

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

1436

| | | | |
|-------------------------------------|-------|------|----|
| S.C. COMPANIA DE APĂ ORADEA S.A. | | | |
| Nr. | 26949 | | |
| Zua | 22 | Luna | 08 |
| Anul | 2018 | | |

VIP
de
128. Tente
lex. prezent
be
Comis. Ad. - P.S.D.

REFERAT DE EXPERTIZA TEHNICA

Nr 22/2018

LA IMOBILUL-„REZERVOARELE DE INMAGAZINARE A APEI DIN GOSPODARIA
DE APA TARIAN, JUDETUL BIHOR” - DIN LOCALITATEA TARIAN-

jud.BIHOR.

2018

Proces verbal de predare primire

Incheiat astazi 21.08.2018 intre : SC EXPROCO SRL cu sediul in Luncsoara 383 judetul Bihor, RO 16234318, CIF J05/449/2004 reprezentata de Botici Alexandru

SI :

SC COMPANIA DE APA ORADEA SA CUI RO 54760cu sediul in Oradea str. Duiliu Zamfirescu nr.3 , tel/fax: 0259432576,

A fost preluata urmatoarea documentatia conf contract nr. 22504/09.07.2018

-Expertiza tehnica a rezervoarelor de inmagazinare a apei din gospodaria de apa Tarian judet Bihor

Am predat ,

Botici Alexandru



Am primit

SC COMPANIA DE APA ORADEA SA

ing Alina Ferte


EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

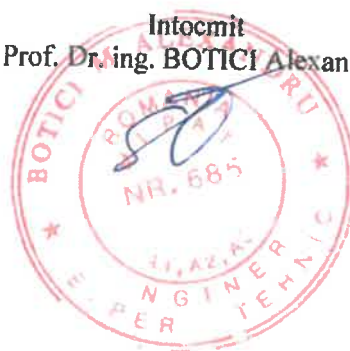
BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

- 1.FOAIE DE CAPAT
- 2.BORDEROU
- 3.REFERAT DE EXPERTIZA TEHNICA

Intocmit
Prof. Dr. ing. BOTICI Alexandru



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

REFERAT DE EXPERTIZA TEHNICA

1.DATE GENERALE

1.1 DENUMIREA LUCRARI

Expertiza tehnică a rezervoarelor de inmagazinare a apei din gospodaria de apa Tarian, jud Bihor, în vederea stabilirii starii lor tehnice, a cauzelor neetansitatii si a propunerii de solutii tehnice de etansare.

1.2 BENEFICIAR:

S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.- din localitatea Oradea str Duiliu Zamfirescu nr 3. jud - BIHOR.

1.3 EXPERT TEHNIC

a) Prof. Dr. ing. BOTICI ALEXANDRU expert tehnic M.L.P.A.T. nr.685.

1.4 FAZA

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

1.5 TEMEI LEGAL

-Legea 10/1995 (art.18)cu completarile si adaugirile ulterioare.
-H.G.R. nr.766/1997
-H.G.R. nr.925/1996



1.6 OBIECTIVELE EXPERTIZEI

- Aprecierea stării tehnice a celor doua rezervoare cilindrice cu fundul plat inclusiv camera de vane si pompe dintre ele, în vedea stabilirii starii lor tehnice, a avariilor si neregulilor constatate si a propunerii de solutii tehnice de etansare.
- Stabilirea măsurilor de intervenție necesare.

2. DATE PRIVIND CONSTRUCȚIA

2.1 AMPLASAMENT

-Imobilul in cauza este amplasat in localitatea Tarian din jud.Bihor.

2.2 REGIM DE ÎNĂLȚIME: - constructia face parte din obiectivul 3.1. **Extindere sistem de alimentare cu apa in localitatea Tarian.** Obiectul de expertizat il constituie „REZERVOR 2 X 200 mc CU CAMERA DE VANE”. Rezervoarele sunt de tip cilindric cu fundul plat.

2.3 ANTECEDENTELE CONSTRUCȚIEI

2.3.1 PROIECTANT INIȚIAL : SC ROMAIR CONSULTING LDT Bucuresti –Proiect nr 256-01-35/ 06 2007.- proiectanti: ing Gheorghe Titeica; ing Elena Panghe; sef proiect ing Tudor Paraschivescu.

2.3.2 EXECUTANT: SC CARTEL BAU S.A., lider al asocierii cu Gerpe Contratas y Construcciones SL, Simbac S. A., CIAC S.A.

Asistenta tehnica la executie din partea proiectantului: S.C. FACTOR SOLUTION SRL.

2.3.3 PERIOADA DE EXECUȚIE: - 07 2012 - 2015 – present.

2.3.4 METODE DE EVALUARE

-Metoda calitativă E₁

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

- Metoda cantitativă E_{2a}
- Studiere Pr nr 256-01-35/06.2007 elaborat in octombrie 2010 Faza documentatie de atribuire SE 3.1-001-;- 011 RO.
- Studiere Cartea tehnica de executie:-PV pentru verificarea calitatii lucrarilor , PV F.D, certificate de calitate materiale, dispozitii de santier –referitoare doar la cota de fundar radier-.
- PROGRAM PENTRU CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR.
- Raportul Incercarilor Nedistructive intocmit de SC VEMAT SRL Oradea.

2.4 DIMENSIUNILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIEI

- Rezervoarele cilindrice cu fundul plat – doua bucati a 200mc- :
- diametrul exterior – D=10,60 m - ; diametrul interior – d = 9,70 m; inaltime rezervor 3,72m; - coloana de apa maxima h_a= 2,70m; adancime basa spre camera vanelor h_b= -1,70m.
- Camera vanelor este situata intre cele doua rezervoare cilindrice:
- lungimea –4,65m-; latimea –4,60 m; intre fundul radierului rezervoarelor cilindrice si fundul radierului camerelor de vane exista rost vertical etansat cu mastic elastic bituminos.
 - inaltimea camerei vanelor este =5,00m.
 - inaltimea terenului amenajat in jurul radierulu CTA fata de fundul radierului este = 1,50 m si inaltimea pamantului taluzat de protectie in exterior peste CTA este =+1,70m.
 - Conform proiect;
 - **Fundul rezervorului nu are prevazuta izolatie hidrofuga pentru infiltratii de la exterior spre interior si nici invers.**
 - Peretii verticali ai rezervorului cilindric se trateaza astfel: - la exterior printr-un strat de impermeabilizare cu pelicula elastica (nealimentar) aplicata prin pensulare sau pulverizare; - la interior prin doua straturi de impermeabilizare cu pelicula elastica (alimentar) aplicata prin pensulare sau pulverizare.
 - Acoperisul rezervorului este prevazut cu : -amorsa de bitum ; -strat bariera de vapori; - termoizolatie; -polistiren extrudat 5 cm; - mortar de protectie a termoizolatiei 5 cm armat cu plasa rabit;- hidroizolatie membrana bituminoasa termosudabila.

2.5 DATE TEHNICE

2.5.0 TERENUL DE FUNDAR

Conform studiului geotehnic si procesului verbal de verificare a naturii terenului de fundare din 04 03 2014, se constata ca terenul de fundare are urmatoarea stratificatie:

- de la 0,00m- -0,50m – sol vegetal;
 - de la -0,50m - -5,0m pietris mediu indesat;
 - nivelul apei – 1,50m –pietris saturat cu apa, foarte permeabil; debite de 8-10 l/s la o deschidere de 4mp.
 - presiunea conventionala barata a stratului (terenului) bun de fundare este p_{conv}= 400kPa.
- Se recomanda executia unei perne de ballast cu caracteristicile :
- grosime h_{min}= 1,0m;
 - executie in doua straturi : stratul 1 grad de compactare 95%; stratul 2 grad de compactare 98%.

Procesul verbal este semnat de: ing Gelu Goina-rep antreprenor; ing Gavrilut Mircea – geolog; -ing Florian Blaga - RTE; ing Junea Stelian – diriginte de santier.



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

Nu se face nici o precizare daca cota fundului plat al rezervorului se modifica sau nu prin perna de balast. **Perna de balast este sub -1,50m – zona saturata cu apa-**.

2.5.1 FUNDAȚIILE

S-a constatat ca fundul plat al rezervorului cilindric are cota de fundare la -0,35 m raportat la cota 0,00m din proiect- corespunde cu proiectul- . Cota de fundare pentru baza rezervoarelor si pentru camera de vane corespunde cu cea din proiect si este la -2,05m fata de cota 0,00m din proiect.

Radierul general sau fundurile plate ale rezervoarelor cilindrice si a camerei vanelor sunt din beton dublu armat turnat monolit cu grosime de 25 cm. Ca stratificatie peste perna de balast se toarna betonul de egalizare de 10 cm C8/10 si apoi radierul (fundul rezervorului) cu grosimea de 25 cm din beton C35/45. (cem IIA-S 42,5R-S2-P₄¹⁰ -D_{max} = 16 mm). Otel beton: PC52; OB 37.

Perna de balast si fundul rezervorului (radierul general) situate sub -1,5m fata de CTA(CTN) se afla in zona balastului saturat de apa- zona inundabila-.

Sub fundul rezervorului nu este prevazuta hidroizolatie in proiect, cu toate ca in Programul de Control al executiei lucrarilor, apare ca faza distincta la punctul 5 Hidroizolatie radier inainte de punctul 6 FD premergatoare turnarii betonului in radier.

2.5.2 PEREȚII

Pereți verticali cilindrici ai rezervoarelor sunt realizati din beton armat. Intre fundul plat al rezervorului si peretii verticali s-a prevazut rost de turnare cu profil 120 din PVC pentru etansare. Betonul din peretii verticali ai rezervorului si din stalpisorii acestora din urma este C35/45 ca si in fundul rezervorului.

Peretii verticali ai rezervorului sunt prevazuti cu pelicula de etansare la exterior si interior.

2.5.4 PLANȘEELE ȘI ACOPERISUL

Planseul si acoperisul rezervoarelor si camerei vanelor reprezinta o structura din beton armat formata din grinzi de b.a. care reazema pe stalpisorii, si placi de beton armat care reazema pe stalpi si pe peretii rezervoarelor. Acestea din urma sunt elemente prefabricate din b.a..

Pe acoperisul rezervoarelor este prevazuta izolatia hidrofuga si izolatia termica conform precizarilor de la pct 2.4.

2.5.6. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI CONFORM P100/1992; P 100/ 2006; P100-1/2013.

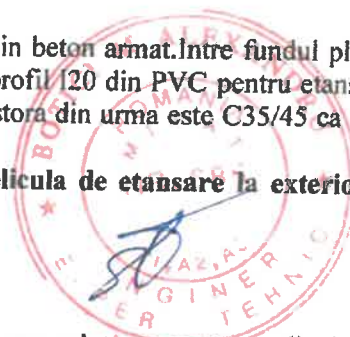
- grupa de construcție A₄
- categoria de construcție "b "

-clasa de importanță -III- Rezervoare de apa pentru alimentarea cu apa potabila a unei comune.

-zona seismică E , K_s=0.12,(a_g= 0,12g), T_c=0,70sec – Oradea- jud Bihor conf P100-3-2008; zona de hazard seismic cu a_g=0,15g conf P100- 1 - 2013.

2.5.7. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI CONFORM H.G.R. NR.766/1997

- categoria de importanță C (imp. normala).



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

2.5.7. COMPORTAREA IN TIMP A IMOBILULUI

Imobilul are destinația de Rezervor de inmagazinare a apei potabile din gospodaria de apa Tarian , judetul Bihor.

Dupa terminarea lucrarilor de constructii si instalatii la umplerea rezervoarelor cu apa pentru probe, s-a constatat ca rezervoarele au pierderi mari de apa,acestea nefiind etanșe.

2.5.8.INVESTIGAȚII EFECTUATE

2.5.8.1.METODA CALITATIVĂ E₁, care a constat din inspecția vizuală atentă, a tuturor elementelor structurale și s-a constatat:

-peretii verticali ai rezervorului cilindric prezinta fisuri verticale incepand de la fundul rezervorului, unde au deschiderea maxima, pana la 1,10m inaltime.Fisurile sunt dispuse pe pereti la distanta de circa 1,0m pe toata circumferinta panzei cilindrice. Deschiderea maxima a fisurii este de circa 1,00 mm. Ele sunt patruse pe grosimea panzei. Acest lucru poate fi constatat vizibil din camera vanelor in rezervorul propriu zis pe panza cu grosimea de 25 cm.In principiu aceste fisuri sunt fisuri de contractie.

-pe fundul rezervorului (raderul general) nu s-au sesizat fisuri, acestea fiind foarte posibil mascate de betonul de panta.

-nu sunt fisuri sau crapaturi in elementele structurale ale acoperisului care sa diminueze capacitatea portanta a acestor elemente structurale.

-fisurile de contractie din peretii verticali de 25 cm care pornesc dintr-un radier cu grosime de 40 cm(fund de rezervor) in zona dezvoltarii peretilor verticali, se datoreaza diferentei substantiale de rigiditate in nod si diferentei enorme de timp de la turnarea radiatorului la turnarea peretilor verticali: 08 05 2014- turnare radier(fund rezervor) si 25 07 2014 –turnare pereti rezervoare si camera vane.

- din proiect lipseste precizarea duratei maxime de timp care trebuie sa fie intre turnari.

- turnarea urmatoare dupa radier, trebuia facuta in cel mai scurt timp posibil de la priza betonului, pana cand betonul in radier inca este proaspat.

- inclin sa cred ca organizarea lucrarilor de santier nu s-a facut in baza unei tehnologii elaborate stiintific.

- proiectantul, in documentatia pe care am primit-o de la beneficiar, nu precizeaza principalele faze tehnologice, si cerinta de continuitate a lucrarilor de executie pentru evitarea pe cat posibil a contractiilor impiedicate ale betonului dintrun element, datorita celui alt care s-a intarit excesiv, la aceste rosturi de turnare, care in final trebuie sa fie etanșe.

- in proiect nu sunt precizate sau detaliate masuri de armare care sa diminueze contractile diferite ale betonului in cele doua elemente radier si peretii verticali ai rezervorului.

- personalul tehnic care a urmarit lucrarile si cel ce a condus lucrarile de executie nu a avut experienta necesara in realizarea unor astfel de lucrari prntru ca : proiectantul nu urmareste direct executia pe santier; personalul tehnic al executantului, reprezentantul proiectantului- nu proiectantul propriu-zis - si dirigintele de santier, la sesizarea unor neconcordante in proiect nu cer masuri scrise de corectare din partea proiectantului. De exemplu, in momentul in care in programul de control intocmit de proiectant, la punctul 5 apare ca faza hidroizolatie radier si si din planșele desenate lipseste hidroizolatia dar pe peretii verticali ai radiatorului sunt cerute masuri de etansare, trebuia sa sesizeze in scris proiectantul si sa ceara lamuriri asupra modului de tratare diferit a celor doua elemente ale rezervorului.

In cartea tehnica exista doar o precizare ca in proiect nu exista hidroizolatie. Este o eroare materiala !?. Este o gresala de proiectare?!. Cine a hotarat? Proiectantul, era necesar sa faca

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

corelarea intre cele doua documente: Programul de Control al executiei si desenele de executie in scris sub semnatura.

Evaluarea raspunsului Rezervoarelor de inmagazinare a apei potabile la actiunile exterioare fundamentale si exceptionale a fost precedata de culegerea de informatii privind calitatea conceptiei de proiectare si realizare a obiectivului, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Calitatea materialelor puse in opera este cea ceruta in proiect si justificata in cartea tehnica prin certificatele de calitate sau declaratiile de conformitate.

In proiect se specifica clasa de expunere a constructiei : X C2 + XD2 .

Materialele cerute prin proiect si folosite (puse in opera) conform cartii tehnice sunt:

- Beton de egalizare si de panta – C8/10;
- Beton armat monolit (in fundul rezervoarelor si peretii verticali)- C35/45; cem IIA-S 42,5 R-S2-P₄¹⁰ – D_{max} = 16mm.
- Beton armat prefabricat C35/ 45- cem IA-52,5 C-S3- D_{max} = 8mm.
- Otel beton OB37; PC 52;

Calitatea materialelor (beton armat) realizat pe santier este confirmata si de rapoartele de incercare nedistructiva nr 1184 -:- 1191, care confirma clasa betonului ca fiind C35/45. Copii dupa aceste rapoarte de incercari se vor atasa referatului de expertiza tehnica.

Stabilirea nivelului de cunoastere

Nivelul de cunoastere a obiectivului determina metoda de calcul permisa si valorile factorilor de incredere (CF).

Geometria obiectivului se cunoaste din: proiectul de ansamblu original nr 256 – 01- 25 /06 2007, SE3.1-001-:-011; inspectia vizuala in teren si depistarea defectelor si avariilor; din cartea constructiei (copie) pusa la dispozitie de catre beneficiar de unde s-a putut stabili alcatuirea de ansamblu a imobilului, materialele folosite si calitatea lor.

Din procesele verbale de lucrari ascunse si procesele verbale de verificare a fazelor principale si a fazelor determinante stabilite in programul de control s-a putut stabili si o esalonare calendaristica de realizare a principalelor elemente structurale si nestructurale ale obiectivului. Cu alte cuvinte s-a putut intui o tehnologie de executie si carentele acestora care au generat aparitia unor defecte, clar vizibile de la inceputul (dupa primele 48 ore de la turnarea elementelor de beton armat) lucrarilor si trecute cu vederea (nesemnaland) fara luarea masurilor de remediere.

In baza acestor date de cunoastere se poate afirma ca nivelul de cunoastere se inadreaza pentru obiectivul in cauza la nivelul KL2 sau KL3 si factorul de incredere CF=1,2 sau CF= 1,0.

Ca metoda de calcul a structurii se poate aplica orice metoda conform P100-1-2006.

Am acceptat ca nivel de cunoastere, cunoasterea normala KL2 si factorul de incredere CF=1,2. care se poate realiza pe baza unui calcul satic liniar elastic.

In vederea identificarii nivelului de degradare a constructiei, evaluarea a identificat cauzele degradarilor de tip fisuri verticale pe peretii rezervorului plecand de la nivelul fundului plat (radierului) pe o inaltime de circa 1,0 -:- 1,2m ca efect a unei executii defectuoase (turnarea peretilor cilindrici ai rezervoarelor la circa 35 zile de la turnarea fundului rezervorului – rosturile de turnare incorecte au generat impiedicarea deformatiilor din contractie-).

O alta cauza este diferenta foarte mare intre rigiditatea radiala a inelului de fund si rigiditatea panzei cilindrice a peretelui vertical.

Evaluarea calitativa a urmarit sa stabileasca masura in care regulile de alcatuire, de armare, de conformare generala, a structurii sunt respectate.

Conditiiile privind traseul incarcarii este asigurat prin sistemul structural continuu.

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

Conditiiile privind redundanta obiectivului este asigurata deoarece efortul efectiv in elementele structurii este mai mic decat efortul capabil al elementului structural.

Structura nu prezinta neregularitati semnificative in plan si pe verticala. Structura este formata din trei corpuri disticte cele doua rezervoare cilindrice si camera vanelor cu rost vertical de tasare dar alipite pentru miscarile orizontale.

Conditiiile privind etanseitatea elementelor structurale a fundului plat al rezervorului si a peretilor verticali ai panzei cilindrice a rezervorului nu este asigurata. Masurile neunitare de tratare prin proiect si lipsa precizarii tehnologiei de executie fac ca etansarea sa nu fie asigurata.

Criteria de evaluare calitativa a constructiei

Lista de conditii privind constructiile din beton armat, modul de alcatuire etc in cazul aplicarii metodologiilor de nivelul 2 si 3. conf Tabelul B.2. P100-3-2008.

(i) conditii privind configuratia structurilor- toate sunt simetrice si nu prezinta neregularitati semnificative- => 50 puncte.

(ii) conditii privind interactiunile structurii (a celor trei corpuri cu rost vertical etansat cu mastic bituminos elastic) => 8 puncte. Neindeplinire moderata.

(iii)b. conditii privind alcatuirea armarea elementelor structurale (inadirea armaturilor orizontale este prevazuta in aceiasi sectione pe intreaga inaltime a panzei, trebuia sa fie mai restrictiv si sa le decaleze deoarece $n_0 =$ intindere , etc) => 25 puncte.

(iv) conditii referitoare la plansele de acoperis a rezervoarelor si a camerei vanelor(placi prefabricate si grinzi din betob armat) => 10 puncte.

Punctaj total realizat $R_1 = 93$ puncte => cladirea se incadreaza in clasa Rs IV₅

Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale

Se face in baza punctajului dat in Tabelul B3 din anexa B P100-3-2008

(i)degradari produse de sctiunea cutremurului (nu sunt- criteriul este indeplinit)=> 50 puncte.

(ii)fisuri si degradari produse de incarcările fundamentale gravitationale, apa, pamant , etc (nu sunt – criteriul este indeplinit) => 20 puncte.

(iii) degradari produse de incarcarea cu deformatii (fisuri din contractii ale betonului – impiedicate-) => 5 puncte

(iv) degradari produse de o executie defectuoasa (rost de turnare care s-a continuat dupa circa 35 zile) => 5 puncte .

Punctaj total realizat $R_2 = 80$ puncte.=> cladirea se incadreaza in clasa Rs III

Se apreciaza ca aceasta constructie, se comporta dupa modul de alcatuire si conformere ca o constructie noua care respecta normativele tehnice in vigoare la data proiectarii ei. Principala problema este asigurarea etanseitatii, prin inchiderea fisurilor.

2.5.8.2.METODA CANTITATIVĂ $E_3 (E_{2a})$ –care a constat din:

-Calculul simplificat si cu MEF cu programme de calcul specializate, pentru evaluarea capacitatii de rezistenta.Calculul s-a facut in domeniul elastic tinand seama de interactiunea dintre

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

cele trei corpuri distincte ale rezervoarelor si camerei vanelor si considerand ca nu exista interactiune intre ele.

- Rezervoarele de inmagazinarea apei potabile sunt rezervoare cilindrice cu fundul plat asezate peste un beton de egalizare care sta pe o perna de balast gros de 1,0m cu grad de compactare de 100% conform cartii tehnice. Rezervoarele si camera vanelor sunt structuri independente.

-In urma calcului cu programele de calcul specializate s-a obtinut aria de armatura necesara pentru fiecare element structural al rezervoarelor. Rezultatele calculului sunt prezentate succint in Anexa A paginile 1-8.

-Gradul de asigurare la combinatia cu forte orizontale din seism, tinand seama de gradul de incredere, este;

$R_3 = 1,025 > R_{min} = 0,75$ -pentru constructii existente cladirea se incadreaza in clasa de risc R_s IV.

2.5.8.3.CONCLUZII

1)-În urma investigatiilor efectuate rezultă următoarele:

Gradul de asigurare a constructiei existente „Rezervoare de inmagazinare a apei din gospodaria de apa Tarian “ de tip Rezervoare cilindrice cu fundul plat si camera vane este:

$R_3 = 1,025 > R_{min} = 0,75$ pentru constructii existente.

Rezervoarele de inmagazinare a apei nu necesita masuri de consolidare din punct de vedere al rezistentei si stabilitatii.

2)-Singura problema delicata care urmeaza sa se remedieze este neetanseitatea, infiltratiile de apa si sau scurgerile de apa din rezervoare.Existenta fisurilor si microfisurilor aparute si vizibile pe peretii verticali ai rezervoarelor, incepand de la rostul de turnare dintre fundul rezervorului cota 0,00m si pana la circa 1,20m inaltime.

3)-Din analiza prezentata in paragrafele precedente se poate concluziona ca aceste fisuri se datoreaza tehnologiei de executie, netratarii corespunzatoare a betoanelor proaspete in perioada de intarire, timpul foarte lung de la prima turnare a fundului rezervorului pana la turnarea peretilor rezervorului.Betonul intarit din fundul rezervorului (radierul rezervorului) a impiedicat contractia betonului proaspat din panza cilindrica, generand in aceasta din urma fisurile verticale echidistante pe tot perimetrul panzei cilindrice.

4)-O alta cauza a neesanteitatii rezervoarelor, poate sa fie sau ar pute fi si tratarea diferita a fundului rezervorului si a panzei cilindrice a rezervorului prin proiect.

3. MODIFICĂRI SOLICITATE

Beneficiarul, dorește stabilirea unor solutii de etanseizare a rezervoarelor de apa in vederea functionarii acestor fara pierderi de apa semnificative. Stabilirea masurilor de interventie necesare in vederea asigurarii etanseitatii rezervoarelor in vederea functionarii optime a gospodariei de apa.

4.MĂSURI DE INTERVENȚIE

In vederea asigurarii etanseitatii rezervoarelor in cele ce urmeaza se vor face unele propuneri de solutii tehnice si tehnologice care vor fi avute in vedere la proiectarea sau alegerea solutiilor de etansare.

1)Ca prima masura de interventie se va face injectarea fisurilor din peretii verticali ai rezervorului incepand de jos in sus sub presiune. Injectarea se va face in volum cu mortar de ciment



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

sau lapte de ciment si adaus de plastifianti, cu produse de tip sika, sau alte produse de etansare. Injectarea va incepe pe peretele rezervoarelor comun cu camera vanelor. Tehnica de injectare va fi propusa de firmele de executie, prezentata proiectantului si expertului tehnic si avizata de acestia din urma. La injectarea primelor fisuri va asista si proiectantul sau expertul tehnic.

2)Dupa realizarea injectarii tuturor fisurilor(inclusiv din fundul rezervorului daca si in acesta vor fi depistate fisuri) rezervoarele se vor umple cu apa si se va monitoriza daca exista pierderi de apa. Se va depista cauza si pe cit posibil si locurile (elementele) care nu asigura etanseitatea necesara.

3)Rezervoarele se vor goli dupa care in functie situatie(asigurarea sau neasigurarea etanseitatii) se va continua injectarea daca va fi cazul sau se vor lua alte masuri suplimentare de etansare. Hotararea va fi luata de beneficiar, proiectant, expertul tehnic si executant.

4)Ca masuri suplimentare de etansare se vor face urmatoarele: a)dupa ce s-a inlaturat betonul slab de panta C8/10, se va turna o sapa de beton slab armata de 6-10 cm sclivisita cu adaos de aditivi de impermeabilizare si armare suplimentara pentru impiedicarea fisurarii; b) se recomanda ca pe peretii verticali ai rezervorului sa se aplice la exterior o hidroizolatie pensulabila intr-un strat, iar la interior o hidroizolatie pensulabila in doua straturi din produse cu aviz de apa potabila.

Ca tehnologie de lucru in vederea injectarii in volum se procedeaza astfel:

- se depisteaza fisurile, si se largesc usor, pe suprafata peretelui cilindric;
- se dau gauri cu burghiul in lungul fisurii de jos in sus din 30 in 30 cm sau mai dese, cu o adancime de 2/3 din grosimea peretelui;
- in zonele in care nu se vad fisurile dar pe pereti apar zone umede care evident prezinta infiltratii se procedeaza la incadrarea suprafetei umede intr-un cerc sau un dreptunghi in care se foreaza gaurile pe perimetrul cercului exterior si apoi pe cercuri concentrice interioare la distante stabilite de tehnolog de maxim 15-20 cm si cu adancime de pana la 2/3 din grosimea peretelui;
- se monteaza stuturi din tuburi de plastic in aceste gauri cu adancimea de 1/3 din grosimea peretelui;
- se va etansa linia fisurii in lungul ei cu mortar de ciment sau mortar epoxidic cu aviz de apa potabila pe ambele fete ale peretelui, la interior si la exterior; Dupa intarirea mortarului se va trece la injectarea propriuzisa.
- injectarea se va face cu pompa sub presiune incepand de la stutul cel mai de jos in sus in lungul fiecarei fiuri.
- dupa terminarea injectarilor si intarirea injectiei, se taie stuturile din plastic la fata peretelui.

Se va face proba de verificare a etanseitatii si apoi se va trece la faza urmatoare de realizare a sapei de ciment la fundul rezervorului si a hidroizolatiei prin pensulare la peretii rezervorului (panza cilindrica).

Dupa terminarea lucrarilor se va face din nou proba de etanseitate prin umplerea rezervoarelor.

Spre exemplificare am sa prezint solutia de etansare doar cu produse de tip Sika (cu precizarea ca tehnologia sa fie revizuita de firma de executie autorizata si vizata de proiectant si expertul tehnic).

Solutiile principale constau din urmatoarele etape:

- 1) se vor depista fisurile; se vor practica gaurile pentru montarea stuturilor de injectare in lungul fisurii; se monteaza stuturile si se etansaza fisurile, pe o fata a peretelui la fisuri nepatrunse si pe ambele fete ale peretelui la fisurile patrunse, cu mortar epoxidic cu aviz de folosire pentru apa potabila. Mortarul Sika dur 31DW va lipi fisurile pe fata peretilor in vederea injectarii acestora.

EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

2)se va face injectarea fisurilor de jos in sus (cu pompa sub presiune) cu solutie poliuretana elastica Sika injection 101, si apoi cu Sika injection 201.

3)pentru zonele unde nu se vad fisuri dar peretii prezinta umezeala identificata in aceste zone, se dau gauri si se monteaza stuturi din teava de polietilena (pachete de injectare forate in cercuri concentrice sau in linii orizontale paralele cu laturile patrulaterului in care se inscrie pata de umezeala). Injectarea se va face de la perimetrul exterior catre centrul de greutate al figurii geometrice in care se incadreaza pata umeda cu solutiile mentionate la pt.2.

4)etanseizarea fundului de rezervor (a radierului) se va face dupa inlaturarea betonului de panta C8/10, prin turnarea unei sape in grosime de 6-10 cm pe radier folosind aditivul de impermeabilizare Sika I si fibrele de polipropilena Sika Fiber PPM12 in vederea unui control mai bun la fisurare. Se recomanda ca aceasta sapa la turnare sa fie sclivisita.

5)Pentru reparatii a unor suprafete de b.a. care prezinta segregari si in jurul pieselor metalice de strapungere se va folosi sistemul de mortare structurale clasa R₄ cu aviz de apa potabila format din amorsa Sika Monotop 910 si Sika monotop 612.

6)Se vor hidroizola (etanseiza) peretii verticali ai rezervorului la interior cu doua straturi de hidroizolare prin pensulare cu mortar Sika elastic 1k. Se va hidroizola (etanseiza) peretii verticali ai rezervorului la exterior cu un strat de hidroizolare prin pensulare mortar Sika elastic 1K.

ATENTIE Materialele si produsele care intra in contact cu apa potabila vor avea avizul si acordul pentru folosire la apa potabila (alimentar).

Proiectantul poate sa propuna si alte solutii de etanseizare clasica care sa completeze injectarea fisurilor si a betonului permeabil cum ar fi: izolatii rigide de tip sapa sclivisita armata cu plase de otel, fibre de sticla sau de carbon; izolatii elastice protejate din membrane si aditivi de lipire dar cu aviz sanitar alimentar; etc.

Beneficiarul poate sa solicite direct firmelor de executie ale producatorilor de materiale sau firmelor specializate, care au executat astfel de lucrari care sa prezinte proiectul tehnologic si de executie pe care il au spre avizare expertului tehnic, oferta si garantia data pentru executia lucrarilor.

Beneficiarul, proiectantul si/ sau expertul tehnic vor stabili care vor fi modalitatile de verificare la receptia lucrarilor in acest ultim caz si controlul periodic anual de urmarire a complotarii in exploatare a lucrarilor de catre firma de executie.

5. CONCLUZII

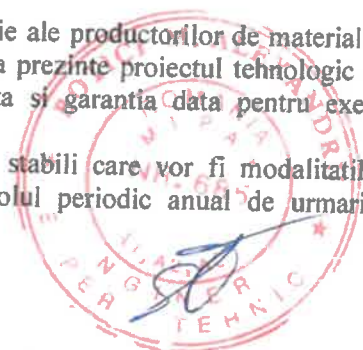
În urma luării măsurărilor de intervenție stabilite în prezenta expertiză tehnică, gradul de asigurare al structurii existente la acțiunile fundamentale și excepționale rămâne practic nemodificat și va fi:

$$R_3 = 1,025 > R_{\min} = 0,7.$$

Siguranta structurii la actiuni verticale si orizontale va corespunde cu cea proiectata, solutiile de etansare (hidroizolare) nu influenteaza rezistenta si stabilitatea elementelor structurale si nici a structurii rezervoarelor in ansamblu ei.

Proiectul tehnic de executie al lucrarilor de executie a etansarilor(injectarilor) si hidroizolarii rezervoarelor, precum si tehnologia de executie a lucrarilor de etansare si hidroizolare, vor fi aprobate de expertul tehnic care a intocmit prezenta expertiza tehnica. La elaborarea proiectului de executie proiectantul va consulta expertul tehnic asupra solutiilor tehnice in cazul in care are neclaritati tehnice sau tehnologice sau in cazul propunerii altor solutii practicate de firme de executie specializate.

In urma luarii masurilor de interventie stabilite in prezenta expertiza tehnica, gradul de asigurare al structurii existente, la actiuni seismice, actiuni gravitationale, etc., nu se modifica.



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

Masurile de interventie propuse in prezenta expertiza tehnica nu influenteaza in sens negativ structura de rezistenta a rezervoarelor in cauza si nici a constructiilor invecinate.

In urma luarii masurilor de etanseizare (injectare) si hidroizolare, stabilite in prezenta expertiza tehnica, gradul de asigurare si siguranta in exploatare a intregului imobil va corespunde cerintelor normativelor tehnice in vigoare.

Beneficiarul va asigura urmarirea executiei lucrarilor printr-un diriginte de santier, care sa asigure executia corecta si continua a tuturor lucrarilor care se vor face.

Dirigintele de santier va anunta din timp proiectantul sau expertul tehnic pentru prezenta pe santier daca executantul nu respecta intocmai proiectul tehnic si tehnologia avizata de proiectant si expertul tehnic

Întocmit
Expert Tehnic M.L.P.A.T nr.685
Prof.Dr.ing. Al. BOTICI



EXECUTANT:
SC EXPROCO SRL
LUNCSOARA nr.383 jud. BIHOR
J 05/449/2004 RO16234318

BENEFICIAR:
S C COMPANIA DE APA ORADEA S.A.
LOC ORADEA str D.Zamfirescu. nr 3jud. BIHOR
CUI RO 54760

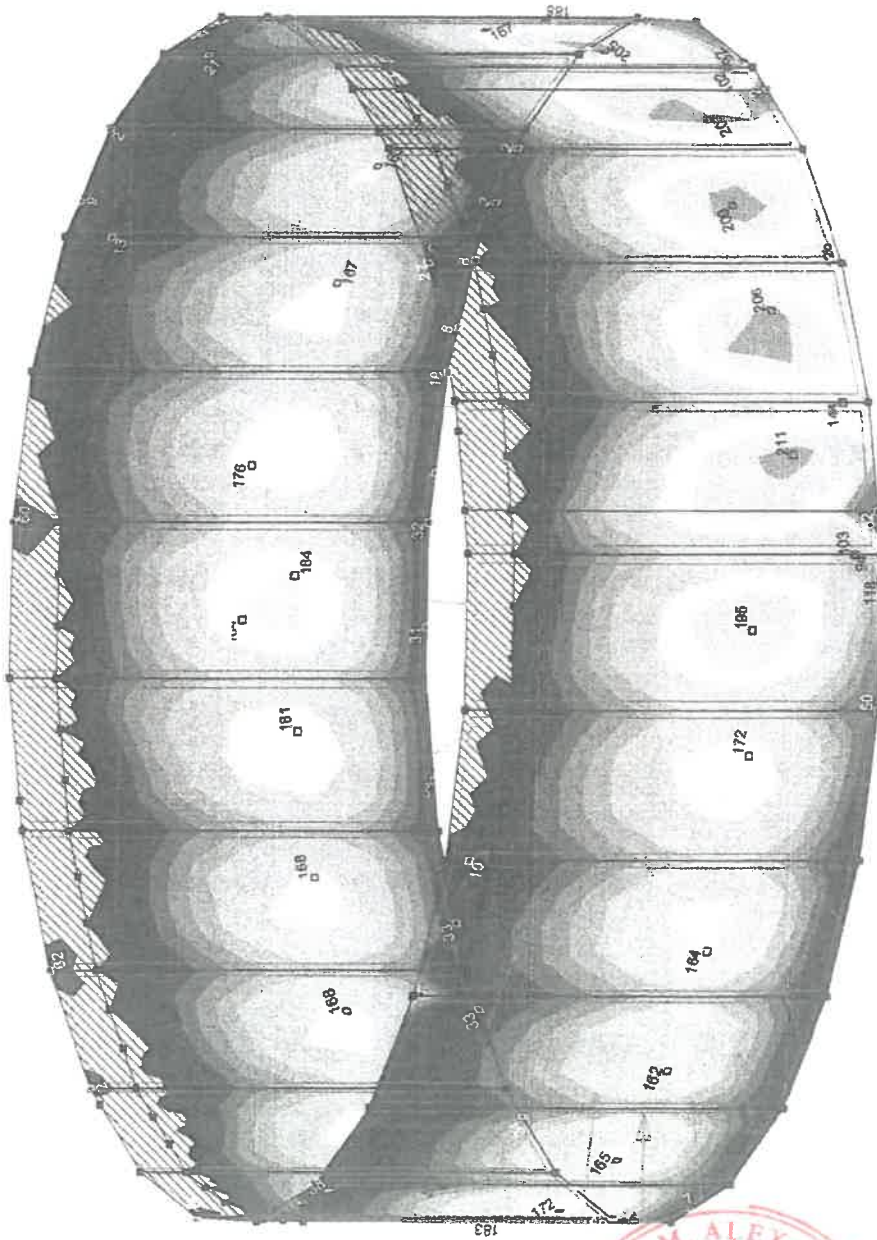
Anexa A
Breviar de calcul de rezistenta

Project:
Proiectant:
Model: Rezervor.axs

8/14/2018

Pagina 1

| axi | [mm ² /m] |
|-----|----------------------|
| 1 | 282 |
| 2 | 261 |
| 3 | 241 |
| 4 | 221 |
| 5 | 201 |
| 6 | 181 |
| 7 | 161 |
| 8 | 141 |
| 9 | 121 |
| 10 | 101 |
| 11 | 80 |
| 12 | 60 |
| 13 | 40 |
| 14 | 20 |
| 15 | 0 |



arm. ext. arie

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Analiza liniara | |
| Normativ | Eurocode-RO |
| Ipoteza | infasuratoare Min, Max. |
| Infasuratoare | Valoare de baza |
| E (P) | 4.61E-8 |
| E (W) | 4.61E-8 |
| E (ER) | 4.18E-11 |
| Comp. | axi [mm ² /m] |
| Detaliu | Pereti rezervor |



aria de armatura orientata necesara
 $A_{deN}^c = 282 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $A_{ef} = 791 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $A_{deN} < A_{ef} ; (\text{OK})$



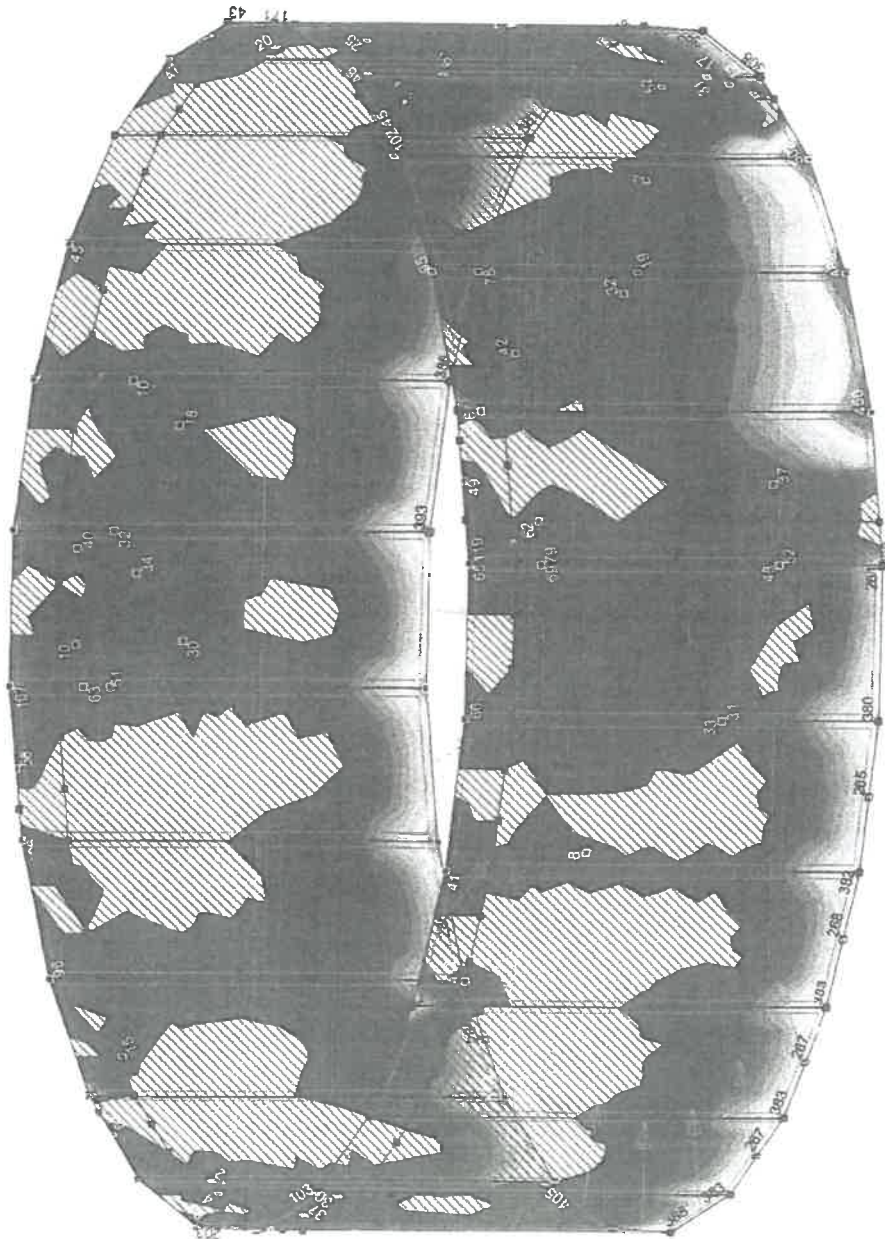
Project:
 Projectant:
 Model: Rezervor.axs

8/14/2018

Pagina 2

| ayl | (mm ² /m) |
|-----|----------------------|
| 502 | |
| 466 | |
| 430 | |
| 395 | |
| 359 | |
| 323 | |
| 287 | |
| 251 | |
| 179 | |
| 143 | |
| 108 | |
| 72 | |
| 36 | |
| 0 | |

arn. ext. aut.



A_{aeu} = 502 mm²/m - aria de armatura verticala ext necesara
A_{ae7} = 791 mm²/m A_{aeu} < A_{ae7}
aria efectiva a armaturii existente

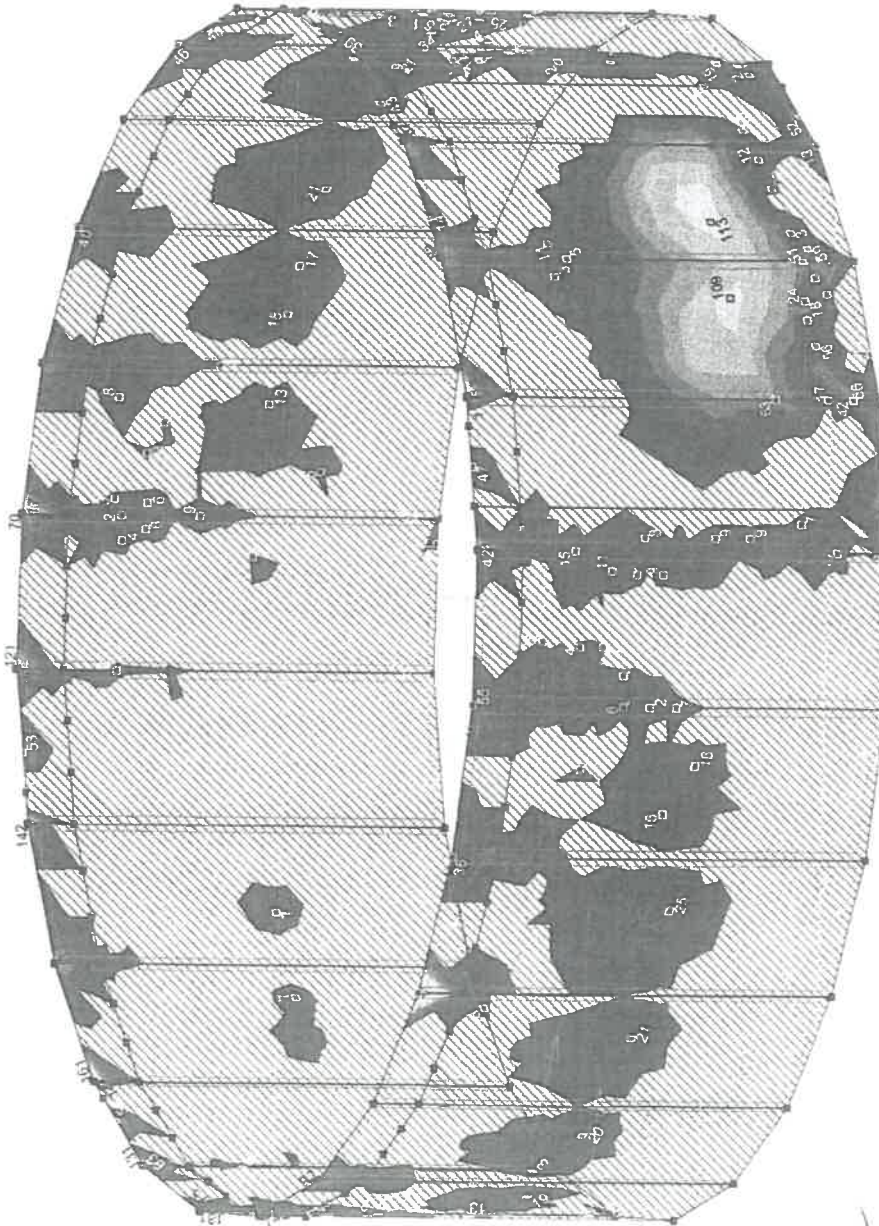
| Analiza finita | |
|----------------|----------------------------|
| Normativ | Eurocode-RO |
| Ipoteza | Infasuratoare Min, Max |
| Infasuratoare | Valoare de baza |
| E (P) | : 4.61E-8 |
| E (W) | : 4.61E-8 |
| E (ER) | : 4.18E-11 |
| Comp. | : ayl [mm ² /m] |
| Detallu | Pereti rezervor |



Project:
 Proiectant:
 Model: Rezervor.axs

| ays | [mm ² /m] |
|-----|----------------------|
| 237 | |
| 220 | |
| 203 | |
| 186 | |
| 169 | |
| 152 | |
| 135 | |
| 118 | |
| 102 | |
| 85 | |
| 68 | |
| 51 | |
| 34 | |
| 17 | |
| 0 | |

2
 arm. int. vest.



A_{ai} = 237 mm²/m - aria de armatura interioara a carii pe orientata
A_{ae} = 89 mm²/m - aria de armatura efectiva
A_{ai} < A_{ae}

| | |
|---------------|--------------------------|
| Normativ | Analiza liniara |
| Ipoteza | Eurocode-RD |
| Infasuratoare | Infasuratoare Min, Max. |
| E (P) | Valoare de baza |
| E (W) | 4.61E-8 |
| E (ER) | 4.61F-8 |
| Comp. | 4.18E-11 |
| Detalii | ays [mm ² /m] |
| | Peret rezervor |



Proiect:

Proiectant:

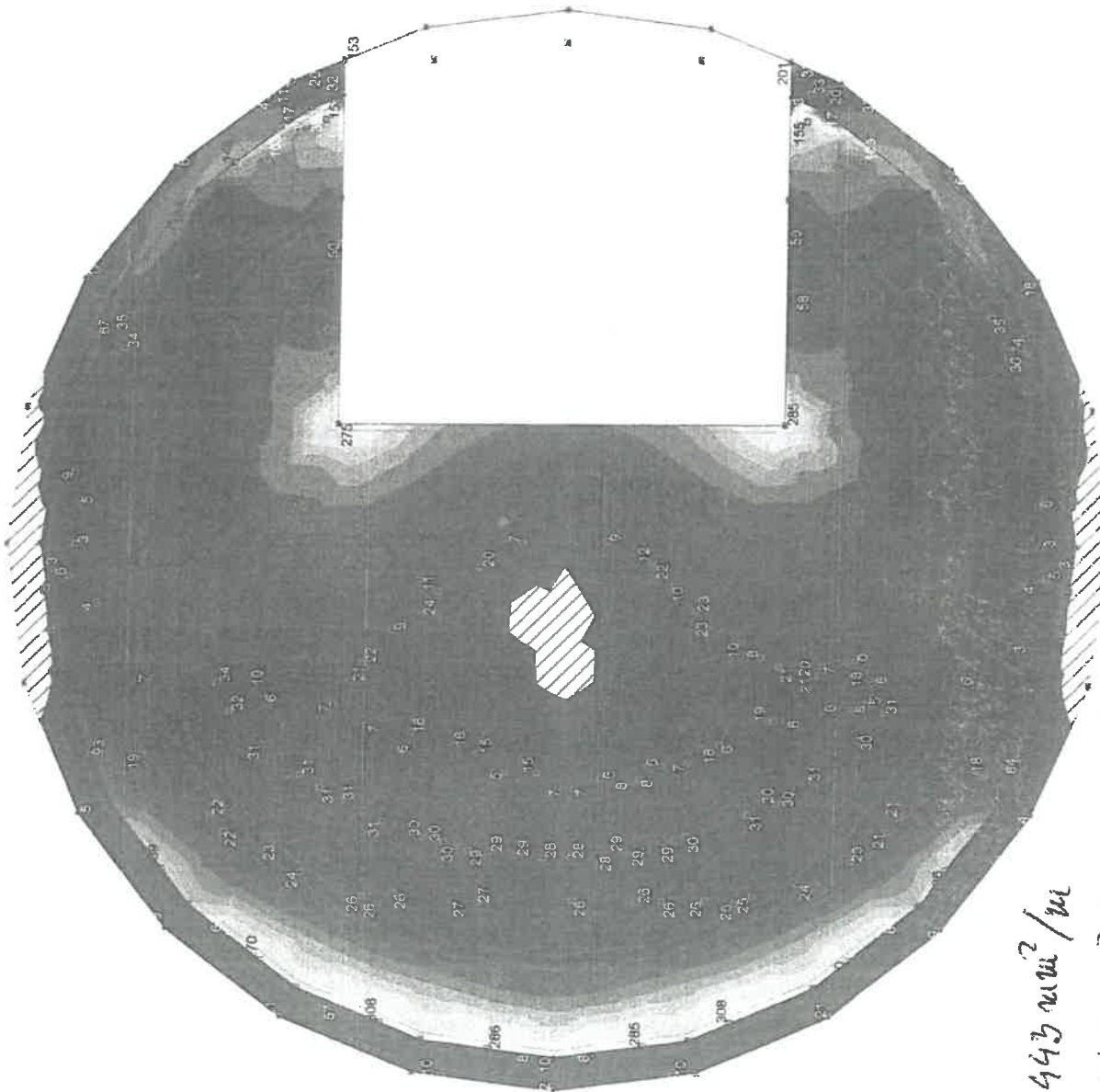
Model: Rezervor.axs

8/14/2018

Pagina 5

| axi | (mm ² /m) |
|-----|----------------------|
| 1 | 443 |
| 2 | 412 |
| 3 | 380 |
| 4 | 348 |
| 5 | 317 |
| 6 | 285 |
| 7 | 253 |
| 8 | 222 |
| 9 | 190 |
| 10 | 158 |
| 11 | 127 |
| 12 | 95 |
| 13 | 63 |
| 14 | 32 |
| 15 | 0 |

arm. inf. X - fund. rezervor



$A_{ai} < A_{ef} \text{ (OK)}$

$A_{ai} = 443 \text{ mm}^2/\text{m}$

$A_{ef} = 549 \text{ mm}^2/\text{m}$

| | |
|---------------|--------------------------|
| Normativ | Analiza liniara |
| Ipoteza | Eurocode-RO |
| Infasuratoare | Infasuratoare Min,Max. |
| E (P) | Valoare de baza |
| E (W) | 4.61E-8 |
| E (ER) | 4.18E-11 |
| Comp. | axi [mm ² /m] |
| Detalii | Radier rezervor |



Y

o x

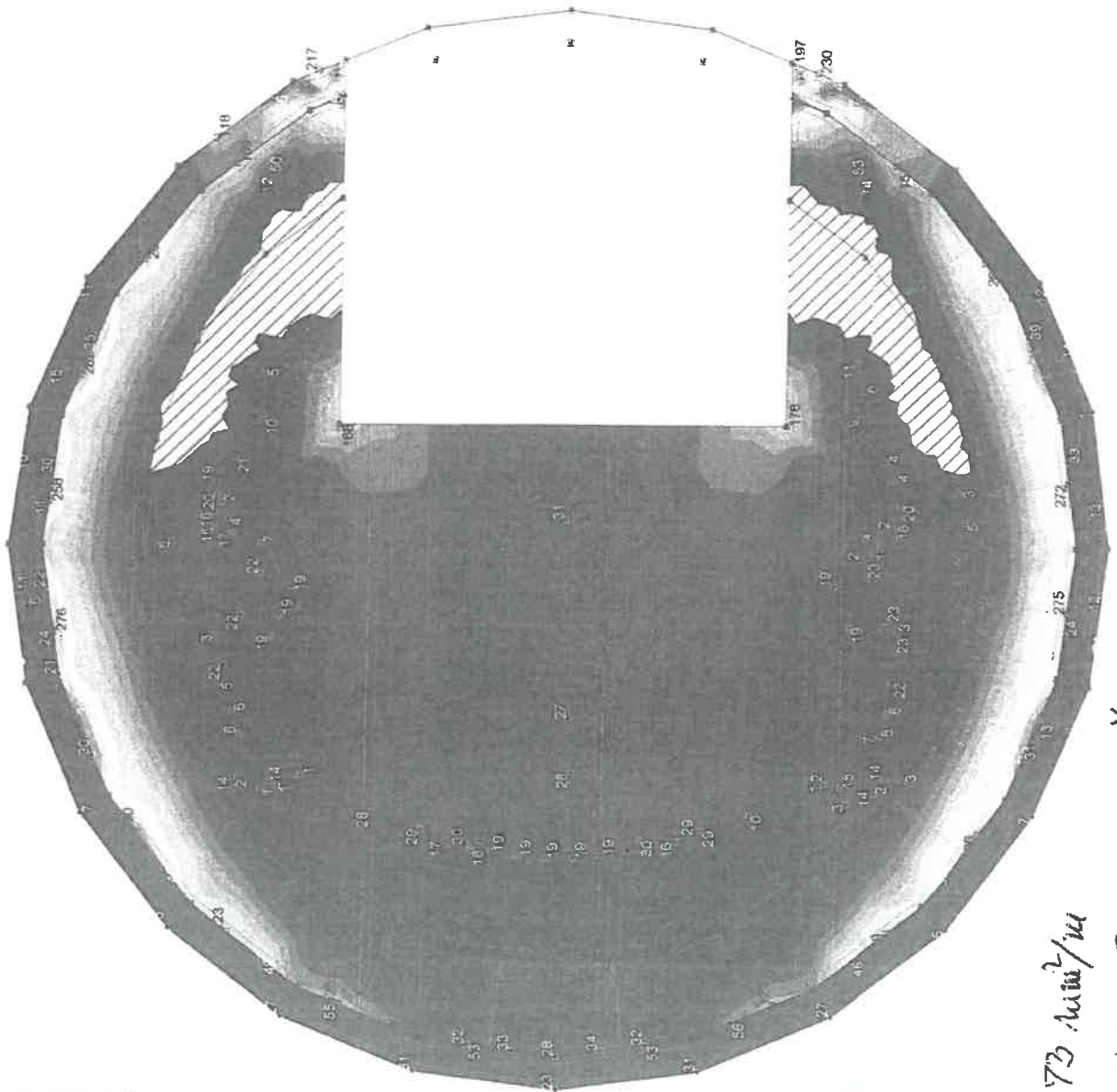
Project:
Proiectant:
Model: Rezervor.axs

8/14/2018

Pagina 6

| ayi | (mm ² /m) |
|-----|----------------------|
| 373 | |
| 347 | |
| 320 | |
| 293 | |
| 267 | |
| 240 | |
| 213 | |
| 187 | |
| 160 | |
| 133 | |
| 107 | |
| 80 | |
| 53 | |
| 27 | |
| 0 | |

arm. inf. te y f. rez



| | |
|---------------|----------------------------|
| Normativ | : Eurocode-RO |
| Ipoteza | : Infasuratoare Min,Max |
| Infasuratoare | : Valoarea de baza |
| E (P) | : 4.61E-8 |
| E (W) | : 4.61E-8 |
| E (ER) | : 4.18E-11 |
| Comp. | : ayi (mm ² /m) |
| Detaliu | : Radler rezervor |



$A_{ai} = 373 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $A_{aef} = 549 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $A_{ai} < A_{aef} \text{ (OK)}$

Project:

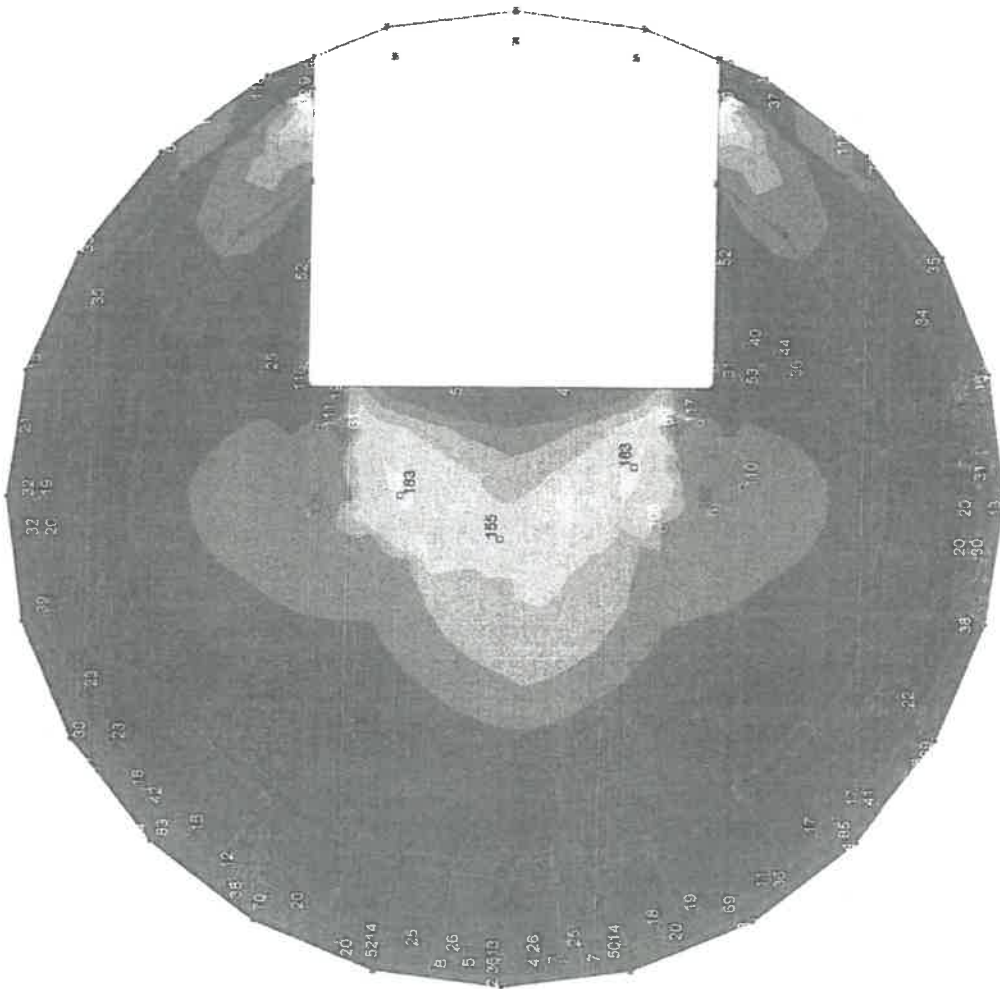
Projectant:

Model: Rezervor.axs

8/14/2018

Pagina 7

| axis | [mm ² /m] |
|------|----------------------|
| 1 | 419 |
| 2 | 389 |
| 3 | 359 |
| 4 | 329 |
| 5 | 299 |
| 6 | 269 |
| 7 | 240 |
| 8 | 210 |
| 9 | 180 |
| 10 | 150 |
| 11 | 120 |
| 12 | 90 |
| 13 | 60 |
| 14 | 30 |
| 15 | 0 |



2
axm - mp x

| Analiza liniara | |
|-----------------|----------------------------|
| Normativ | Eurocode-RO |
| Ipoteza | Infasuratoare Min,Max. |
| Infasuratoare | Valoare de baza |
| E (P) | 4,61E-8 |
| E (W) | 4,61E-8 |
| E (ER) | 4,18E-11 |
| Comp. | : axs [mm ² /m] |
| Detaliu | Radier rezervor |



$A_{as} = 419 \text{ mm}^2/\text{m}$
 $A_{as} < A_{axf}$ (OK)
 $A_{def} = 549 \text{ mm}^2/\text{m}$

Y
o

