



Aprobat
Dan Cosmin TOSA
Administrator Special



CAIET DE SARCINI

ACHIZITIE

**Reabilitarea ansamblu roată de rulare $\varnothing 1100$
și roată ghidare laterală $\varnothing 500$
– Proiectare si Executie-**

afereant lucrării :

„Reabilitare construcție metalică, piese mecanice și sistem etanșare vană plană 6x6/31,5 m cap amonte, mal stâng ecluză Porțile de Fier I”

AVIZAT

Adrian CONSTANTINESCU
Director adj. Directia Tehnic-Productie

Gabriela TILICEA
Serviciul Tehnic-Productie

Data: 14.09.2021



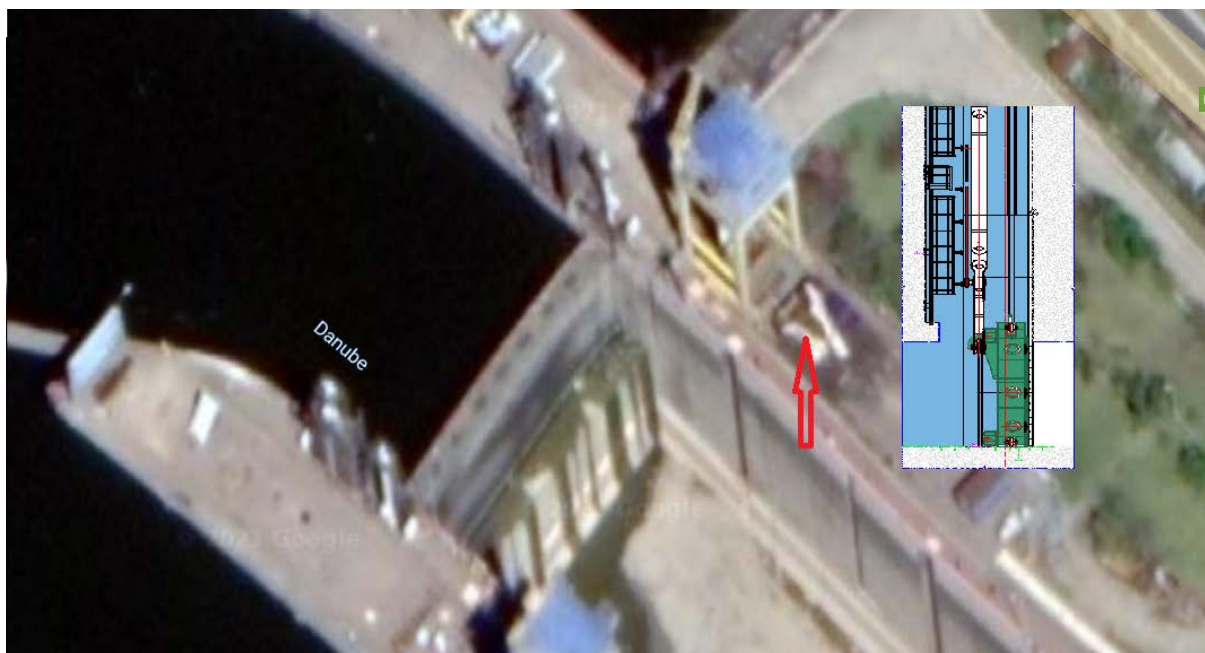
SISTEM DE MANAGEMENT CERTIFICAT
ID 346140 / 346141 / 346142
ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001

ECLUZA ROMÂNĂ PORȚILE DE FIER I - CAP AMONTE.
Reabilitare Vană Plană 6x6/31,5 mal stâng.
CS1 -Caiet de sarcini pentru reabilitarea ansamblu roată de rulare $\phi 1100$ și roată ghidare laterală $\phi 500$

Faza: PT

COD LUCRARE: B-003-M-21

Rev. 0



Director Tehnic:

Adrian CONSTANTINESCU

Responsabil Proiect:

Adrian MINCULESCU 

București
August 2021



CUPRINS

1. Scopul lucrării	2
2. Volumul și limitele furniturii	2
2.1. Volumul furniturii	2
2.2. Limitele furniturii	2
3. Starea tehnică actuală	2
3.1. Generalități	2
3.2. Ansamblu roată de rulare $\varnothing 1100$ – desen B-003-M-21.04-00	3
3.3. Roata de ghidare laterală $\varnothing 500$ – desen B-003-M-21.03-00	4
4. Nomenclator de lucrări	4
4.1. Reabilitarea Ansamblu roată de rulare $\varnothing 1100$	4
4.2. Roata de ghidare laterală $\varnothing 500$, desen B-003-M-21.03-00	5
4.3. Lista de piese de schimb	6
5. Condiții tehnice privind materialele de execuție și recepție	6
5.1. Condiții tehnice privind materialele	6
5.2. Condiții tehnice de execuție	7
5.3. Condiții tehnice de recepție	7
6. Garanții	7
7. Termen de execuție	7

I. PARTEA DESENATĂ

1. Vana plana 6x6-31,5	B-003-M-21.01-00
2. Roată ghidare laterală $\varnothing 500$	B-003-M-21.03-01
3. Roată $\varnothing 500$	B-003-M-21.03-02
4. Ax $\varnothing 120$	B-003-M-21.03-04
5. Ans. Roată $\varnothing 1100$	B-003-M-21.04-00
6. Roată $\varnothing 1100$ pl. 1/2; 2/2	B-003-M-21.04-01
7. Flanșă pl. 1/2; 2/2	B-003-M-21.04-02
8. Flanșă cu excentric pl. 1/2; 2/2	B-003-M-21.04-03
9. Pană	B-003-M-21.04-07
10. Ax $\varnothing 230$ pl. 1/2; 2/2	B-003-M-21.04-08
11. Șurub special M20x130	B-003-M-21.04-09



1. Scopul lucrării

În cadrul lucrărilor de reabilitare a Vanei plane 6x6/31,5 mal stâng, de la ecluza SHEN Porțile de Fier I, este necesar să se efectueze reabilitarea ansamblurilor:

- Roată de rulare ø1100;
- Roată de ghidare laterală ø500.

Aceste ansamble sunt în prezent demontate în site și au avut o serie de prelucrări anterioare.

Pentru a realiza aceste lucrări este necesar să se apeleze la un executat specializat, care să asigure precizia și calitatea necesare conform cerințelor din caietul de sarcini al Beneficiarului.

2. Volumul și limitele furniturii

2.1. Volumul furniturii

Volumul furniturii cuprinde următoarele:

- | | |
|---|-------|
| 1. Reabilitare ansamblu roți de rulare | 6 buc |
| 2. Reabilitare ansamblu roți de ghidare laterală | 4 buc |
| 3. Documentație tehnică de reparație pentru ansamble roți | 1 buc |
| 4. Piese de schimb | 1 set |

2.2. Limitele furniturii

Limitele furniturii sunt construcția metalică a stavilei și piesele înglobate de rulare a roților.

Pentru roțile de rulare se va face o prelucrare finală a diametrului corelat cu măsurătorile din amplasament a poziției finale a pieselor înglobate.

3. Starea tehnică actuală

3.1. Generalități

Soluția constructivă a vanei plane, este de un model aparte, cu un tren de rulare compus din 6 roți de rulare (cate trei pe fiecare parte), acționată excentric de un servomotor hidraulic. Etanșarea este de tip cauciuc pe otel inoxidabil, amplasata către aval.

Manevrarea vanei la deschidere, se va face sub sarcină hidrostatică și în regim echilibrat la închidere (coborâre sub greutatea proprie).

În caz de avarie (blocarea bolarzilor în nișe, fapt ce ar putea duce la înclinarea navei care este legata de aceștia) vana trebuie să se închidă în curent sub greutate proprie.

Funcționarea în timp a vanei, în condițiile grele de exploatare menționate, a generat multiple probleme, datorită soluției sale constructive, acționare excentrică și având trei roți pe o parte (sistem static nedeterminat). Printre problemele grave apărute:

- refularea obezilor și a bușelor
- fisuri la unele axe
- amprentarea șinelor de rulare pe zona activă de lucru

Lucrările de reabilitare a vanei s-au desfășurat în mai multe etape, cu întreruperi și astfel în prezent vana plană se află dezmembrată în componente depozitate pe bajoaierul stâng cap amonte a ecluzei române Porțile de Fier I.

Toate piesele au fost supuse unor procese de verificate nedistructivă și măsurători în vederea stabilirii modului de reabilitare.

3.2. Ansamblu roată de rulare $\varnothing 1100$ – desen B-003-M-21.04-00

Reperele ce formează acest ansamblu, care au fost supuse examinărilor și măsurătorilor în vederea expertizării stării tehnice sunt următoarele:

- | | |
|----------------------------|------------------|
| • Roată $\varnothing 1100$ | B-003-M-21.04-01 |
| • Flanșe | B-003-M-21.04-02 |
| • Flanșe cu excentric | B-003-M-21.04-03 |
| • Bucșă | B-003-M-21.04-04 |
| • Capac | B-003-M-21.04-05 |
| • Axe $\varnothing 230$ | B-003-M-21.04-08 |

S-au efectuat constatări privind starea tehnică a tuturor componentelor după demontare prin control vizual și unde a fost cazul s-au aplicat și alte lucrări de control nedistructiv. S-au marcat prin poansonare toate componentele precum și poziția acestora pe echipament. S-au întocmit fișe de măsurători dimensionale.

În stadiul actual, roțile de rulare au fost prelucrate pe diametrul $\varnothing 1100$, prin îndepărtarea zonelor refulate și reîncărcate cu sudură pentru a putea prelucra suprafața bombată (sferică) a roții, în cotele de proiect, toate aceste operații fiind efectuate în uzina, numai pe mașini unelte adecvate.

Numerotarea din șantier a pieselor a suferit modificări, pentru alinierea la prevederile documentației de referință, pe de o parte, și folosirea aceluiași sistem de referință, pe de alta parte. Mai jos este redată corespondența marcajelor din uzina cu marcajele din șantier.

Roți $\varnothing 1100$		Flanșe		Flanșe cu excentric	
Marcaj site	Marcaj UCMR	Marcaj site	Marcaj UCMR	Marcaj site	Marcaj UCMR
1RO	3R	4YUI	3YI	2ROE	2RE
2RO	2R	1ROE	3RE	5YUI	2YI
3RO	1R	3RI	1RI	2RI	2RI
4RO	3Y	RM1	1YE	5YUE	2YE
5RO	2Y	RM1(RM0)	3YE		
6RO	1Y	6YUI	1YI		
		3RO	1RE		
		1RI	3RI		

În urma testelor și măsurătorilor efectuate starea tehnică a componentelor „Ansamblu roți de rulare $\varnothing 1100$ ” este următoare:

Roți $\varnothing 1100$

- nu există defecte majore de material;
- diametrul interior $\varnothing 230$ H9 are valori cuprinse între $\varnothing 234,20$ și $\varnothing 238,90$ și este realizat conic la toate roțile, cu valori în afara câmpului de toleranțe admis.

Flanșe

- nu există defecte majore de material, pe suprafețele exterioare;



- diametrul interior $\phi 260$ H9 are valori cuprinse între $\phi 259,98$ și $\phi 262,50$, iar din 32 de valori măsurate 31 au valoare peste $\phi 262$, cu mult în afara câmpului de toleranțe;
- diametrul $\phi 420$ h11, de ghidare în corpul vanei, are valori cuprinse între $\phi 419,00$ și $\phi 419,70$, iar din 16 valori măsurate 13 au valoarea sub $\phi 419,60$, valoarea minimă acceptată;
- concentricitatea celor două diametre măsurate este mult mai mare decât admisibilul pentru o buna funcționare la toate flanșele.

Flanșe cu excentric

- diametrul interior $\phi 260$ H9 are valori cuprinse între $\phi 261,84$ și $\phi 262,07$, iar din 16 valori măsurate toate au valoare peste $\phi 261,84$, cu mult în afara câmpului de toleranțe;
- diametrul $\phi 420$ h11, de ghidare în corpul vanei, are valori cuprinse între $\phi 419,01$ și $\phi 419,80$, iar din 8 valori măsurate 7 au valoarea sub $\phi 419,60$, valoarea minima acceptată;
- excentricitatea celor două diametre măsurate este mult mai mare decât admisibilul pentru o buna funcționare la toate flanșele.

Bucșe

- 5 bucșe nu mai pot fi refolosite, fiind complet deteriorate;
- nici o bucșă nu are umărul la diametrul $\phi 230$;
- diametrul $\phi 235$ este realizat la toate bucșele între $\phi 230,14$ și $\phi 230,50$, iar la majoritatea roților este ovalizat sau conic realizat;
- diametrul $\phi 260$ este realizat la minim $\phi 262,00$.

Capace

- 10 capace pot fi refolosite după recondiționare, iar 2 capace se vor înlocui. Pene paralele - 2 pene se pot refolosi, iar 4 trebuie înlocuite în condițiile în care mărimea lor rămâne aceleași.

Axe $\phi 230$

Patru axe nu pot fi refolosite, pentru ca:

- pentru două axe există defecte de material neadmisibile la examinările nedistructive;
- pentru două axe există defecte de suprafață, canale de pană puternic deteriorate și care pot fi reparate prin sudura în condiții speciale.

3.3. Roata de ghidare laterală $\phi 500$ – desen B-003-M-21.03-00

Din verificările dimensionale și examinările nedistructive nu au fost evidențiate defecte majore, care se pot reabilita prin lucrări obișnuite de reparații.

În stadiul actual, roțile de ghidare laterala au fost prelucrate (eboșate) pe diametrul interior, nefiind realizată cota finală $\phi 145$ mm.

4. Nomenclator de lucrări

4.1. Reabilitarea Ansamblu roată de rulare $\phi 1100$

Operațiile de reabilitare ce urmează a fi efectuate sunt:

- operații de măsurători și verificări nedistructive și întocmirea fișelor de măsurători pentru toate subansamblele;
- stabilirea soluției de execuție a lucrărilor de reabilitare și întocmirea documentației de reabilitare;
- întocmirea documentației de reabilitare;
- principalele lucrări de reabilitare sunt precizate în planurile atașate la Caietul de sarcini
-

Roți rulare $\phi 1100$

- prelucrarea finală a zonei încărcate cu sudură corespunzătoare cotei 240 mm cu respectarea ajustajului prescris;
- executare canal de pană corespunzător;
- prelucrare finală a diametrului exterior la **R1600 mm**
- execuția șuruburilor de fixare a roți de ax

După prelucrările finale se vor efectua controale nedistructive (MT/ LP) pe suprafețele respective pentru a identifica eventualele desprinderi sau fisuri, precum și verificarea durității materialului de depunere (acolo unde este cazul).

Prelucrarea finală a diametrului exterior al roților de rulare se face după efectuarea măsurătorilor poziției pieselor înglobate.

Flanșe

- se vor reutiliza
- se va prelucra (mari) diametrul interior la $\phi 268$ mm.
- se va realiza diametrul $\phi 420$ de fixare pe construcția metalică
- la flanșele cu excentric se va realiza excentricitatea

Capacele flanșelor

- se vor reutiliza și reabilita 10 buc. și vor fi confecționate 2 capace noi.
- materialul din care se vor executa este OL 38

Axele $\phi 240$

- se vor achiziționa axe $\phi 240$ mm noi - 6 buc., lungime 780 mm, material forjat W1.4057+QT800 (X17CrNi16-2), conform DIN EN 10250-48Br.1, (SR EN1088-1).
- se va prelucra axul în zona de fixare a rotorului cu șuruburi

Bucse

- se vor achiziționa lagăre noi - 12 buc, tip bucșă autolubrifiantă DB-D cu guler, având dimensiunile $\phi 240/\phi 268/\phi 295 \times 250$ mm și înălțimea gulerului de 15 mm.

Pene

- se vor executa pene noi - 6 buc., material OL60.

Se vor înlocui toate organele de asamblare și garniturile de etanșare.

Execuția protecției anticorozive.

Pentru montaj în șantier furnitura va cuprinde șuruburile de fixare ansamblu pe vană:

- 96 șuruburi de păsuire M36/d42x145 material 34CrMo4 (zincat);
- 96 piulițe M36 cu blocaj.

4.2. Roata de ghidare laterală $\phi 500$, desen B-003-M-21.03-00

Operațiile de reabilitare ce urmează a fi efectuate, sunt precizate și în desenele atașate și constau în:

- operații de măsurători și verificări nedistructive și întocmirea fișelor de măsurători pentru toate subansamblele;
- stabilirea soluției de execuție a lucrărilor de reabilitare și întocmirea documentației de reabilitare;
- întocmirea documentației de reabilitare
- Se va prelucra diametrul interior al roții $\phi 500$ la cota finală $\phi 145$ mm cu abaterile precizate pe desen;
- Se vor achiziționa lagăre noi - 8 buc., tip bucșă autolubrifiantă DB-D, având dimensiunile $\phi 145/\phi 119 \times 115$ mm.

- Axele se vor reutiliza și vor fi prelucrate (rectificate) la diametrul $\phi 119$ mm.
 - Se vor înlocui șaibele de uzura cu 8 buc. șaibe noi, material X5CrNi18-10, având dimensiunile $\phi 200/\phi 120 \times 8$ mm
 - Se verifică filetele dopurilor filetate M 20x1,5.
 - Plăcile de siguranță și elementele de fixare se vor înlocui cu unele noi confecționate din inox.
 - Se va renunța la manșetele de etanșare și la gresare.
- Execuția protecției anticorozive.

4.3. Lista de piese de schimb

Contractantul va livra piesele de schimb de mai jos:

Nr. crt.	Denumire piesă de schimb	Număr
1	Bucșă autolubrefiantă tip DB-D cu guler, având dimensiunile D240/D268/D295 x 250 mm și înălțimea gulerului de 14 mm.	4 buc.(pentru 2 role)
2	Bucșă autolubrefiantă tip DB-D, având dimensiunile D145/D119 x 115mm	4 buc. (pentru 2 role)
3	Șaiba X5CrNi18-10, D200/D120 x 8mm – roata ghidare D500	4 buc. (pentru 2 role)

5. Condiții tehnice privind materialele de execuție și recepție

5.1. Condiții tehnice privind materialele

În cadrul lucrărilor de reabilitare toate reperetele nou confecționate vor utiliza materiale cu certificate de calitate, respectând cerințele documentațiilor tehnice.

Garniturile de etanșare vor utiliza cauciucuri cu inserție textile și o duritate Shore de $60^{\circ} \pm 5^{\circ}$.

Organele de asamblare, în concordanță cu recomandările normei de proiectare DIN 19704, vor fi prevăzute din inox calitatea A2.

Materialele de adaus utilizate la execuția îmbinărilor sudate vor asigura clasa de calitate prevăzută în desene și vor asigura caracteristicile mecanice minime ale tablelor sudate .

Execuția și reparația sudurilor vor respecta condițiile impuse prin SR EN 15609-1, SR EN 15614-1 respectiv se va executa cu sudori autorizați conform SR EN ISO 9606-1/2014.

Controlul sudurilor se va face în conformitate cerințele standardului SREN ISO 5807-nivel C, respectiv SR EN 23277 și SR EN 23278 (daca e cazul - control nedistructiv PT-MT) pentru care criteriile de admisibilitate sunt în conformitate cu nivelele de acceptare prescrise în documentația tehnica (desene de execuție).

Controalele nedistructive vor fi efectuate de personal autorizat în conformitate cu normele în vigoare și anume SREN ISO 9712/2013 (SREN 473/2008).

Metoda de curățare a suprafețelor metalice va fi sablarea Sa2 1/2 , conform ISO 8501-1.

Controlul suprafețelor vopsite se execută în conformitate cu prevederile SR EN ISO 2808:2007 și SR EN ISO 2409:2013.

Sistemul de protecție anticorozivă adoptat de Contractant va fi nepoluant, netoxic, va avea o garanție de minim 10 ani și agrement tehnic în Romania conform reglementarilor.

Protecția anticorozivă utilizată pentru echipamentele hidromecanice din SHEN Porțile de Fier este sisteme tip Agroavenarius sau Ameron și va stabilit de comun acord cu Beneficiarul și cu SSH Hidroserv.

Grosimea finală a acoperirii cu protecție anticorozivă va fi pentru construcția metalică: minim 350 μm .

Grosimea finală a acoperirii cu protecție anticorozivă se verifică prin metoda electromagnetică, conform SR EN ISO 2808:2007 sau altă metodă nedistructivă, propusă de Contractant și aprobată de Beneficiar.

Măsurătorile se vor efectua alegând 3 zone de verificare cu suprafața de 1-2 dm^2 , pentru fiecare 4 m^2 de suprafață controlată. În fiecare zonă de verificare se vor face măsurători în 3 puncte alese prin sondaj.



Se va considera valoare măsurată grosimii acoperirii valoarea mediei aritmetice a măsurătorilor și aceasta va fi consemnată în Buletinul de control al suprafeței controlate.

Suprafețele la care valoarea măsurată a grosimii acoperirii este sub valoarea minimă impusă la punctul se vor vopsi cu un strat suplimentar de vopsea.

Aderența protecției anticorozive la suprafețele metalice se va verifica conform SR EN ISO 2409:2013, prin metoda grilei. Aderența acoperirii se consideră bună dacă este corespunzătoare cifrei 2. Suprafețele deteriorate prin zgâriere, lovire, exfoliere în urma măsurării aderenței se vor supune refacerii stratului de protecție.

Pentru execuția lucrărilor de protecție anticorozivă se va asigura microclimat corespunzător efectuării operațiilor de sablare și vopsire prin construcția unei incinte de lucru. De asemenea, pe perioada lucrărilor la protecția anticorozivă se va asigura protejarea instalațiilor și echipamentelor din zona adiacenta, pentru păstrarea condițiilor corespunzătoare de funcționare a acestora.

5.2. Condiții tehnice de execuție

Executantul trebuie să întocmească documentația de reabilitare, care trebuie să respecte cerințele și precizările din Caietul de sarcini.

Orice modificare sau abatere de la prescripțiile Caietului de sarcini sau schimbare a soluției de reabilitare va fi comunicată din timp și trebuie avizată de Beneficiarul lucrării finale SH Porțile de Fier.

Executantul lucrărilor de reabilitare trebuie să aibă personal calificat și să fie dotat cu mașini unelte capabile să prelucreze cu precizia prescrisă în Caietul de sarcini pentru toate subansamblele.

Se vor respecta cerințele privind utilizarea materialelor și respectarea prescripțiilor din Caietul de sarcini.

Se vor întocmi fișe de măsurători și buletine de teste NDT, pe parcursul desfășurării lucrărilor, care vor fi incluse în documentația tehnică de execuție.

5.3. Condiții tehnice de recepție

Recepția lucrărilor de reabilitare se face în uzina executantului cu participarea Beneficiarului. Evaluarea lucrărilor se va face analizându-se următoarele:

- Verificarea documentației;
- Verificarea marcajelor de identificare
- Verificarea cotelor importante
- Verificarea aspectului vizual al subansamblelor

6. Garanții

Perioada de garanție este de 24 de luni de la punerea în funcțiune a Vanei plane.

- Executantul garantează buna execuție a reperelor noi și lucrările de reabilitare a subansamblelor reutilizate din toate punctele de vedere (dimensional, precizie execuție, caracteristici ale materialului, protecție anticorozivă)
- Executantul se obligă să remedieze orice defect apărut din cauza execuției și să înlocuiască piesa defectă dacă nu mai poate fi reparată în perioada de garanție.

7. Termen de execuție

Termenul de execuție a lucrărilor este de 10 săptămâni de la semnarea contractului.

Manager Sectie,

Ing. Iulian Barboianu

Serv. Tehnic Productie,

Ing. Victor Puiu

Întocmit,

Adrian Minculescu