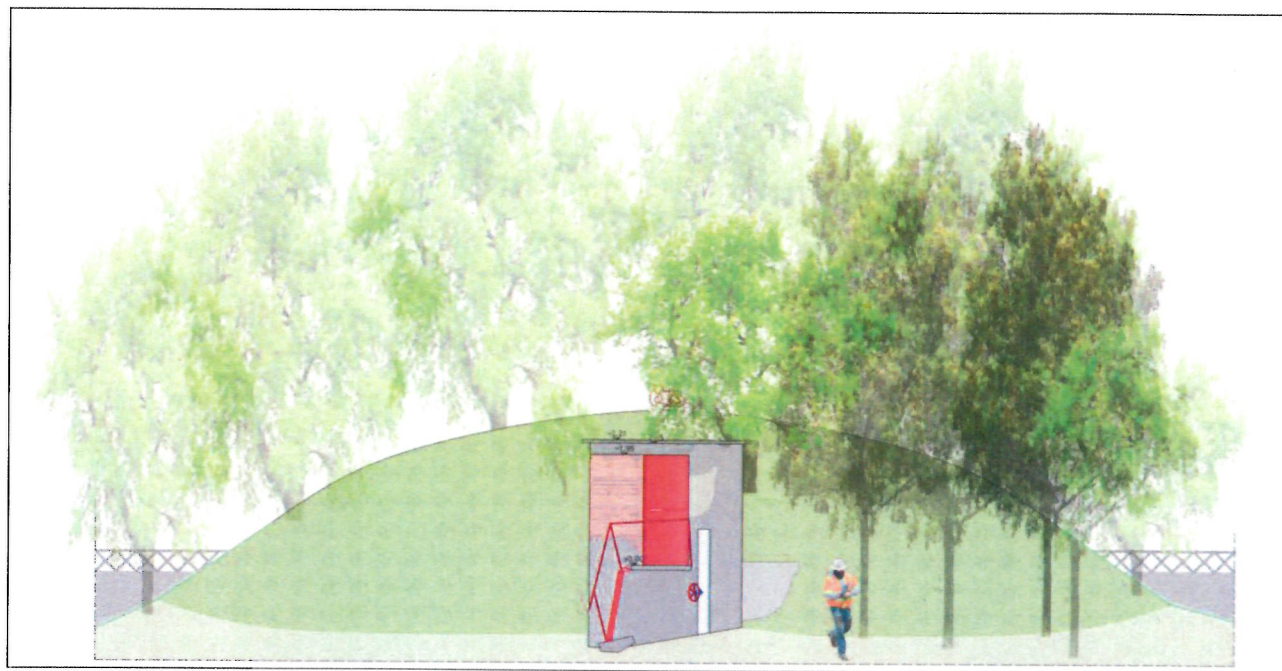


# **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**



**OBIECTIV :    MODERNIZARE BAZIN DE APĂ LA SPITALUL  
JUDEȚEAN DE URGENȚĂ ZALĂU, JUD. SĂLAJ**

**BENEFICIAR: SPITALUL JUDEȚEAN DE URGENȚĂ ZALĂU**

**AMPLASAMENT: ZALĂU, STR. S. BĂRNURȚIU, NR. 67**

Elaborat  
Ing. Pavel ALEXA  
Expert tehnic MLPTL

Cluj – Napoca  
octombrie 2016

OBIECTIV :	MODERNIZARE BAZIN DE APĂ LA SPITALUL JUDEȚEAN DE URGENȚĂ ZALĂU, JUDEȚUL SĂLAJ
AMPLASAMENT:	MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ
ELABORATOR:	ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585
FAZA :	Expertiză tehnică nr. 380/2016

---

## **A. PIESE SCRISE**

### **FIȘA PROIECTULUI**

**OBIECTIV : MODERNIZARE BAZIN DE APĂ LA SPITALUL  
JUDEȚEAN DE URGENȚĂ ZALĂU, JUD. SĂLAJ**

**TITULAR INVESTIȚIE: CONSILIUL JUDEȚEAN SĂLAJ**

**BENEFICIAR: SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA ZALAU**

**AMPLASAMENT: ZALĂU, STR. S. BĂRNURȚIU, NR. 67**

**FAZA: RAPORT de EXPERTIZĂ TEHNICĂ  
nr. 380/2016**

**ELABORAT: ing. Pavel ALEXA  
Expert Tehnic MLPTL nr. 585**

### **BORDEROU**

#### **A. PIESE SCRISE**

1. Fișa proiectului
2. Memoriu tehnic

#### **B. DOCUMENTAR FOTOGRAFIC**

## MEMORIU TEHNIC

- **Motivul efectuării expertizei**

Prezenta expertiză tehnică se elaborează la cererea beneficiarului în conformitate cu prevederile legale în vigoare și a Certificatului de urbanism nr. 1079 din 13.09.2016, pentru stabilirea stării tehnice și a măsurilor de intervenție structurale și nestructurale a rezervorului de apă potabilă de 500mc capacitate, din incinta Spitalului Județean de Urgență Zalău. Beneficiarul a solicitat proiectarea unor lucrări de intervenție și implicit a elaborării unei expertize tehnice, deoarece au constatat contaminarea apei din rezervor și pierderi de apă.

- **Baza documentară a expertizei**

Elaborarea expertizei tehnice se bazează pe următoarele:

- Investigarea vizuală (sept. 2016) a rezervorului existent;
- Investigarea aspectului exterior al peretelui prin săpături (sondaje) deschise;
- Investigarea nivelului apelor din jurul rezervorului după umpleri și goliri succesive;
- Investigarea armăturii peretelui prin decopertare locală;
- Relevee ale construcției întocmite de SC Proiect M EvoStruct SRL-D
- Normativul P100 – 3/2008 pentru evaluarea seismică a construcțiilor existente;
- Indicativ GT 052-2002 – ghid privind investigarea stării tehnice a rezervoarelor, decantoarelor și metatancurilor în exploatare;
- Legislația specifică elaborată de MLPTL.

Proprietarul construcției nu deține documente privind proiectarea și/sau execuția lucrărilor la rezervorul de retenție apă.

- **Încadrarea construcției în categorii și clase de importanță**

- Conform “Codului de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri – P100/1-2013” construcția expertizată se poate încadra în **clasa I de importanță** (rezervoare de apă și/sau stații de pompare esențiale pentru situații de urgență);
- Conform Hotărârii de Guvern nr. 766/1997 și a regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, construcția expertizată se poate încadra în **categoria B** de importanță, clădiri cu importanță deosebită;

- **Condiții de amplasament**

- accelerația terenului (cf. P100/1-2013):  $a_g=0,10g$ ; perioada de colț  $T_c=0,7s$
- încărcare la sol din acțiunea zăpezii (cf. CR 1-1-3:2012) :  $s_k=1,5 \text{ kN/mp}$
- valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (cf. CR 1-1-4:2012):  $0,40 \text{ kPa}$

- **Descrierea construcției existente și a investigațiilor realizate**

Rezervorul de înmagazinare a apei a fost realizat între anii 1976-1979, având o capacitate de 500mc, executată după un proiect tip 930 (IPCT).

În prezent rezervorul deservește atât ca rezervă de apă potabilă în caz de întrerupere accidentală a furnizării apei, cât și ca sursă suplimentară pentru stingerea incendiilor la Spitalul Județean de Urgență Zalău.

În vederea determinării tehnologiei de realizare a rezervorului și pentru efectuarea unor investigații s-a executat un sondaj adiacent peretelui circular, în partea stângă a zonei de acces. La partea superioară a peretelui circular, la fața exterioară, s-a realizat un șliț de aproximativ





90cm lungime și adâncime de 1-2cm, în structura betonului. În urma realizării șlițului nu au fost identificate rosturi de îmbinare, fapt ce suspendă ipoteza realizării rezervorului din elemente prefabricate.

Rezervorul a fost executat în sistem monolit, din elemente de beton armat, cu următoarea conformație de ansamblu:

- fundație de tip radier elastic din beton armat
- diafragmă circulară din beton armat
- diafragme drepte din beton armat (perete interior rezervor; pereți camera cu vane)
- cupolă din beton armat
- planșeu din beton armat peste camera vanelor
- planșeu din beton armat peste zona de acces
- centuri, buiandrugi și grindă din beton armat la încăperea din zona de acces
- pereți din zidărie de cărămidă plină la închiderile încăperii din zona de acces

Pentru zona de acces sunt prevăzute goluri pentru uși și ferestre, închise cu tâmplărie metalică.

Suprafețele de beton ale diafragmelor sunt protejate cu tencuieli și hidroizolații bituminoase.

Soluția constructivă pentru rezervorul de înmagazinare a apei este constituită din două tipuri de construcții care alcătuiesc împreună un ansamblu funcțional compus din:

- rezervorul propriu-zis;
- camera vanelor.

Din punct de vedere al poziției rezervorul acesta se încadrează în categoria rezervoarelor îngropate. Peste suprafața cupolei a fost executată o umplutură generală de pământ având grosimea de 80cm.

Accesul în rezervor se face prin intermediul unor scări metalice, care au la partea superioară o placă de beton armat, în continuarea plăcii peste camera vanelor. Scările de acces și podeștul sunt prevăzute cu o balustradă de protecție din țevă rotundă.

Din această zonă se într-o încăpere care facilitează accesul atât în camera cu vane, printr-un gol în planșeu, cât și accesul în interiorul rezervorului propriu-zis. Dimensiunea golului din planșeu pentru camera vanelor este de 0,80x0,80m. Golul realizat pentru vizitarea rezervorului este realizat în cupolă și are dimensiunile de gabarit de 1,50x0,85m. Niciunul dintre aceste goluri nu are montate trape sau uși de vizitare.

În urma realizării sondajului s-au efectuat verificări a nivelului apei acumulate la intervale de 1, 5 și 15 zile de la data executării acestuia, constatându-se următoarele:

1) *imediat după realizarea săpăturii s-a acumulat apă în groapa sondajului cu înălțimea egală aprox. 70-80cm; la acea dată rezervorul era în curs de golire, iar nivelul apei poate fi echivalată cu cea din sondaj;*

2) *la 5 zile de la realizarea sondajului, rezervorul fiind gol, a scăzut complet nivelul apei din sondaj;*

3) *după umplerea rezervorului, la 15 zile de la data realizării sondajului s-a constatat că nivelul apei s-a ridicat până la înălțimea de aproximativ 150-160cm.*

În momentul golirii rezervorului s-au efectuat investigații și la interiorul acestuia. Tencuielile exterioare la rezervor se prezintă într-o stare bună, cel puțin așa reiese în urma efectuării sondajului și din inspecția vizuală pe zona unde lipsește umplutura.

Stratul de argilă în care este încastrat rezervorul împiedică pierderile semnificative de apă și ajută la împiedicarea unei contaminări grave.





• **Degradări și avarii constatate**

Construcția expertizată prezintă degradări ale elementelor structurale și nestructurale astfel:

- degradări (corodări, carbonatari) ale elementelor de beton din încăperea zonei de acces;
- desprinderea stratului de acoperire cu beton din placă, grindă, buiandrugi și centuri perimetrale;
- armături corodate;
- desprinderi și degradări ale tencuielilor interioare și exterioare aplicate la pereții de zidărie ai accesului;
- scările de acces metalice sunt deteriorate și greu accesibile;
- rezemarea și încastrarea scărilor de acces în fundația este neconformă;
- există fisuri și degradări ale tencuielilor interioare din rezervor;
- hidroizolație interioară de bitum este deteriorată, iar în unele zone aceasta a dispărut complet;
- sunt identificate fisuri și pete în urma infiltrațiilor la cupolă;
- golirea completă a rezervorului nu este asigurată din cauza lipsei unor pante corespunzătoare de dirijare a apei;
- conductele de evacuare a apei, poziționate în bașă, sunt corodate;
- conducta de alimentare a rezervorului și cea de preaplin sunt într-o stare avansată de corodare;
- unele vane sunt corodate și nu mai prezintă etanșeitate;
- scările de coborâre pentru vizitarea rezervorului și a camerei vanelor sunt corodate;
- aerisirea rezervorului este defăcutată la exterior și închisă cu tencuieli la interior;
- pe zona umpluturii și în apropierea rezervorului sunt amplasați arbori și arbuști, a căror rădăcini pot afecta straturile de protecție a elementelor de beton din care este alcătuit rezervorul;
- nu este asigurată etanșeitatea perfectă a pereților care alcătuiesc rezervorul;
- camera vanelor prezintă infiltrații;
- la nivelul pardoselii sunt acumulate depuneri de clor în grămezi, iar acestea sunt învelite într-un strat de măr rezultat din infiltrații exterioare și/sau impurități din apa care alimentează rezervorul;
- nu sunt prevăzute sisteme de control a nivelului apei înmagazinate.

• **Măsuri de reabilitare**

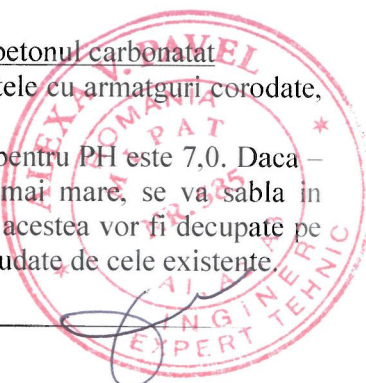
Sunt necesare următoarele lucrări pentru reabilitarea structurală și funcțională a rezervorului:

1. **Reabilitarea zonelor de beton armat cu armaturile descoperite și corodate;**
2. **Refacerea etanșeității rezervorului;**
3. **Refacerea stratului de beton de pantă;**
4. **Reabilitarea elementelor nestructurale și a instalațiilor.**

Având în vedere amploarea și costurile acestor lucrări, expertul propune două variante de soluționare.

**SOLUȚIA 1 – MAXIMALA**

1. Referitor la reabilitarea zonelor cu armaturile corodate, cu betonul carbonatat
  - Se vor curăța – prin sablare cu nisip cuarțos – suprafețele cu armături corodate, expuse, cu startul de acoperire lipsă;
  - Se verifică pH-ul betonului. Valoarea maximă admisă pentru pH este 7,0. Dacă – după prima fază de sablare – valoarea pH-ului este mai mare, se va sabla în continuare. Dacă prin sablare sunt afectate și armături, acestea vor fi decupate pe zona afectată și refăcute prin adăugarea unor bare noi sudate de cele existente.



- Barele de armatura ruginite vor fi curatate de rugina pe întreaga lungime afectată (de rugina). Dacă (după îndepărtarea ruginii) diametrul barei este afectat cu mai mult de 10%, se va îndepărta segmentul de bară pe lungimea afectată și se va suda un cupon nou.
- Se va reface stratul de beton îndepărtat prin aplicarea (prin torcretare) a unui strat nou de mortar structural.

## 2. Refacerea etanșeității

### LA INTERIOR

Se va curăța întreaga suprafață interioară a peretelui rezervorului.

Se va efectua o investigație (expert, proiectant, beneficiar, executant) a suprafeței curățate. Se va investiga existența fisurilor, a existenței armaturilor fără strat de acoperire, a zonelor cu beton segregat, etc. Se vor adopta măsuri de reabilitare a stratului suport (al noului strat de hidroizolare interioară). Se vor aplica protecții hidrofobe realizate într-unul din sistemele: izolație elastică cu membrane PVC, mortare pe bază de ciment cu impermeabilizare osmotică (mortar mineral de impermeabilizare), sistem pentrant de cristalizare în adâncime pentru închiderea porilor din beton, sisteme de impermeabilizare pe bază de polimeri, alte sisteme aglomerate pentru aceste tipuri de lucrări.

Se va da o atenție sporită la etanșarea zonelor unde se fac străpungeri, zonelor de colț, scafelor și a racorduri elastice ale conductelor de alimentare/ evacuare a apei înmagazinate.

### LA EXTERIOR

Se va reabilita zona de acces în rezervor. Aici s-au constatat degradarea armaturilor din planșeu, din grinzi, din centuri, din buiandrugi. Expertul propune o reabilitare structurală prin executarea unei camasuri cu un strat de beton armat. De asemenea, se va executa o termo-izolare pe o adâncime de 50 cm măsurată de la cota terenului natural adiacent.

## 3. Refacerea stratului de beton de pantă

Se va curăța fundul rezervorului și se va executa un strat nou de beton de pantă care să asigure scurgerea adecvată a apei în basă. Se va reabilita tencuiala exterioară

## 4. Reabilitarea elementelor nestructurale și a instalațiilor

Se propun următoarele lucrări:

- înlăturarea arborilor și arbuștilor din apropierea rezervorului;
- împrejmuirea cu gard metalic a rezervorului;
- reconfigurarea și înlocuirea instalațiilor de alimentare și evacuare a apei înmagazinate;
- realizarea lucrărilor de instalații conexe pentru îndeplinirea cerințelor privind securitatea la incendiu (înlocuire grup de pompare, refacere racorduri la rețeaua de hidranți exteriori, montare cămine de vizitare);
- montarea unor uși/ trape de vizitare la rezervor și camera vanelor;
- montarea unei instalații de clorinare automată;
- înlocuirea scărilor de coborâre cu scări rezistente la coroziune;
- se vor realiza lucrări de protecție anticorozivă a elementelor metalice prin scufundarea în baie de zinc;
- se va reface aerisirea degradată; găurirea se va face cu carota diamantată;
- se vor reface scările de acces prin realizarea unei fundații noi din beton armat și a unor ancoraje în placa de beton armat;
- se vor monta balustrade de protecție la scări;
- se vor monta sisteme de monitorizare electronică a nivelului apei din rezervor;
- se vor monta trape/ uși de vizitare la rezervor și camera vanelor;
- se vor înlocui tâmplăriile la ușă și ferestre;
- se vor face defrișări de arbori și arbuști pe o distanță de minim 4m de la pereții rezervorului;
- rezervorul se va împrejmui cu gard pentru limitarea accesului necontrolat din zona.





## SOLUȚIA 2 - MINIMALA

1. Referitor la reabilitarea zonelor cu armaturile corodate, cu betonul carbonatat
  - Se vor curata – prin sablare cu nisip cuarțos – suprafețele cu armături corodate, expuse, cu startul de acoperire lipsa;
  - Se verifica PH-ul betonului. Valoarea maxima admisa pentru PH este 7,0. Daca – dupa prima faza de sablare – valoarea PH-ului este mai mare, se va sabla in continuare. Daca prin sablare sunt afectate si armaturi, acestea vor fi decupate pe zona afectata si refacute priin adaugarea unor bare noi sudate de cele existente.
  - Barele de armatura ruginite vor fi curatate de rugina pe intreaga lungime afectata (de rugina). Daca (dupa indepartarea ruginii) diametrul barei este afectat cu mai mult de 10%, se va indeparta segmentul de bara pe lungimea afectata si se va suda un cupon nou.
  - Se va reface stratul de beton indepartat prin aplicarea (prin torcretare) a unui strat nou de mortar structural.
2. Refacerea etanseitatii

### LA INTERIOR

Se va curata intreaga suprafata interioara a peretelui rezervorului.

Se va efectua o investigare (expert, proiectant, beneficiar, executant) a suprafeței curatate. Se va investiga existenta fisurilor, a aexistentei armaturilor fara strat de acoperire, a zonelor cu beton segregat, etc. Se vor adopta masuri de reabilitare a stratului suport (al noului strat de hidroizolare interioara). Se vor aplica protecții hidrofobe realizate într-unul din sistemele: izolație elastică cu membrane PVC, mortare pe bază de ciment cu impermeabilizare osmotică (mortar mineral de impermeabilizare), sistem pentrant de cristalizare în adâncime pentru închiderea porilor din beton, sisteme de impermeabilizare pe bază de polimeri, alte sisteme agrementate pentru aceste tipuri de lucrări.

Se va da o atenție sporită la etanșarea zonelor unde se fac străpungeri, zonelor de colț, scafelor și a racorduri elastice ale conductelor de alimentare/ evacuare a apei înmagazinate.

### LA EXTERIOR

Se va reabilita zona de acces in rezervor. Aici s-au constatat degradarea armaturilor din planșeu, din grinzi, din centuri, din buiandrugi. Expertul propune o reabilitare structurala prin executarea unei camasuri cu un strat de beton armat. De asemenea, se va executa o termo-izolare pe o adancime de 50 cm masurata de la cota terenului natural adiacent.

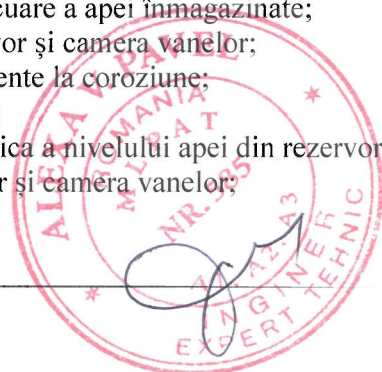
## 3. Refacerea stratului de beton de panta

Se va curata fundul rezervorului și se va executa un strat nou de beton de panta care sa asigure scurgerea adec

## 4. Reabilitarea elementelor nestructurale si a instalatiilor

Se propun urmatoarele lucrari:

- repararea treptelor de acces;
- repararea tâmplăriilor;
- montarea unui sistem de control mecanic a nivelului apei înmagazinate;
- repararea sistemului de aerisire;
- înlăturarea arborilor și arbuștilor din apropierea rezervorului;
- împrejmuirea cu gard metalic a rezervorului;
- reabilitarea instalațiilor de alimentare și evacuare a apei înmagazinate;
- montarea unor uși/ trape de vizitare la rezervor și camera vanelor;
- repararea scârilor de coborâre cu scări rezistente la coroziune;
- se vor monta balustrade de protecție la scări;
- se vor monta sisteme de monitorizare mecanica a nivelului apei din rezervor;
- se vor monta trape/ uși de vizitare la rezervor și camera vanelor;



OBIECTIV :	MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR DE APĂ DE 500mc CAPACITATE
AMPLASAMENT:	MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ
ELABORATOR:	ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585
FAZA :	Expertiză tehnică nr. 380/2016

---

- se vor face defrișări de arbori și arbuști pe o distanță de minim 4m de la pereții rezervorului;
- rezervorul se va împrejmui cu gard pentru limitarea accesului necontrolat din zona.

Din cele două soluții prezentate mai sus propunem alegerea Soluției 1 – maximala.

Execuția se va face numai după eliberarea autorizației de construire, de către o firmă autorizată pentru executarea lucrărilor de construcții și instalații, pe bază de proiect tehnic cu detalii de execuție și caiete de sarcini, avizat de către expert conform legislației în vigoare și sub supravegherea unui responsabil tehnic cu execuția și a unui diriginte de șantier atestați MLPAT.

În aceste condiții, lucrările propuse nu afectează starea de rezistență și stabilitate a rezervorului.

*Memoriul Tehnic conține 6 pagini semnate și ștampilate.*

Cluj – Napoca  
octombrie 2016





OBIECTIV :

MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR  
DE APĂ DE 500mc CAPACITATE

AMPLASAMENT:

MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ

ELABORATOR:

ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585

FAZA :

Expertiză tehnică nr. 380/2016

## B. DOCUMENTAR FOTOGRAFIC



1. Zona de acces în rezervor



2. Scară de acces



3. Vedere laterală



OBIECTIV :

MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR  
DE APĂ DE 500mc CAPACITATE

AMPLASAMENT:

MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ

ELABORATOR:

ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585

FAZA :

Expertiză tehnică nr. 380/2016



4.Încăperea zonă de acces.  
Armături corodate și tencuieli degradate.



OBIECTIV :

MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR  
DE APĂ DE 500mc CAPACITATE

AMPLASAMENT:

MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ

ELABORATOR:

ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585

FAZA :

Expertiză tehnică nr. 380/2016



5. Bașă rezervor



6. Gol de acces rezervor



7. Camera vanelor



8. Depuneri de clor



OBIECTIV :

MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR  
DE APĂ DE 500mc CAPACITATE

AMPLASAMENT:

MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ

ELABORATOR:

ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585

FAZA :

Expertiză tehnică nr. 380/2016

---



9. Tencuieli interioare



10. Tencuieli interioare



11. Perete interior și cupolă



OBIECTIV :

MODERNIZARE ȘI/SAU REPARAȚII CURENTE REZERVOR  
DE APĂ DE 500mc CAPACITATE

AMPLASAMENT:

MUN. ZALĂU, STR. SIMION BĂRNUȚIU, NR. 67, JUD. SĂLAJ

ELABORATOR:

ing. Pavel ALEXA, Expert Tehnic MLPTL nr. 585

FAZA :

Expertiză tehnică nr. 380/2016

### INVESTIGAȚII SONDAJ



*Sondaj ziua 1  
(rezervor aproape gol)  
Hapă=70-80cm*

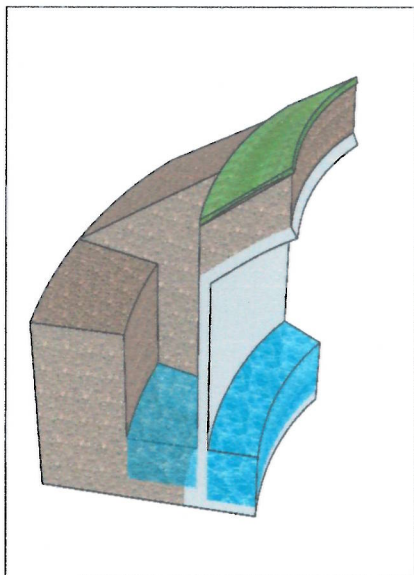


*Sondaj ziua 5  
(rezervor gol)  
Hapă= 0cm*

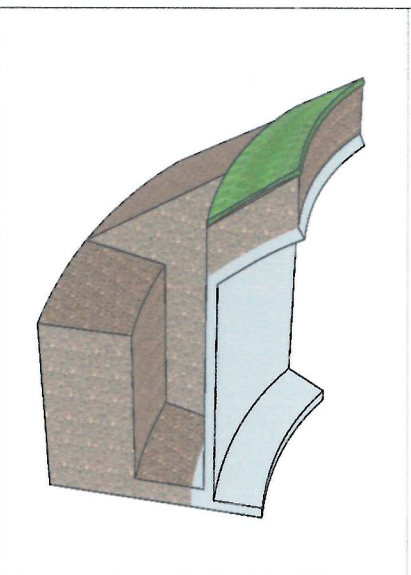


*Sondaj ziua 15  
(rezervor plin)  
Hapă= 150-160cm*

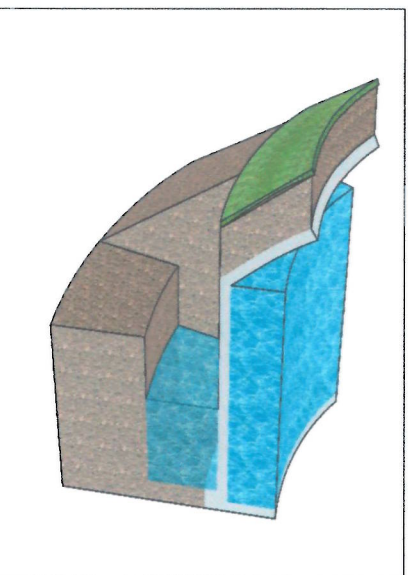
### ANIMAȚIE GRAFICĂ SONDAJ



*(rezervor aproape gol)  
Hapă=70-80cm*



*(rezervor gol)  
Hapă= 0cm*



*(rezervor plin)  
Hapă= 150-160cm*