



Agreement Tehnic 003-05/1068-2023

REZERVOARE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI

ABOVE GROUND METAL TANKS FOR THE STORAGE OF WATER

RÉSERVOIRS MÉTALLIQUES AU-DESSUS DU SOL POUR LE STOCKAGE DE L'EAU

OBERIRDISCHE METALLTANKS ZUR LAGERUNG VON WASSER

Cod: 28 și 29

PRODUCĂTOR:

S.C. TANKROM CONSTRUCT S.R.L.
Sat Mălăeștii de Sus, nr. 85, com. Dumbrăvești,
jud. Prahova
Tel.: 0727 336474
E-mail: office@tankrom.ro

TITULAR AGREMENT TEHNIC:

S.C. TANKROM CONSTRUCT S.R.L.
Sat Mălăeștii de Sus, nr. 85, com. Dumbrăvești,
jud. Prahova
Tel.: 0727 336474
E-mail: office@tankrom.ro

**ELABORATOR AGREMENT
TEHNIC:**

S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L.
Str. Preciziei nr. 6R
București – România
Tel: 021.318.08.51
Fax. 021.318.08.50



Grupa specializată nr. 5 – Produse, procedee și echipamente pentru instalații de încălzire, ventilare, climatizare, sanitare, gaze și electrice aferente construcțiilor

Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 20.07.2026 numai însoțit de AVIZUL TEHNIC al Consiliului Tehnic Permanent pentru Construcții și nu ține loc de certificat de calitate

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa specializată nr. 5 "Produse, procedee și echipamente pentru instalații de încălzire, ventilare, climatizare, sanitare, gaze și electrice aferente construcțiilor" din cadrul S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L., analizând documentația de solicitare de agrement tehnic prezentată de S.C. TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, jud. Prahova și înregistrată cu nr. 2477 din data de 23.02.2023, referitoare la REZERVOARE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, realizate de S.C. TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, jud. Prahova, elaborează prezentul **Agrement Tehnic nr. 003-05/1068-2023**, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, valabile la această dată.

1. Definierea succintă

1.1. Descrierea succintă

Rezervoarele metalice cilindrice supraterane cu capacități între 20 și 5000 m³, fabricate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, se utilizează ca vase statice de acumulare pentru apa potabilă, apă pentru irigații precum și ca rezervă de apă pentru stingerea incendiilor.

Corpul rezervorului se realizează din panouri de tablă de oțel sau oțel inox-

-tablă de oțel galvanizată S350GD (strat de zinc min. 275 g/m²), cu caracteristici tehnice corespunzătoare cerințelor standardului SR EN 10346:2015, cu grosimi de la 2 mm la 8 mm;

-tablă de oțel inoxidabil AISI 304, echivalent X5CrNi18-10/1.4301, cu caracteristici tehnice corespunzătoare prevederilor standardului SR EN 10088-2:2015, cu grosimi de la 2 mm la 5 mm.

Dimensiunile standard ale panourilor de oțel sunt: lungime 2500 mm, lățime 1250. Grosimea panourilor se stabilește în proiect și este funcție de capacitatea rezervorului și calculele de rezistență pentru încărcările date vânt, zăpadă și solicitările seismice caracteristice zonei de amplasament.

Panourile metalice se assemblează la locul punerii în operă prin suprapunerea și îmbinarea marginilor perforate ale acestora cu șuruburi metalice zincate sau din oțel inoxidabil. Prin variația numărului de panouri asamblate (virole), a diametrului (în intervalul 3,8÷33,6 m) și a înălțimii (1,8÷7,1 m) rezervoarelor, rezultă gama de capacități cuprinsă între 20÷5000 m³, conform tabelului 3 din anexă.

Etanșeitatea și impermeabilitatea la apă a

rezervoarelor se asigură cu o membrană din cauciuc sintetic (EPDM/BUTIL) cu grosimea de 0,75-1,5 mm, croită prin termosudură pe profilul interior al rezervorului și protejată împotriva străpungerii cu un material geotextil cu masa pe unitatea de suprafață 200÷500 g/m². Pentru rezervoarele de stocare a apei potabile se folosește membrană de EPDM. Deasemenea între fundația de beton și membrana se va așterne un strat dublu din geotextil pentru protejarea acesteia din urma și pentru a reduce transferul termic

Izolația termică în interiorul rezervorului se asigură cu polistiren EPS70-EPS200 cu grosimea între 30-100 mm (funcție de zona climatică a amplasamentului) sau cu vată minerală cu grosimea de 50-80 mm montat între peretele interior al rezervorului și membrana de etanșeitate și fixat de perete cu cleme cu șurub.

Rezervoarele sunt prevăzute cu acoperiș, care împiedică pătrunderea apei meteorice, a impurităților și a insectelor. Acoperișul se realizează din panouri din oțel tip sandwich, izolate termic în interior cu spumă poliuretanică, cu grosimi de 50 - 100 mm. Grosimea acoperișului și materialul termoizolator al acestuia se stabilește în proiect. Acoperișul se fixează de pereții rezervorului prin intermediul sistemului de grinzi alcătuit din profile zincate Z și C confecționate din oțel galvanizat S350GD (strat de zinc min. 275 g/m²).

Rezervoarele cu capacități peste 600 m³ se consolidează cu stâlpi de susținere din oțel inoxidabil (țevi de oțel inox 304L, echivalent

X5CrNi18-9/1.4307, cu caracteristici tehnice corespunzătoare prevederilor standardului SR EN 10088-2:2015) cu ϕ 219, cu grosimea peretelui de 10 mm, care se montează în interior. Numărul stâlpilor variază în funcție de capacitatea rezervorului.

Partea superioară a rezervorului (la imbinare perete-acoperiș) este protejată cu o mască confecționată din tablă zincată DX51D+Z275 cu caracteristici tehnice corespunzătoare cerințelor standardului SR EN 10346:2015, cu grosimi de la 2 mm la 4 mm;

Racordurile se confecționează din oțel inoxidabil AISI 304L, echivalent X5CrNi18-9/1.4307, cu caracteristici tehnice corespunzătoare prevederilor standardului SR EN 10088-2:2015. Racordurile se montează de rezervor în pozițiile stabilite în proiect, cu șuruburi. Etanșeitatea racordurilor se asigură cu flanșe din oțel și garnituri din cauciuc EPDM.

Alimentarea cu apă a rezervoarelor se realizează prin intermediul racordului de alimentare DN 50-300, PN16 (funcție de capacitatea rezervorului), prevăzut cu vană fluture cu plutitor.

Racordul de aspirație DN 50-30,0 PN16 (funcție de capacitatea rezervorului) este prevăzut cu dispozitiv antivortex și este conectat la grupul de pompe. Pentru asigurarea rezervei intangibile de apă de incendiu, racordul de aspirație este prevăzut cu o liră cu înălțimea corelată în funcție de cantitatea de apă necesară rezervei.

Racordul PSI DN 100 este prevăzut cu dispozitiv antivortex, robinet fluture și cuplă rapidă Storz de tip A sau B.

Racordul de preaplin DN 50-300 este prevăzut cu un cot la 90° care continuă cu un alt cot și se montează la 50 mm deasupra nivelului maxim de apă al rezervorului.

Golirea rezervorului se realizează prin conducta de golire DN 50-300 prevăzut cu robinet fluture, care se montează la cel mai în cel mai jos punct posibil din rezervor, cca. 150-200 mm de fundație.

Indicatorul de nivel poate fi electronic sau mecanic indică gradul de umplere al rezervorului.

La cca. 600 mm sub nivelul util al rezervorului cât mai aproape de conducta de evacuare se montează încălzitoare imesrate cu puteri de 3-12 kW pentru protecție împotriva înghețului. Funcție de capacitatea rezervorului și zona geografică de amplasare se vor monta mai

multe încălzitoare, numărul și puterea acestora fiind stabilite în proiect.

Pentru protecție anticorozivă se montează anod de magneziu

Rezervoarele sunt echipate cu următoarele accesorii:

- Trapa de acces pe acoperiș este din oțel galvanizat sau oțel inox cu dimensiunea capacului mobil de 800×700 mm.

- Ventilația pe acoperiș se asigură cu un terminal rotativ din oțel inox cu diametrul de 100-150 mm.

- Scara de acces exterioară din aluminiu este alcătuită dintr-o parte fixă și o parte mobilă și este prevăzută cu crinolone de protecție. Se fixează de rezervor cu șuruburi. După intervenție partea mobilă se suspendă pentru a preveni accesul neautorizat.

Opțional, rezervoarele se echipează cu piesă pentru acces lateral (manloc) DN 500 - 800 mm, racorduri hidraulice suplimentare, senzori de nivel, sistem de avertizare lipsă apă (acustic și vizual), scară interioară, paratrăsnet, sistem Scada de comunicare a datelor la distanță, traductor pentru controlul nivelului apei, etc.

Rezervoarele metalice cilindrice se montează pe o fundație circulară din beton armat (tip radier). Rezervorul se fixează de fundație cu ancore din oțel tip M16-M20, prin intermediul suportilor de ancoraj și a cornierelor din oțel (fig. 2, anexă).

Declarațiile de conformitate/performanță ale componentelor rezervoarelor sunt atașate în dosarul tehnic.

1.2. Identificarea produselor

Rezervoarele metalice cilindrice supraterane realizate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus., se marchează cu etichete care conțin următoarele informații:

- numele sau marca producătorului;
- codul de identificare al rezervorului;
- capacitatea de stocare;
- domeniul de utilizare;
- data fabricației;
- temperatura admisibilă;
- nivel max. de apă;

2. Acordul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, fabricate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, cu capacități între 20 și 5000 m³, se utilizează ca vase statice de acumulare pentru apa potabilă în scopul alimentării cu apă potabilă în mediul urban și rural, apă pentru irigații precum și ca rezervă de apă pentru stingerea incendiilor..

Produsele se utilizează în instalații de apă, irigații sau de stingerea incendiilor, indiferent de zona climatică sau seismică din România, în care se pun în operă.

REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI se montează numai pe baza unui proiect de execuție întocmit, verificat și avizat, cu respectarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare și a reglementărilor tehnice specifice în vigoare.

Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă, produsele trebuie să dețină aviz sanitar, eliberat în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății.

Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă REZERVOARELE fabricate de TANKROM CONSTRUCT S.R.L., trebuie să dețină aviz sanitar eliberat de INSP în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății. Avizul sanitar/notificarea trebuie să fie eliberat pentru produse în funcție de compoziția materialelor care intră în contact cu apa potabilă.

Pentru rezervoarele utilizate în contact cu apa potabilă, producătorul TANKROM CONSTRUCT S.R.L., deține Avizul Sanitar nr. 09CRSPB din 10.07.2015, emis de Centrul Regional de Sănătate Publică București în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății

Pentru membrana de etanșeitate din cauciuc sintetic EPDM (producător Sealeco AB/Trelleborg, Suedia) utilizată în contact cu apa potabilă, se prezintă notificarea sanitară cu nr. 01 CRSPB/22.01.2015, emisă de Centrul Regional de Sănătate Publică București în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății

Membranele din cauciuc butilic nu se vor utiliza pentru rezervoare destinate stocării apei potabile.

Rezervoarele destinate instalațiilor de stingere a incendiilor vor respecta prevederile normativului P118/2-2013 și anume:

- În scopul supravegherii permanente a alimentării normale cu apă a rezervoarelor se prevăd instalații pentru semnalizare optică și acustică a nivelului rezervei de incendiu, care să permită, în caz de necesitate, luarea măsurilor de utilizare a rezervei de incendiu în regim de avarii, stabilite prin instrucțiunile de exploatare (înlăturarea avariilor în timp util, restrângerea sau suprimarea unor consumuri, întărirea regimului de supraveghere etc.);
- La toate rezervoarele și bazinele amplasate la o distanță mai mică de 1.000 m de construcție, inclusiv la cele interioare, se prevede posibilitatea alimentării cu apă direct din acestea a pompelor mobile de intervenție în caz de incendiu prin intermediul racordurilor Storz DN 100. Fac excepție rezervoarele independente și compartimentele rezervoarelor pentru instalațiile automate precum și rezervoarele interioare cu capacitate de maximum 10 m³ și rezervoarele la care nu se asigură înălțimea maximă de aspirație;
- Amplasarea rezervoarelor și a bazinelor de apă pentru stingerea incendiilor se face astfel încât să fie asigurat accesul mașinilor de intervenție pentru incendiu la punctele de alimentare;
- Racordurile fixe ale autovehiculelor de intervenție la punctul de alimentare cu apă direct din rezervor la conductei de aspirație trebuie să aibă garnituri de absorbție și racord înfundat, prevăzută cu lanț și asamblat la racordul fix, pentru a se evita pătrunderea corpurilor străine în conducta de aspirație și înfundarea acesteia. Punctele de staționare și alimentare a pompelor mobile de incendiu direct din



rezervoare vor fi marcate cu indicatoare, conform SR ISO 3864 și menținute libere.

Proiectarea și punerea în operă al rezervoarelor pentru stingerea incendiilor se va face pe baza unui proiect de execuție întocmit și verificat în conformitate cu prevederile SR EN 12845+A1:2020 „Instalații fixe de stingere a incendiilor. Sisteme automate de stingere cu sprinklere. Proiectare, instalare și mentenanță” și a Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare.

2.2. Aprecieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Produsele au performanțe corespunzătoare domeniului de utilizare și satisfac cerințele fundamentale din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare.

• Rezistența mecanică și stabilitatea

Rezervoarele metalice supraterane realizate în baza proiectului de execuție și a reglementărilor tehnice în vigoare, prezintă rezistență la condițiile climatice, la acțiunea corozivă a mediului de contact, respectiv la încărcările date de vânt, zăpadă și la solicitările seismice caracteristice zonei de amplasament.

În funcție de zona seismică, produsul trebuie să corespundă condițiilor de solicitare dinamică, în vederea asigurării rezistenței, stabilității, precum și a compatibilității sistemului de prindere cu fundația, din punct de vedere al deformațiilor care se produc la cutremure.

Producătorul trebuie să efectueze un calcul seismic specific condițiilor de vulnerabilitate, prevăzute în SR 11100-1:1993 și SR EN 1998-1/2004/AC:2010, modificând în mod corespunzător proiectul rezervorului.

În proiectele de execuție se vor prevedea măsuri de protecție anticorozivă în conformitate cu reglementările românești în vigoare

Se vor respecta instrucțiunile producătorului cu privire la punerea în operă și utilizarea rezervoarelor metalice.

Produsele prezintă rezistențe mecanice și stabilitate corespunzătoare domeniilor de utilizare preconizate.

• Securitate la incendii

Pentru produsele care fac obiectul prezentului acord tehnic nu au fost efectuate

teste pentru determinarea performanțelor de comportare la foc.

• Igienă, sănătate și mediul înconjurător

Prin forma constructivă și materialele utilizate produsele nu prezintă nici un pericol pentru sănătatea oamenilor și nici nu constituie un factor de poluare al mediului.

Pentru protecția persoanelor și a lucrătorilor trebuie respectate cerințele expunerii ocupaționale în conformitate cu HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă cu completările și modificările ulterioare.

La utilizarea acestor produse sunt respectate condițiile prevăzute de legislația în domeniu și anume: Legea Protecției mediului Nr. 265/2006, Ordinul Ministerului Sănătății Nr. 275/2012 privind aprobarea procedurii de reglementare sanitară pentru punerea pe piață a produselor, materialelor, substanțelor chimice / amestecurilor și echipamentelor care vin în contact cu apa potabilă; Ordinul MS nr. 119/2014 privind „Normele de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației”; HG 856/2022 privind evidența gestionii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase și Legea privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale nr. 346/2002, cu modificările și completările ulterioare, Legea 17/2023 privind regimul deșeurilor și Ordonanța 2/2021 privind depozitarea deșeurilor.

Produsele și materiile prime utilizate la fabricație nu sunt clasificate periculoase în conformitate cu: regulamentul CE 1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor.

Rezervoarele se curăță conform instrucțiunilor producătorului.

Întreținerea rezervoarelor se face prin curățarea și dezinfectarea suprafeței materialelor care intră în contact cu apa potabilă cu produse biocide avizate pentru această utilizare conform legislației în vigoare, Ordinul 10/368/11/2010.



Materialele utilizate la construcția rezervoarelor sunt reciclabile

- **Siguranță și accesibilitate în exploatare**

Siguranța în exploatare este asigurată prin utilizarea materialelor și accesoriilor verificate și însoțite de marcaje CE sau declarații de performanță / conformitate, la fabricarea rezervoarelor. Elementele componente metalice galvanizate, zincate termic și din oțel inoxidabil nu reacționează cu agenții atmosferici sau cu apa și nici nu generează reacții care în timp ar putea conduce la diminuarea performanțelor fizico-mecanice. Etanșeitatea la apă a rezervoarelor se asigură cu membrana din cauciuc sintetic EPDM/BUTIL, iar a racordurilor hidraulice cu flanșe din oțel și garnituri din cauciuc.

În timpul utilizării rezervorului trebuie evitată pătrunderea apei între membrana din cauciuc și izolația termică sau învelișul metalic. Proiectantul și producătorul trebuie să prevadă măsuri speciale pentru evacuarea apei infiltrate, în mod accidental în aceste spații.

Aparatele electrice încorporate respectă cerințele legislației în vigoare în ceea ce privește securitatea și siguranța funcționării.

Componentele electrice și electronice sunt realizate în conformitate cu directivele europene, 2004/108/CE și 2006/95/CE, iar conexiunile sunt sigure.

Produsele nu prezintă riscuri de accidente la utilizarea lor normală și în condițiile respectării instrucțiunilor de montaj și de exploatare ale producătorului.

- **Protecție împotriva zgomotului**

Produsele nu influențează această cerință.

- **Economia de energie și izolare termică**

Funcție de condițiile climatice specifice zonei de amplasament, rezervoarele se izolează termic în interior și/sau în exterior.

Rezervoarele metalice supraterane se izolează termic împotriva înghețului cu polistiren EPS80-EPS200, montat între peretele interior al rezervorului și membrana de etanșeitate. Izolarea termică a capacului rezervorului este asigurată prin construcția panoului sandwich.

- **Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale**

Se va aplica conform Legii Nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare.

2.2.2. Durabilitatea și întreținerea produsului:

Atât verificarea în mod sistematic a calității elementelor componente și a accesoriilor, utilizate la fabricarea rezervoarelor metalice, cât și calitatea fabricației controlată în mod regulat, asigură obținerea rezervoarelor cu o durabilitate ridicată de până la 50 ani, cu condiția respectării instrucțiunilor de montaj și de exploatare ale producătorului. Rezervoarele metalice se încadrează în clasa de corozivitate C3, conform normativelor SR EN ISO 9223:2012 „Coroziunea metalelor și aliajelor. Coroziunea atmosferelor. Clasificare, determinare și estimare.” și GP 121-1:2013 „Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel”, cu respectarea perioadelor de mentenanță.

Producătorul stabilește verificarea și întreținerea periodică rezervoarelor în timpul exploatarei. Săptămânal se verifică nivelul de apă din rezervor și poziția corectă a robinetelor de oprire principale. Anual, rezervorul se golește de apă, se spală, iar membrana de etanșeitate se dezinfectează cu substanțe de igienizare recomandate de producătorul membranei, apoi se verifică vizual integritatea acesteia și a izolației termice. În exterior se verifică aspectul învelișului metalic, a racordurilor hidraulice, a cornierelor de la baza rezervorului și a suporturilor de ancoraj, iar dacă se constată apariția coroziunii, elementele deteriorate se vopsesc cu vopsea anticorozivă sau se înlocuiesc. După 3 ani, rezervorul se verifică atât extern cât și intern după golirea de apă și la nevoie se reabilitează (elementele componente și accesoriile deteriorate se repară sau se înlocuiesc). Membrana de etanșeitate din cauciuc sintetic EPDM/BUTIL se verifică cu o lampă de inspecție UV pentru decelarea întepăturilor sau a perforațiilor, iar la nevoie se repară cu petic din același material. Intervențiile se efectuează numai de către personal specializat și instruit.

Verificările și intervențiile efectuate cu ocazia mentenanțelor periodice se înregistrează în Graficul de Service și Întreținere al Rezervorului.

Garanția acordată de producător este de min. 2 ani de la data livrării, în conformitate cu Legea nr. 449/2003, cu modificările și completările ulterioare.

2.2.3. Fabricația și controlul



Elementele componente ale rezervoarelor metalice (panouri din tablă de oțel, racorduri hidraulice și flanșe din oțel, sistemul de grinzi pentru acoperiș, corniere, suporturi de ancoraj, etc.) se prelucerează conform proiectului de execuție, în secțiile de producție proprii ale producătorului, societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus., dotate cu utilaje specifice și cu personal calificat pentru deservire.

Producătorul se asigură prin control intern, la recepția materialelor și a accesoriilor că acestea sunt însoțite de marcaje CE sau de declarații de performanță/conformitate și corespund cerințelor din proiectul de execuție.

Produsele se realizează pe baza normelor tehnice ale producătorului, în condiții care asigură reproductibilitatea performanțelor corespunzătoare domeniilor de utilizare preconizate.

Controlul calității se efectuează de producător, conform specificației tehnice de produs.

În vederea asigurării constanței calității, producătorul va urmări:

Intern unității - realizarea produselor în conformitate cu prevederile normativului SR EN ISO 9001:2015. Controlul tehnic de calitate se efectuează pe baza procedurilor specifice pentru verificarea calității produselor. Producătorul a implementat sistemul managerial al calității, dovedit prin certificatul cu nr. 00.12.0543, emis de organismul de certificare EUROCERT SA Grecia.

Extern unității - verificarea periodică in-situ a menținerii aptitudinii de utilizare a produselor

2.2.4. Punerea în operă

Rezervoarele metalice cilindrice, verticale supraterane se pun în operă pe fundații din beton armat (tip radier), în conformitate cu proiectul de execuție, documentele tehnice românești aferente domeniului de referință și instrucțiunile de montaj ale producătorului, cu personal calificat și instruit pentru astfel de lucrări.

Panourile metalice se assemblează la locul punerii în operă, prin suprapunerea și îmbinarea marginilor perforate ale acestora cu șuruburi metalice zincate sau din oțel inoxidabil.

La punerea în operă, în prima fază se assemblează panourile din tablă de oțel care formează virola superioară a rezervorului, după care se montează structura interioară a acesteia - plăcile de polistiren, materialul geotextil și membrana de etanșeitate din EPDM/BUTIL. Racordul de preaplin se instalează în poziția

AT 003-05/1068-2023

stabilită în proiect, apoi pe partea superioară a virolei se montează sistemul de grinzi și acoperișul din panouri sandwich, care se protează la margine cu casete (flashinguri) din oțel galvanizat. Virola superioară se va ridica cu un cric hidraulic și se va menține în aceea poziție până când se assemblează și se montează pe rând toate virolele rezervorului, de sus în jos, în paralel montându-se și structura interioară. În final se montează cornierele de la baza rezervorului. Dacă calculele de rezistență impun necesitatea ranforsării rezervorului, aceasta se realizează în exterior cu inele de rigidizare din oțel.

Rezervorul se fixează de fundație prin intermediul suporturilor de ancoraj, care se prind de cornierele de la baza rezervorului și apoi de fundație cu ancore din oțel tip M16-M20 sau ancore chimice..

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, sunt concepute astfel încât să asigure rezistență mecanică la acțiunea apei, etanșeitate la apă, rezistență la condițiile climatice și coroziune, izolare termică și stabilitate la solicitările seismice caracteristice zonei de amplasament, precum și un mod de punere în operă fără dificultăți particulare pentru o lucrare de precizie normală.

La proiectarea rezervoarelor, respectiv la calcularea încărcărilor datorate acțiunii vântului, zăpezii și la solicitările seismice caracteristice zonei de amplasament, se respectă prevederile din următoarele standarde și reglementări tehnice românești.

-SR EN 14015:2005 „Specificații pentru proiectarea și fabricarea rezervoarelor de oțel, sudate, supraterane, cu fund plat, cilindrice, verticale, construite in situ, destinate depozitării lichidelor la temperatură ambiantă sau superioară.”

-SR EN ISO 1461:2022 „Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare.”

-Indicativ GP 121-1:2013 „Ghid de proiectare și execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.”

-Indicativ P 100-1:2013 „Cod de proiectare seismică. Partea 1: Prevederi de proiectare pentru clădiri”, cu modificările și completările ulterioare.



-SR EN 1991-1-3:2005 „Eurocod 1. Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale – Încărcări date de zăpadă.

-SR EN 1991-1-4:2006 „Eurocod 1. Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale – Acțiuni ale vântului.

-SR EN 1991-4:2006 „Eurocod 1. Acțiuni asupra structurilor. Partea 4: Silozuri și rezervoare.

-Reglementarea tehnică CR-1-1-3:2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.”

-Reglementarea tehnică CR-1-1-4:2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.”

Produsele utilizate îndeplinesc condițiile specifice și sunt astfel concepute încât prin performanțele lor sunt corespunzătoare utilizării preconizate, bazată pe cerințele esențiale aplicabile construcției în care urmează să fie utilizate, în baza prevederilor Legii nr. 10/1995 cu privire la calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare.

2.3.2. Condiții de fabricare

REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI se realizează pe baza normelor tehnice ale producătorului, societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, astfel încât să fie asigurată o calitate corespunzătoare a produselor finite și o comportare bună a produselor în timp.

Controlul calității se efectuează de către producător, conform specificației tehnice de produs.

2.3.3. Condiții de livrare

La livrare, produsele trebuie să fie însoțite de declarația de conformitate cu prezentul acord tehnic, potrivit prevederilor standardului SR EN ISO CEI 17050-1:2010 și SR EN ISO CEI 17050-2:2005 “Criterii generale pentru declarația de conformitate dată de furnizori” și de avizul sanitar emis în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății, eliberat pentru produse în funcție de compoziția materialelor care intră în contact cu apa potabilă.

Elementele componente și accesoriile rezervoarelor se livrează separat, ambalate, cu mijloace rutiere de transport, însoțite de instrucțiuni pentru depozitare (temperatură, umiditate, etc.) și montaj. Pentru rezervoarele montate, producătorul va pune la

dispoziția beneficiarului, instrucțiuni de exploatare și de întreținere în limba română.

2.3.4. Condiții de punere în operă

Rezervoarele metalice pentru stocarea apei se pun în operă în conformitate cu proiectul de execuție, documentele tehnice românești aferente domeniului de referință și instrucțiunile de montaj ale producătorului, numai de către personal calificat și instruit, respectându-se și prevederile din prezentul acord tehnic, aliniatele 2.2.4 și 2.3.1.

La punerea în operă se mai respectă prevederile următoarelor acte normative românești:

- Normativ NP 133-2022 privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților. Partea I Sisteme de alimentare cu apă a localităților.

- Normativ P 118-2:2013 privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea 2: Instalații de stingere”, cu modificările și completările ulterioare.

- Ordinul MS nr. 119/2014 pentru aprobarea normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, cu modificările și completările ulterioare.

- Ordinul Ministerului Sănătății Nr. 275/2012 privind aprobarea procedurii de reglementare sanitară pentru punerea pe piață a produselor, materialelor, substanțelor chimice / amestecurilor și echipamentelor care vin în contact cu apa potabilă;

- Legea nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale, cu modificările și completările ulterioare.

- C 300/94 – „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcție și instalațiilor aferente acestora”, aprobat prin Ordinul MLPAT Nr. 20/N/1994.

- „Ordonanța de Urgență a Guvernului Nr. 89/2014 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul managementului situațiilor de urgență și al apărării împotriva incendiilor”, aprobată prin Legea Nr. 180/2015.

- HG Nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

• HG Nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții.

• Legea Nr. 265/2006 privind protecția mediului.

• Legea 17/2023 privind regimul deșeurilor.
Ordonanța 2/2021 privind depozitarea deșeurilor;

HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare.

Concluzii

Aprecierea globală

Utilizarea produselor în domeniile de utilizare acceptate este apreciată favorabil, în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord tehnic.

Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă, REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI trebuie să dețină aviz sanitar/notificare eliberat de Institutul Național de Sănătate Publică în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății.

Condiții

• Calitatea produselor și metoda de fabricare au fost examinate și găsite satisfăcătoare de către PROCEMA CERCETARE București și vor fi menținute la acest standard pe toată durata de valabilitate a acestui acord tehnic.

• Oriunde se face referire în acest acord tehnic la acte legislative sau reglementări tehnice, trebuie avut în vedere că aceste acte erau în vigoare la data elaborării acestui acord tehnic.

• Acordând acest acord tehnic, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții, nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a monta, comercializa, sau întreține produsele.

• Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestor produse, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea lor în operă.

AT 003-05/1068-2023

• PROCEMA CERCETARE S.R.L. BUCUREȘTI răspunde de exactitatea datelor înscrise în acordul tehnic și de încercările sau testele care au stat la baza acestor date. Acordurile tehnice nu îi absolvă pe furnizori și/sau utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor tehnice în vigoare.

• Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produselor va fi realizată conform programului stabilit de PROCEMA CERCETARE și constă în verificarea la interval de 24 luni a comportării în timp a rezervoarelor puse în operă, la cel puțin o lucrare selectată de PROCEMA CERCETARE, din lista pusă la dispoziție de titularul de acord tehnic și reactualizată periodic.

• Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.

• Realizarea de noi produse se va aduce la cunoștința elaboratorului de acord tehnic pentru a fi luată în considerare și a se proceda la extinderea/ modificarea acordului tehnic.

• PROCEMA CERCETARE S.R.L. BUCUREȘTI va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții despre rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita CTPC declanșarea acțiunii de suspendare a acordului tehnic.

• Suspendarea se declanșează și în cazul constatării prin controale, de către organisme abilitate, a nerespectării menținerii constante a condițiilor de fabricație și utilizare ale produselor.

• În cazul în care titularul de acord tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a acordului tehnic.

Acorduri tehnice elaborate anterior:

Valabilitatea acordului tehnic: 20.07.2026

Valabilitatea avizului tehnic: 20.07.2025

Prelungirea valabilității avizului tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării acestuia.

În cazul neprelungirii valabilității avizului tehnic, acordul tehnic se anulează de la sine.

Modificarea/Extinderea acordului tehnic se va face cu respectarea termenului de valabilitate inițial.



Pentru grupa specializată nr. 5
CS 2 ing. Claudiu Ciulacu



DIRECTOR GENERAL
ing. Mihaela Topologeanu
DIRECTOR GENERAL
ing. Mihaela Topologeanu



3. Remarci complementare ale grupei specializate

Grupa specializată nr. 5 din PROCEMA CERCETARE SRL a examinat documentația și rezultatele încercărilor referitoare la REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, fabricate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus, concluzionând următoarele: solicitarea beneficiarului pentru agreementul 003-05/1068-2023 pentru REZERVOARE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, fabricate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus respectă prevederile actelor normative și reglementărilor tehnice în vigoare;

- REZERVOARELE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI, fabricate de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus corespund domeniului de utilizare (conform pct. 2.1. din agreementul tehnic);
- în perioada de valabilitate a prezentului agreement tehnic, titularul are obligația să asigure urmărirea comportării în exploatare a produselor care fac obiectul prezentului agreement tehnic, datele obținute fiind prezentate la elaboratorul agreementului tehnic, cu scopul concluzionării asupra comportării acestora în condiții reale de exploatare.

Agreementul tehnic este un document neutru, elaborat de un organism neutru față de producător.

Caracteristicile fizico-mecanice ale tablelor de oțel utilizate la fabricarea rezervoarelor au fost verificate în Laboratorul de Încercări PROCEMA CERCETARE (nr. certificat de acreditare RENAR LI 676), pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Raportul de încercare nr 760 din 31.05.2023 arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești ;

În vederea verificării comportării în timp și a aptitudinii de utilizare a unui rezervor Grupa specializată nr 5 din cadrul PROCEMA CERCETARE a efectuat o inspecție la un rezervor metalic suprateran cu capacitatea utilă de 400 m³, realizat de societatea TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus. Rezervorul este montat în localitatea Apahida, str Constructorilor nr 40, jud Cluj și are rolul de a asigura apa potabilă, precum și rezerva de apă pentru stingerea incendiilor pentru hala alăturată în care funcționează firma DANOMAR SA. Rezervorul se află în administrarea SNK DEVELOPMENT INVESTMENT SRL Cluj-Napoca și a fost pus în funcțiune în octombrie 2022. Rezervorul are o înălțime de 8,0 m și diametrul de 8,0 m. Rezervorul este realizat din tablă de oțel galvanizată S350GD+Z450 (strat de zinc min. 450 g/m²) cu grosimi de 3mm, 2,5mm și 2mm. Rezervorul este izolat termic cu polistiren EPS70 de 80mm. Etanșeitarea la apă a rezervorului se asigură cu membrană din cauciuc sintetic EPDM. Acoperișul este realizat din panouri sandwich cu spumă poliuretanică fabricată de ISOPAN EST. Rezervorul metalic este montat pe o fundație circulară din beton armat, de tip radier. Rezervorul este fixat de fundație prin intermediul suportilor de ancoraj prinse de cornierele de la baza rezervorului și apoi de fundație cu ancore din oțel M16. Ranforsarea rezervorului s-a realizat în exterior cu inele de rigidizare din oțel, montate în partea superioară a rezervorului. Rezervorul este echipat cu racorduri de aspiratie din oțel inoxidabil DN100, racord de alimentare din oțel inoxidabil DN100 PN16 cu vană fluture cu plutitor, racord PSI din oțel inoxidabil DN100 PN16 cu vană fluture cu cuplă rapidă Storz, conductă de golire din oțel inoxidabil DN100 PN16 cu vană fluture, racord preaplin din oțel inoxidabil DN100, racord test din din oțel inoxidabil DN100 PN16, anod de magneziu, trapă de acces, scară exterioară

Tabelul 1 – Caracteristicile fizico-mecanice ale tablelor de oțel

Determinarea	U.M.	Nr. Epr.	Valori obținute	Valoare de referință	Metoda de determinare	Încercare efectuată
1	2	3	4	5	6	7
Tablă de oțel S350GD Z 450 – grosimea nominală 2 mm						
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm ²	1	404	min. 350	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	406			
		3	406			
		M	405			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm ²	1	470	min. 420		
		2	477			
		3	476			
		M	474			
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	98,5	min. 16		
		2	98,6			
		3	98,8			
		M	98,5			
Tablă de oțel S350GD Z 450 – grosimea nominală 4 mm						
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm ²	1	430	min. 350	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	426			
		3	424			
		M	427			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm ²	1	521	min. 420		
		2	520			
		3	519			
		M	5250			
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	97,0	min. 16		
		2	97,1			
		3	97,3			
		M	97,1			
Tablă de oțel S350GD Z 450 – grosimea nominală 6 mm						
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm ²	1	410	min. 350	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	405			
		3	409			
		M	408			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm ²	1	437	min. 420		
		2	434			
		3	436			
		M	436			
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	103,6	min. 16		
		2	103,0			
		3	104			
		M	103,0			
Tablă de oțel S350GD Z 450 – grosimea nominală 8 mm						
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm ²	1	362	min. 350	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	359			
		3	364			
		M	362			
	N/mm ²	1	424	min. 420		



Rezistența la rupere la tracțiune, R_m		2	424			
		3	420			
	-valoarea medie	M	423			
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	101.1	min. 16		
		2	102.0			
		3	103.1			
		M	102,0			

Tablă de oțel inox AISI 304 – grosimea nominală 2 mm

Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm^2	1	292	min. 210		
		2	300			
		3	298			
		M	297			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm^2	1	581	520÷700	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	583			
		3	579			
		M	581			
Alungirea procentuală la rupere, A_{80} -valoarea medie	%	1	102.3	min. 45		
		2	102.3			
		3	103.1			
		M	102.6			

Tablă de oțel inox AISI 304 – grosimea nominală 3 mm

Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm^2	1	315	min. 200		
		2	320			
		3	312			
		M	316			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm^2	1	595	520÷700	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	599			
		3	589			
		M	595			
Alungirea procentuală la rupere, A_{80} -valoarea medie	%	1	107,0	min. 45		
		2	106,6			
		3	106,9			
		M	106,8			

Tablă de oțel inox AISI 304 – grosimea nominală 5 mm

Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	N/mm^2	1	349	min. 200		
		2	348			
		3	344			
		M	347			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm^2	1	579	520÷700	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	581			
		3	580			
		M	580			
Alungirea procentuală la rupere, A_{80} -valoarea medie	%	1	122,0	min. 45		
		2	119,3			
		3	120,1			
		M	120,4			

Tablă de oțel DX51D+Z275 – grosimea nominală 2 mm

Limita de curgere, $R_{p0,2}$	N/mm^2	1	313	-	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	320			



-valoarea medie		3	316			
		M	316			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	N/mm^2	1	378	270÷500		
		2	386			
		3	384			
		M	383			
-valoarea medie						
Alungirea procentuală la rupere, A_{80}	%	1	97,5	min. 22		
		2	98,0			
		3	98,1			
		M	97,9			
Tablă de oțel DX51D+Z275– grosimea nominală 4 mm						
Limita de curgere, $R_{p0,2}$	N/mm^2	1	323	-		
		2	325			
		3	320			
		M	323			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	N/mm^2	1	383	270÷500	SR EN ISO 6892-1:2020	PROCEMA CERCETARE
		2	385			
		3	380			
		M	383			
-valoarea medie						
Alungirea procentuală la rupere, A_{80}	%	1	99,2	min. 22		
		2	99,7			
		3	99,6			
		M	99,5			
-valoarea medie						

Notă: valorile de referință pentru caracteristicile fizico-mecanice sunt în conformitate cu cerințele din următoarele standarde: SR EN 10346:2015 pentru tabla de oțel S350GD Z450 DX51D+Z275 și SR EN 10088-2:2015 pentru oțel inox AISI 304.

Tabelul 2 Rezultatele verificărilor efectuate in-situ la rezervorul de 400 m³ (comuna Apahida, jud Cluj) de către grupa specializata 5 PROCEMA CERETARE SRL

VERIFICAREA	Caracteristica determinată	U.M.	Valoarea obținută	Valoarea de referință din documentație
Dimensiuni	Lungime virolă	mm	2499÷2491	2500
	Lățime virolă	mm	1248÷2451	1250
	Diametrul rezervorului	mm	8380	8400
	Înălțimea rezervorului	mm	7980	8000
	Lungime gură de vizitare	mm	2000	2000
	Lungime capac mobil gură de vizitare	mm	800	800
	Lățime capac mobil gură de vizitare	mm	700	700
	Lățime inel de siguranța scară exterioară	mm	650	650
	Diametrul racord de alimentare	mm	100	100



	Diametrul racord de golire	mm	100	100
	Diametrul racord preaplin	mm	100	100
	Diametrul radord PSI	mm	100	100
	Diametrul fundației	mm	9320	9400
	Distanța de la marginea rezervorului la marginea fundației	mm	470	-
Capacitatea rezervorului	Capacitatea rezervorului	m ³	cca. 400 (valoare calculată din măsurători geometrice)	400
Aspect	Aspect	-	Fără urme de degradare	-
Etanșeitatea rezervorului	Verificarea etanșeității după umplere cu apă la capacitatea maximă	min	Fără scurgeri sau neetanșeități după 60 min	Fără scurgeri sau neetanșeități

4. Anexe

Extrase din Procesul Verbal Nr. 1546 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 5 din data de 05.07.2023

Grupa Specializată nr. 5 din S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L. întrunită în următoarea componență:

CS2 ing. Claudiu Ciulacu

CS2 ing. Liliana Militaru

CS3 ing. Mihaela Bălan

CS ing. László Széll

- a analizat a analizat cererea și documentația tehnică înaintată de TANKROM CONSTRUCT S.R.L. din Mălăeștii de Sus și prezentată de raportorul desemnat, referitoare la "REZERVOARE METALICE SUPRATERANE PENTRU STOCAREA APEI".
- Ca urmare a expunerii susținute de raportorul Grupei Specializate nr. 5 și pe baza analizei Dosarului Tehnic, s-au constatat următoarele:
- documentația tehnică susține cererea de elaborare a Acordului Tehnic;
- produsele corespund cerințelor de performanță pentru lucrări curente, cu condiția ca la punerea în operă să se respecte prevederile reglementărilor tehnice în vigoare;
- caracteristicile tehnice verificate de Laboratorul de Încercări PROCEMA CERCETARE (nr. certificat de acreditare RENAR LI 676) atestă calitățile produselor conform normelor tehnice românești;

Grupa specializată propune aprobarea Acordului Tehnic 003-05/1068-2023 cu termen de valabilitate 20.07.2026.

S-a încheiat procesul verbal nr. 1546/05.07.2023

Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-05/1068-2023 conținând 121 pagini face parte integrantă din prezentul acord tehnic.

Raportorul grupei specializate nr. 5
CS ing. László Széll



Tabelul 3 Gama (standard) de capacități de acumulare a rezervoarelor metalice

Capacitate m ³	Diametru exterior (mm)	Înălțime (mm)	Diametru fundație (mm)
20	3800	2400	4700
30	4600	2400	5600
50	4600	3600	5600
100	5400	4800	6400
150	6800	4800	7800
200	7700	4800	8600
250	8400	4800	9400
300	9170	4800	10070
350	9900	4800	10800
400	10700	4800	11700
450	11400	4800	12300
500	12200	4800	13000
550	12200	5400	11700
600	12200	6000	13000
650	12200	6600	13000
700	13800	4800	14700
750	13800	5400	13700
800	13800	6000	14700
850	13800	6250	14000
900	13800	6600	14700
1000	13800	7200	14700
1500	18000	6600	19000
2000	21400	6000	22400
2500	25200	6000	26100
3000	25200	6000	26100
3500	25900	7200	26800
4000	29000	6600	30000
5000	33600	6000	34500



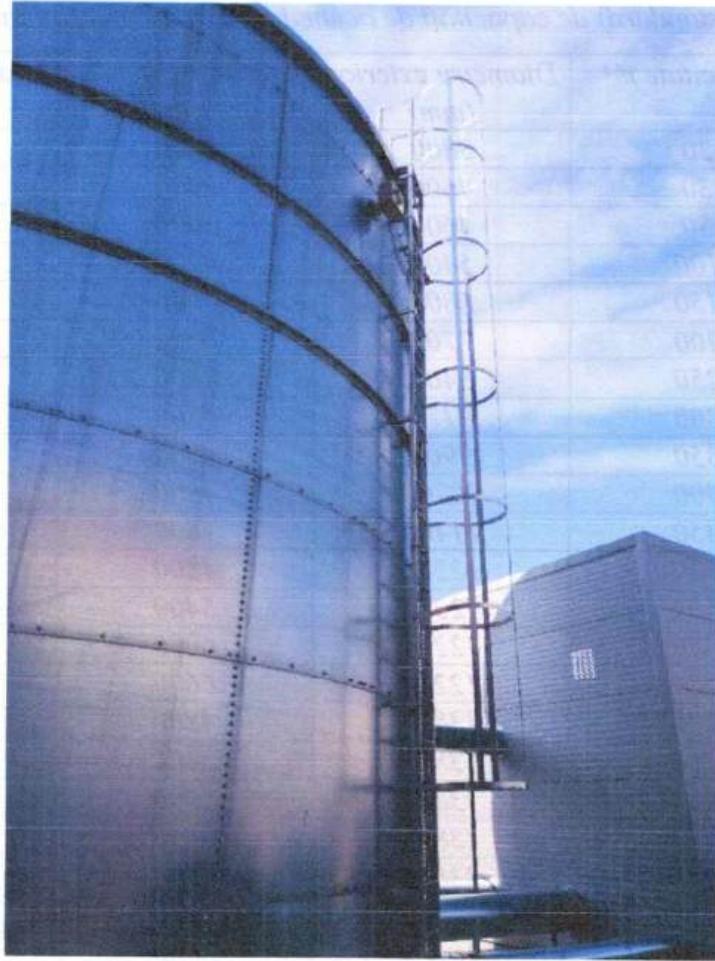


Fig. 1 Ranforsarea rezervorului cu capacitatea utilă de 400 m³ cu inele de rigidizare (Apahida, jud. Cluj)



Fig. 2 Fixarea rezervorului de fundație cu suporturi de ancoraj și ancore din oțel M16



Fig. 3 Rezervorul metalic cu capacitatea de 400 m³ din loc. Apahida, jud. Cluj

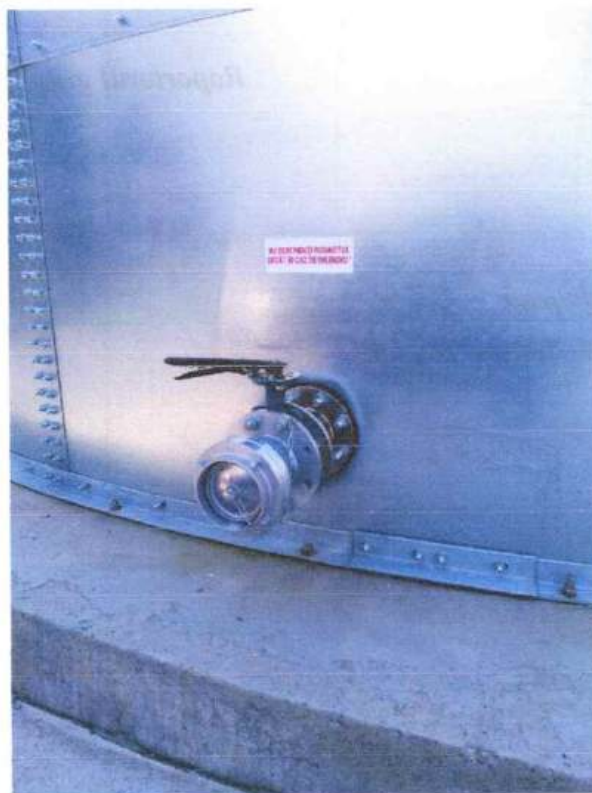


Fig. 4 Racord PSI



Fig 5 Conducta de golire

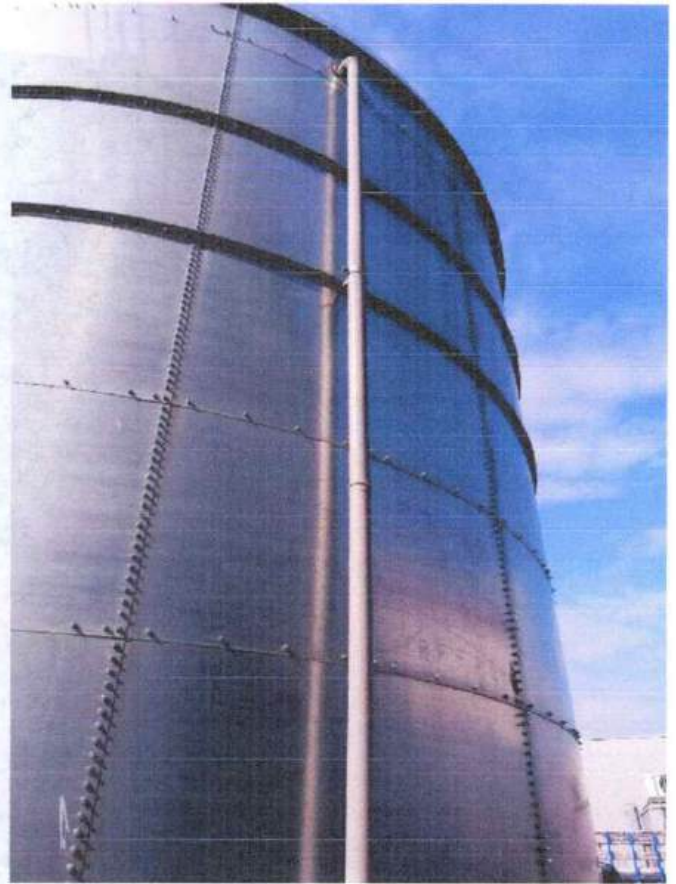


Fig. 6 Teavă preaplin

Raportorul grupei specializate nr. 5
CS ing. László Széll

Membrii grupei specializate

CS2 ing. Claudiu Ciulacu

CS ing. Liliana Măntaru

CS3 ing. Mihaela Bălan