instructiunile tehnice pentru proiectarea si executia recipientilor din beton armat si beton precomprimat pentru lichide cu indicativul P73”, care descriu elementele de baza pentru realizarea acestui tip de lucrare.

De asemenea se presupune ca proiectarea si executia s-a realizat intr-un cadru organizat, de catre colective de specialisti cu pregatire si experienta pentru acest tip de lucrari.

Mentionam totusi ca, fata de perioada cand s-a proiectat si s-a executat lucrarea, au aparut prevederi tehnice noi, dintre care reprezentative sunt cele referitoare la cerinta de durabilitate a lucrarii si de siguranta in exploatare.

S-a efectuat inspectia tehnica in amplasament si s-a intocmit un relevu structural.

## 2. Date generale despre amplasament

"Statia de pompare apa uzata" este localizata la intersectia strazilor Portului cu Redutei din localitatea Macin si este amplasata intre mai multe proprietati.







### 3. Categoria si clasa de importanta

Conform HG766 categoria globala de importanta este C (normala).

Conform CR0-2012, rezervoarele de apa si statiile de tratare se incadreaza in Clasa I de importanta-expunere.

Dupa P100-2013, tabelul 4.2, tinand cont de utilitatea lucrarii, se poate considera ca seincadreaza in clasa I de importanta (Clădiri care adăpostesc rezervoare de apă și/sau stații de pompare esențiale pentru situații de urgență).

Ultimele 2 referinte sunt aplicabile suprastructurii.

### 4. Seismicitate

Constructia fiind existent este aplicabil P100-1-2006, respectiv  $a_g=0,20g$  si  $T_c=0,7$ secunde.

### 5. Adancimea de inghet

Conform STAS 6054/1977, adancimea de inghet se stabileste pe baza observatiilor locale.

### 6. Date geotehnice

Studiul geotehnic realizat de SC GEOLOGIC DON SRL in zona amplasamentul prezinta urmatoarea stratificatie a terenului:

- 0,00 – 0,60m = material de umplutură, eterogen, necompactat controlat;
- 0,60 – 3,20m = umplutură constituită din nisip prăfos de culoare brun-negru și schelet din pietriș, materiale de construcție degradate;
- 3,20 – 5,00m = praf nisipos de culoare brună, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ( $E_{oed} = 9090$  kPa,  $ep2 = 3,6\%$ ).
- 5,00 – 6,00m = praf nisipos argilos de culoare brună, cu vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos

Nu a fost interceptat nivelul apelor subterane.

### 7. Legislatia privitoare la expertizarea constructiei

Principalele documente legislative utilizate la intocmirea raportului de expertiza tehnica sunt:

- Legea nr.10/1995 privind calitatea in constructii cu modificarile ulterioare din legea 177/2015 si prin Hotararea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii.
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994 privind reducerea riscului seismic al constructiilor existente, republicata cu modificarile ulterioare (republicata in 2001)
- Norme metodologice de aplicare a Ordonantei Guvernului nr. 20/94 privind masuri pentru reducerea riscului seismic al constructiilor existente (2002)
- Ordonanta Guvernului nr. 67/28 august 1997 privind modificarea si completarea Ordonantei Guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit existent.
- Hotararea Guvernului nr. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor.
- Legea 50/1991 privind autorizarea executarii constructiilor, republicata si prin Hotararea guvernului nr 525/1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism cu modificarile si completarile ulterioare.



## 8. Prescriptiile tehnice utilizate la expertizarea structurilor

S-au avut in vedere prevederile urmatoarelor normative, instructiuni tehnice si standard:

- P100-1-2006- cod de proiectare seismica (constructii existente)
- P100-3-2008- Cod de evaluare si proiectare a lucrarilor de consolidare la cladiri existente"
- SR EN 1991-1-1-2004- EUROCOD 1 – actiuni asupra structurilor. Partea 1-1: actiuni generale, greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri
- SR EN 1991-1-1-2004\_NA-2006- Eurocod I: actiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Actiuni generale, greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri. Anexa nationala.
- SR EN 1991-1-5-2004\_NA-2008- Eurocod I: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Actiuni generale- actiuni termice. Anexa nationala.
- SR EN 1991-1-6-2005-NB-2008: Eurocod I: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Actiuni generale – actiuni pe durata executiei. Anexa nationala.
- SR EN 1992-1-1-2004: Eurocod II: Proiectarea structurilor din beton. Partea 1-1: reguli generale si reguli pentru cladiri.
- SR EN 1992-3-2006: Eurocod II: Proiectarea structurilor din beton. Partea 3: Silozuri si rezervoare
- CR 0-2012: Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor.
- P73-1978: Instructiuni tehnice pentru proiectarea si executia recipientilor din beton armat si beton precomprimat pentru lichide, cu completari in 2004.
- SR EN 1991-4: Actiuni asupra structurilor, Partea 4: Silozuri si rezervoare
- SR EN 1991-4/NB 2008: Actiuni asupra structurilor, Partea 4: Silozuri si rezervoare; Anexa nationala

## 9. Modul de evaluare a sigurantei in exploatare

Diagnoza privitoare la rezistenta si stabilitatea lucrarii s-a efectuat conform procedurii de investigare/analiza specifica, bazata pe evaluarea indicatorilor specifici:

- R1 – gradul de indeplinire al cerintelor de conformare structural (conceptia si proiectarea);
- R2 – gradul de evaluare a degradarilor existente, in urma procesului de exploatare;
- R3 – gradul de asigurare prin calcul, a cerintelor privitoare la rezistenta si stabilitatea structurala.

Concluziile s-au formulat pe baza acestor trei indicatori, relativi la proiectare, la exploatare si la capacitatea structurala, iar propunerile de interventie au rezultat in functie de acesti indicatori.

## 10. Descrierea constructiei

Inspectia tehnica s-a efectuat in data de 16.02.2018. La evaluarea sigurantei s-au utilizat informatiile obtinute cu ocazia inspectiei tehnice in apasament si cele rezultate din releveele geometrice/structurale intocmite. Deoarece, statia de pompare era in functiune, nu s-a putut determina adancimea chesonului, singura masuratoare posibila fiind cota nivelul apei uzate la -4.00m.

Statia de pompare este formata dintr-un bazin ingropat, partial acoperit cu un planseu la nivelul terenului.

Releveul prezinta sistemul structural si dimensiunile principale:

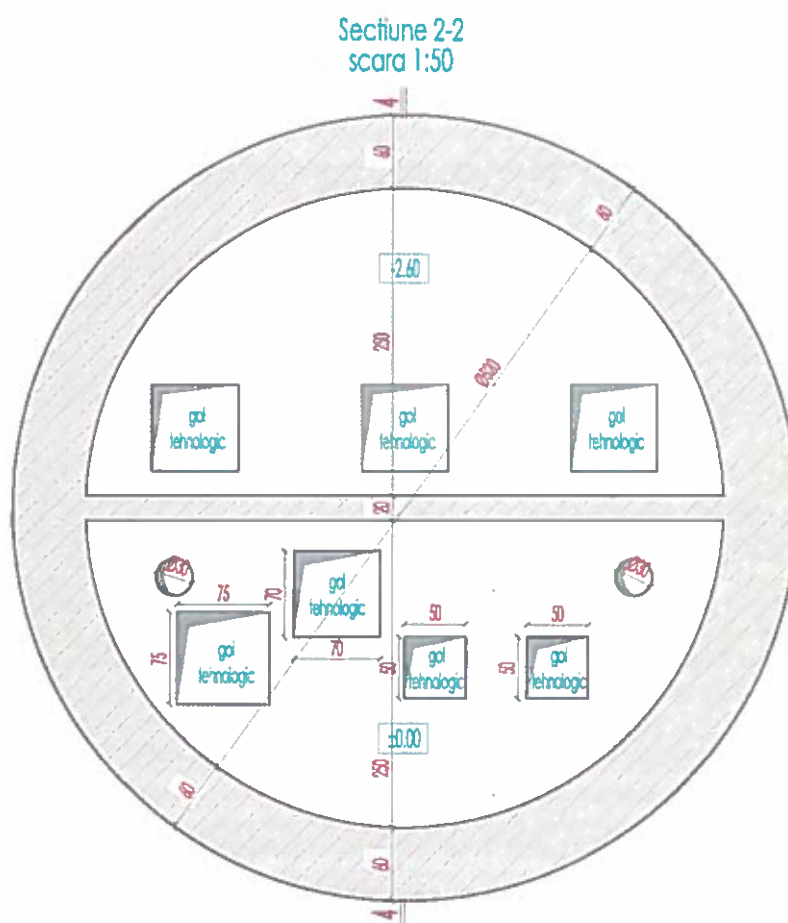
- Bazinul este circular, din beton armat monolit cu diametrul interior de 5,20m. Grosimea peretilor (masurata la partea superioara) este de 60cm.
- Bazinul prezinta un perete vertical median cu grosimea de 20cm,

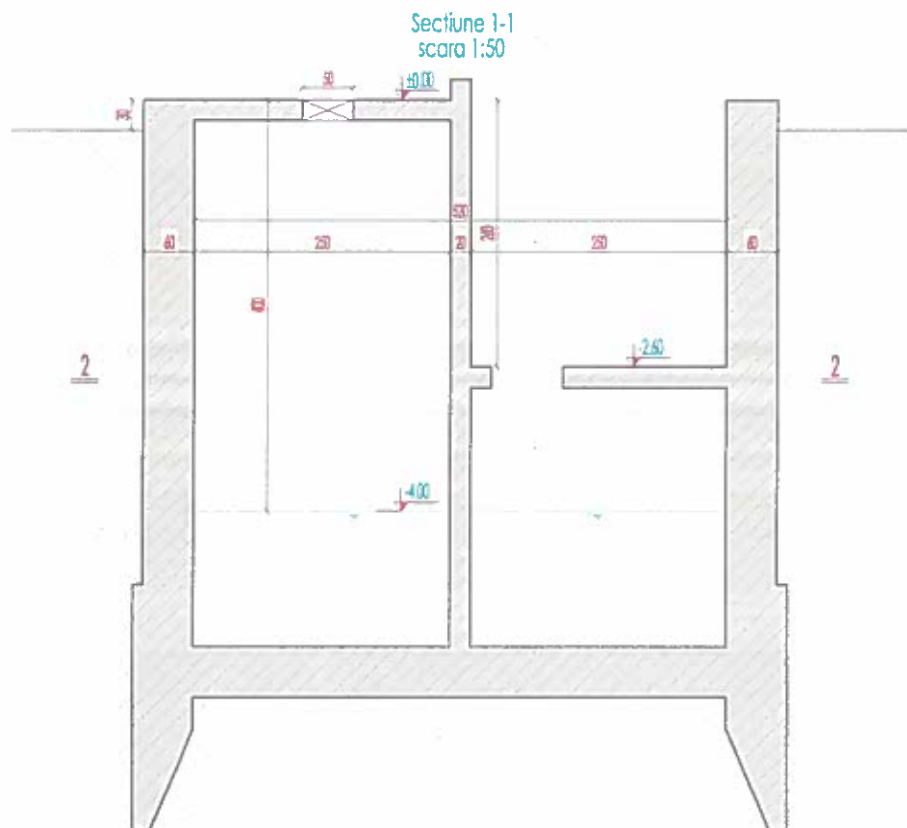


**ECOREC**

## ENVIRONMENT

inginerie, consultanta, reciclare, educatie ecologica





## 11. Relevu fotografic



Vedere exterioara – zona acces statie de pompare apa uzata





Vedere exterioară – placă de cota 0.00



Vedere exterioară Confectii metalice degradate sau lipsă



Vedere interioară  
Zona cu planșeu intermediar

Vedere interioară  
Planșeu intermediar cota -2.60m





## 12. Evaluarea sigurantei (diagnoza)

Acest tip de structura are o caracteristica de exploatare aparte datorita prezentei apei in spatiul interior.

Fenomenele care rezulta sunt generate de multele combinatii posibile dintre prezenta apei (sub forma lichida, gazoasa, samd) si regimul de temperatura existente.

Aceste fenomene sunt complexe si produc factori de agresivitate care afecteaza armatura din beton, confectionii metalice si chiar utilajele de exploatare (conducente, pompe, vane, etc.).

### 12.1. Conformarea structurala (R1)

Bazinul are forma circulara cu diametrul interior de 5,20m, iar grosimea peretelui este de 60cm. Forma arata ca este o sectiune regulata si in consecinta se poate considera ca  $R1=1$ , adica sunt indeplinite cerintele de conformare structurala.

### 12.2. Modul de comportare in exploatare (R2)

Inspectia tehnica evidentiaza faptul ca structura bazinului s-a comportat corespunzator. Observatiile vizuale, efectuate de pe planseul de la cota +0.00 nu arata degradari ale suprafetei peretilor de beton. Cele doua plansee prezinta degradari in zona golurilor, mai pronuntate fiind la planseul de la cota -2.60.

Deoarece statia de pompare era in functiune, nu s-a putut inspecta zona inferioara a bazinului. Statia de pompare nu este prevazuta cu scara de acces la planseul intermediar, sau in zona radierului. De asemenea nu s-a putut inspecta intradosul celor 2 plansee. Tinand cont de mediul agresiv existent, se poate aprecia ca aceste suprafete sunt deteriorate, respective armaturi expuse si corodate, lipsa stratului de acoperire cu beton, etc.

### 12.3. Verificarea prin calcul (R3)

Aspectele avute in vedere se refera la:

- Stabilitatea la plutire a structurii

Tinand cont de informatiile furnizate de studiul geotehnic, respectiv absenta apelor subterane pana la -6,00m si de dimensiunile bazinului, verificarea la plutire este indeplinita.

- Rezistenta elementelor structurale componente (radier, pereti, plansee)

Peretele circular a fost dimensionat din conditia de inaintare in timpul executiei.

In exploatare, peretele este solicitat de presiunea pamantului din exterior. In acest caz, eforturile sectionale sunt mai mici decat eforturile capabile corespunzatoare sectiunilor transversale.

- Verificarea presiunii pe teren

Presiunea pe teren (sub radier) se determina prin impartirea incarcarii verticale la suprafata radierului, respectiv:

$$p = \frac{G}{S} = \frac{300,0}{\frac{\pi}{4} 6,4^2} = 9,33 \text{ t/m}^2 = 93,3 \text{ kPa}$$

Aceasta valoare este inferioara presiunii conventionale a terenului de fundare pentru zona din amplasament ( $>127 \text{ kPa}$  la 3,00m adancime).



### 13. Solutii de interventie propuse

Avand in vedere ca informatiile disponibile la data investigarii au un caracter limitat privind starea tehnica reala a elementelor componente ale statiei de pompare (KL=1, conform P100-3/2008) este necesar ca dupa curatare, sa se continue investigatiile cu privire la starea reala a elementelor de catre persoane calificate in astfel de lucrari.

Solutiile de remediere au in vedere urmatoarele criterii:

- prelungirea duratei de viata a statiei de pompare apa uzata;
- imbunatatirea conditiilor de exploatare;
- siguranta muncii personalului.

Sunt necesare urmatoarele lucrari:

- Se va goli bazinul in vederea inspectiei si executiei lucrarilor de reabilitare
- Curatarea suprafetelor interioare prin hidrosablare utilizand o presiune de minimum 1800bari, astfel incat sa se obtina un strat support sanatos (lucrare pregatitoare);
- Verificarea calitatii betonului si refacerea materialului de pe suprafete, daca este cazul;
- Pentru zonele unde armaturile sunt expuse si corodate (la plansee) se vor executa urmatoarele:
  - Pregatirea stratului suport prin curatarea betonului fara aderenta la armatura;
  - Curatarea armaturii de rugina;
  - Verificarea diametrelor barelor in zonele cu degradari, urmand fie pasivarea armaturii si refacerea sectiunii de beton, fie consolidarea planseelor;
- In zonele de trecere a conductelor prin perete se va indeparta betonul degradat, se va reface zona cu beton cu caracteristici corespunzatoare si daca este cazul, pentru etanseizarea interstitiilor ramase se vor realiza injectii de impermeabilizare. Repararea marginilor golurilor si montarea pieselor de prindere a confectiilor metalice;
- Inlocuirea confectiilor metalice existente ce acopera golurile tehnologice si golurile de acces cu confectii metalice noi protejate anticoroziv;
- Realizarea de scari de acces la planseul de la cota -2.60 si in zona radierului, avand protectie anticoroziva;
- Inlocuirea balustradei metalice de la nivelul 0.00

Suplimentar, in functie de cerintele operatorului se poate realiza o suprastructura de tip usoara care sa rezeme doar pe peretele perimetral.

Lucrarile de remediere se vor realiza de echipe profesionale cu calificare si experienta pe baza unui proiect tehnic si a detaliilor de executie.

In proiectul de executie vor fi introduse elementele tehnice necesare pentru urmarirea comportarii constructiei in exploatare (proiect UCC).

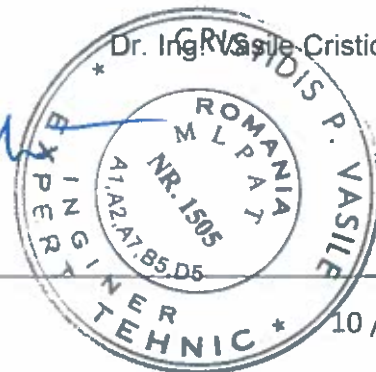
**Colectiv elaborare:**

Dr.Ing. Mircea Eugen Teodorescu

Ing. Dan Bradeanu

**Expert tehnic :**

Dr. Ing. Vasile Cristidis



MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOMNIA

**CRISTIDIS P. VASILE**

născut în anul  
în orașul (comuna)  
de profesie

12.12.1956  
București  
ING. CONSTRUCTOR

DIRECTOR GENERAL



Semnătura titularului

Data eliberării 29.07.1996

Comisia nr. 19

În baza certificatului nr.

1505

29.07.1996

EXPERT TEHNIC

1) Pentru talitatem de  
2) În domeniul  
3) Pentru amplasarea cerinte  
4) SIGURANTA  
5) PROTECTORA MEDIULULUI

Valabil (văzi verso)  
Prezentul certificat a fost  
eliberat în baza legii nr. 10/1995

SERIA C NR. 1505

Prezentul certificat va fi valid de emitent din 5 în 5 ani  
pînă la data eliberării

07	6	Președintele comisiei pînă la:	29.07.2001
MDRE DIRECTOR GENERAL		29.07.2001	
02/12/2001			

LEGITIMATIE





# CERTIFICAT DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ

MINISTERUL LUCRĂRILOR  
PUBLICE ȘI AMENAJĂRII  
TERITORIULUI

În baza legii nr.10/1995 privind calitatea

în construcții, în urma cererii nr. 722

din 1.04.1996 și a verificării

efectuate de comisia de atestare nr. 1929/5/3

din 10.06 și 7.04.1996 se eliberează

prezentul certificat DE ATESTARE

Semnătura titularului

V. Iștăcu

SERIA C NR. 1505

NR. 1505 DIN 29.07.1996

SE ATESTĂ DL. CRISTIDIS P.  
VASILE

NĂSCUT ÎN ANUL 1944 LUNA DECEMBRIE ZIUA 14

ÎN LOCALITATEA BUCUREȘTI

DE PROFESIE ÎNG. CONSTRUCTOR

CU DOMICILIUL ÎN LOCALITATEA BUCUREȘTI

STRADA DELEA NOUĂ NR. 5 et 1, ap 5

JUDEȚUL SECTORUL 3

PENTRU CALITATEA DE EXPERT TEHNIC

ÎN DOMENIILE CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIE, AGRICULTURĂ, ENER-  
GETICĂ, TELECOMUNICAȚII, MINIERE, EDILITATE ȘI  
DE GOSPOD. COMUNALĂ CU STRUCTURA DIN BETON,  
BETON ARMAT, ZIDĂRIE, METAL, LEHN (A1, A2),  
CONSTR. ȘI AMENAJĂRI HIDROTEHNICE (A7, B5, D5)

PENTRU URMĂTOARELE CRITERII: REZISTENȚĂ ȘI STABILI-  
TATE (A1, A2, A7), SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B5);  
IGIENĂ, SĂNĂTATEA OMENILOR, REPARAREA ȘI  
PROTECȚIA MEDIULUI (D5)

MINISTRU

Comisia nr. 1929/5/3