

CAIET DE SARCINI
pentru

Studiu privind asigurarea apei de răcire pentru Unitatile 3 si 4 ale CNE Cernavoda

CUPRINS

- 1. Introducere**
- 2. Obiective**
- 3. Cerinte Tehnice**
- 4. Grafic**
- 5. Livrabile**
- 6. Asigurarea Calitatii**
- 7. Referinte**

1. Introducere

Proiectul centralei nucleare Cernavoda cuprinde 5 unitati nucleare de 700MWe. Lucrarile de constructie au inceput in 1980 la toate cele 5 unitati. Pana in prezent, in prima faza, au fost finalizate si puse in functiune primele 2 unitati, urmand a fi definitivata si puse in functiune doar Unitatile 3 si 4. Pentru moment, nu exista intentia de a finaliza si Unitatea 5.

Alegerea amplasamentului a fost facuta pe baza studiilor de amplasament care au luat în considerare ca sursa de apă de răcire fluviul Dunărea prin Canalul Dunare-MareaNeagră (CDMN) si necesarul de apa de racire pentru 5 unitati aproximativ 270 mc/sec (54mc/sec/unitate). Asigurarea apei de racire necesita, conform proiectului initial, executarea unor lucrari conexe care sa asigure debitul pentru cele 5 unitati. Aceste lucrari sunt:

- Pragul submersibil de la Bala sau
- Sistemul hidroenergetic Macin

Pana in prezent niciuna din aceste lucrari nu a fost executata.

1.1 Amplasamentul

În figura de mai jos este prezentat amplasamentul CNE Cernavoda împreună cu priza de apă și bazinul de distribuție.

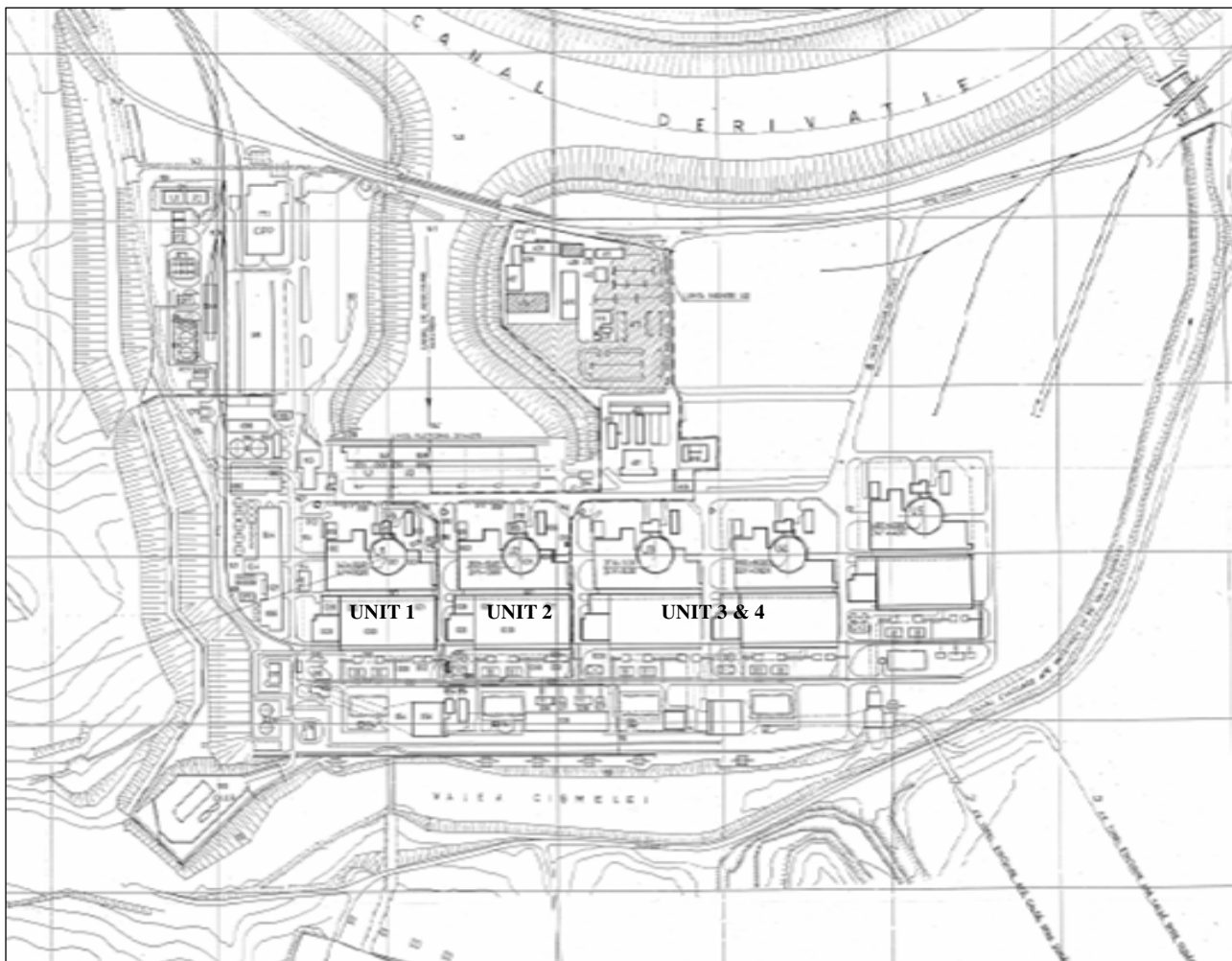


Figura 1 Harta amplasamentului CNE Cernavoda

1.2 Structuri existente

Construcția Unităților 3 și 4 a început cu aproximativ 30 de ani în urmă și a fost întreruptă la sfârșitul anului 1989. Structurile care au fost construite vor fi utilizate în continuare pentru realizarea centralei.

Structurile existente relevante pentru Unitățile 3 și 4 constau în principal în structuri de construcții civile, cum ar fi clădirea reactorului, clădirea turbinei-generatorului și structuri ale circuitului hidrotehnic aflate în diferite stadii de finalizare. Astfel, Unitatea 3 este într-o stare mai avansată de execuție decât Unitatea 4. Nu sunt instalate echipamentele în

niciuna dintre unitati. Structurile legate de circuitul apei de racire deja realizate sunt următoarele:

Casa Sitelor si Casa Pompelor pentru sistemul de racire cu apa al Condensatorului (CCW) si cel de apa bruta de racire (RSW)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lucrari partial finalizate sub cota 100.00m (+16.30 mdMB): beton 90% finalizat, structura metalica nu a fost realizata (ex. scari de acces, gratare,capace) Betonul si structura metalica aflate peste nivelul de 100.00m sunt finalizate. 2. Piese metalice inglobate sunt instalate complet.
Bazin de distributie apa de racire	Finalizat
Conductele subterane ale sistemului de racire ale condensatorului (CCW System)	Finalizate.
Conductele subterane ale sistemului de apa tehnica de racire (RSW System)	Finalizate.
Bazine de sifonare.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bazinele de sifonare 1 si 2 sunt realizate. 2. Accesul la canalul Dunare- Marea Neagra (acelasi pentru ambele Unitati) este realizat.
Casa Vanelor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Structura de beton finalizata.
Canalul de recirculatie a apei calde	Finalizat. Acelasi pentru toate unitatile.
Tunel de descarcare apa calda	Construit partial.
Canalul de evacuare a apei calde V. Seimeni	Finalizat

1.3 Apa de racire din Dunare

Apa de racire este asigurata de fluviul Dunarea prin intermediul Biefului I al Canalului Dunare Marea Neagra. Prelevarea necesarului de apa de racire depinde de nivelul si debitul apei din Dunare Termenii si conditiile pentru prelevarea apei sunt stabilite in "Avizul de gospodarie a apelor",.

1.4 "Avizul de gospodarie a apelor".

In conformitate cu legislatia romana in vigoare, detinatorul centralei este obligat sa obtina un "Aviz de gospodarie a apelor" pentru dreptul de a folosi apa din Dunare la racirea centralei.

In anul 2011 Nuclearelectrica a primit “Avizul de gospodarire a apei” [ref. 1] prin care s-au stabilit debitele de apa alocate pentru CNE Cernavoda cu 4 unitati. Avizul contine si o serie de prevederi inclusiv efectuarea unor lucrari hidrotehnice in bieful I al CDMN, care conditioneaza preluarea debitului de racire pentru 4 unitati.

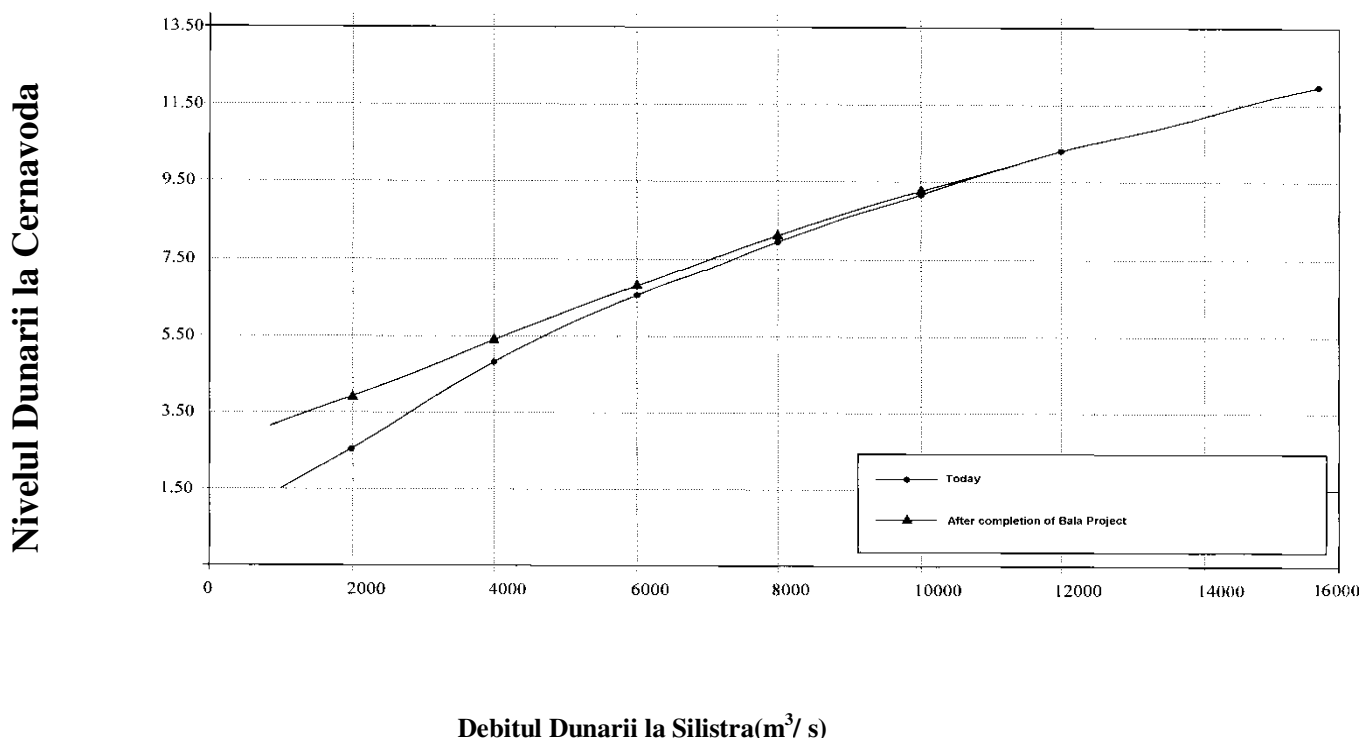
1.5 Proiectul pentru imbunatatirea navigatiei

Guvernul a initiat un Proiect, derulat de Ministerul Transporturilor si Infrastructurii cofinantat de Uniunea Europeana, pentru imbunatatirea navigatiei pe Dunare (Proiectul Bala), prin care sa devieze o parte a debitului de apa care curge prin bratul Bala catre bratul Carageorghe din care este alimentat CDMN si implicit CNE Cernavoda.

In conformitate cu parametrii comunicati de Ministerul Transporturilor, debitul minim asigurat in aval de Bala va creste la aproximativ 42% din debitul amonte. Situatia actuala arata ca numai 15% - 20% ajunge in sectiunea Cernavoda.

Se estimeaza ca nivelul apei la Cernavoda, la debite minime, va fi cu cel putin cu 1 metru mai mare ca inaltime dupa finalizarea Proiectului Bala.

In figura de mai jos este prezentat impactul finalizarii lucrarilor hidraulice de la Proiectul Bala. Concluzia este ca pentru debit scazut al Dunarii efectele lucrarii sunt importante, in schimb pentru debitul de apa mai mare de 6000m³ efectele devin nesemnificative.



2. Scopul Studiului

Acest studiu va analiza gradul de asigurare cu apa de racire a CNE Cernavoda cu 4 unitati in ipoteza realizarii proiectului pentru imbunatatirea navigatiei (prag submersibil

la Bala) mentionat la punctul 1.5. Studiul va fi realizat presupunand ca Proiectul Bala va fi implementat asa cum este aprobat acum (2011) de catre Ministerul Transporturilor si Infrastructurii.

Scopul studiului lucrari este de:

- A prognoza pe termen lung (pentru urmatoorii 50 de ani dupa finalizarea proiectului Bala) a conditiilor de nivel si debit al Dunarii si in Bieful I al CDMN in anumite sectiunii specifice (vezi cap. 3.2)
- A analiza curgerea si oportunitatea efectuarii lucrarilor de modificare a profilului actual al biefului I al CDMN (largire a canalului, modificari ale sectiunii la intrarea in canalul de Derivatie etc.) mentionate in "Avizul de gospodarire a apei".
- A prezenta modul in care sunt asigurate (in termeni de probabilitati 97% si 99.99%) lunar in cursul unui an debitele si nivelele cerute pentru functionarea cu 4, 3 sau 2 unitati simultan conform tabelului de mai jos.

UNITĂȚI CNE ÎN FUNȚIUNE (OPRIRE)	Necesar apă răcire (m³/s)	Grad asigurare %	Grad neasigurare %	Durata anuală neasigurare (zile/an)
U1 in funcțiune U2 +U3+U4 oprite	77,2			
U1 + U2 in funcțiune U3&4 oprite	123.2			
U1 + U2 + U3 in funcțiune U4 oprita	169.2			
U1 + U2 + U3 + U4 funcțiune	215.2			
U1 + U2 + U3 + U4 oprite	31.2			

3. Cerinte Tehnice

3.1 Organizarea

Contractorul trebuie sa prezinte in oferta un plan de lucru pentru realizarea obiectivelor mentionate mai sus si urmatoarele informatii:

- Organizarea proiectului

- CV-uri ale personalului tehnic implicat in realizarea lucrarii care sa ateste calificare tehnica si experienta in lucrari similare
- Referinte ale proiectelor relevante (de exemplu: calculul debitului pe rauri, proiectarea de lucrari pentru imbunatatirea navigatiei, proiectare alimentari cu apa pentru obiective industriale importante etc.)

3.2 Continutul studiului

Studiul va efectua urmatoarele analize:

- Evaluarea debitelor si nivelelor corespunzatoare probabilitatilor de asigurare a apei de racire de 80%, 90%, 94%, 97%, 99%, 99,99%, in variantele de functionare mentionate in tabelul de la paragraful 2, punctul 3, in urmatoarele sectiuni:
 - In amonte si in aval de intrarea in CDMN Bief I pe Dunare (bratul Carageorghe)
 - In sectiunea ingustata (85.00 m) a Biefului I
 - In CDMN Bief I, amonte si aval de intrarea in canalul de Derivatie
 - In CDMN Bief I pe canalul de Derivatie, amonte si aval de canalul de alimentare cu apa de racire al centralei
 - La intrarea in canalul de aductiune
 - In fata statiei de pompare a centralei
- Estimarea comportamentului Dunării in secțiunea Cernavodă (tendinte de depozitare sau de eroziune), pentru următorii 50 de ani si impactul asupra debitului si nivelului în bazinul de distributie al centralei
- Estimarea vitezei la intrarea in CDMN si posibila depozitare de aluviuni sau de eroziune a malului
- Estimarea vitezei apei in diverse sectiuni ale CDMN Bief I la debitul maxim necesar CNE corespunzatoare probabilitatilor de asigurare a apei mentionate mai sus
- Analizarea necesitatii efectuării lucrărilor in Bieful I al CDMN care au fost cerute de "Avizul de gospodărire a apelor" (Largirea Biefu-lui I de la 85.00 la 100.00 m, largirea intrării în canalul de Derivatie) si estimarea costurilor acestora daca sunt necesare

Daca in urma rezultatelor obtinute se demonstreaza ca anumite conditii din Avizul de gospodărire al apelor sunt excesive (de exemplu largirea canalului), Contractorul va propune masurile potrivite.

Lucrarea va contine cel putin urmatoarele:

- Descrierea datelor de intrare, incluzand o scurta prezentare a lucrarilor de pe Dunare, care au fost folosite ca baza pentru analiza
- Descrierea modelului de calcul folosit pentru analiza.
- Scurta prezentare a programelor specifice folosite la calcule
- Rezultatele obtinute
- Distributia vitezelor in sectiunile mentionate la punctul 3.2 si impactul asupra navigatiei, daca exista
- Debitelile si nivelele cu asigurare de 80%, 90%, 94%, 97%, 99%, 99,99% in sectiunile mentionate la punctul 3.2.
- Recomandari ale lucrarilor necesare, pentru a asigura alimentarea cu apa de racire a CNE cu patru unitati la putere maxima (97% asigurare) si pentru oprire (99,99% asigurare).

3.3 Modelare si Calcule

Contractantul va intocmi un model de calcul pentru intregul parcurs al apei din sectiunea Bala pana la statia de pompare a CNE Cernavoda. Calculele vor fi efectuate cu programe de calcul specializate. Modelarea si calculele vor trebui sa respecte urmatoarele reguli:

- Toate informatiile trebuie sa fie clare si replicabile
- In cazul unei discrepante între datele de intrare, alternativa cea mai acoperitoare va fi luata în considerare ca bază de calcul.
- Unitatile folosite in calcule trebuie sa apartina Sistemului International.
- Va folosi numai programe de calcul validate.
- Toate analizele trebuie verificate si aprobate ,in conformitate cu programul si regulile proprii de asigurare a calitatii.
- Programele de calcul si metodele folosite vor fi mentionate in oferta si agreate de EnergoNuclear.

Inainte de inceperea modelarii si a calculelor Contractorul va prezenta o sinteza a datelor de intrare ce vor fi folosite in analize. Aceasta sinteza va fi prezentata sub forma unui raport care va fi discutat si agreat cu beneficiarul.

3.4 Date de intrare

Urmatoarele date de intrate vor fi luate in considerare la elaborarea lucrarii:

- “ Avizul de gospodarire a apelor” care va fi pus la dispozitie de EnergoNuclear dupa semnarea contractului;
- Debitul de apa de racire necesar centralei functionand la putere nominala-care va fi considerat in calcule -va fi de 53.8 m³/s pe unitate;
- Debitul de apa tehnica de racire necesar cu centrala oprita va fi de 7.8 m³/s pe unitate;
- Informatiile actualizate la nivelul anului 2010 care vor include si cererea de apa pentru centrala nucleara (cu patru unitati), irigatie, apa potabila, navigatie etc. (aceste informatii vor fi obtinute de contractor de la forurile competente)
- Nivelul minim de functionare al pompelor circuitelor de racire a condensatorilor (RCW) si apa tehnica (RSW):
 - La presiunea atmosferica de 1018mbar
 - Pentru pompele CCW: +1.59mdMB
 - Pentru pompele RSW: +1.45mdMB
 - La presiunea atmosferica de 970 mbar
 - Pentru pompele CCW: +2.00 mdMB
 - Pentru pompele RSW: +1.95mdMB

Celelalte informatii necesare intocmirii acestui studiu (ex. proiectul actual pentru lucrarile efectuate de-a lungul Dunarii in zona de interes, informatiile privind Bieful I si canalul de Derivatie (cel prin care este alimentata cu apa CNE Cernavoda) al Canalului Dunare-Marea Neagra (dimensiuni, debit de proiect si circulatia apei, navigatia etc.), informatia legata de statistica debitelor si nivelurilor din Dunare etc.) vor fi obtinute de catre Contractant de la companiile care detin aceste informatii (ISPE, CITON, IPTANA, TRACTEBEL, INHGA, INM, C.N. Administratia Canalelor Navigabile SA Constanta, Ministerul Transporturilor si Infrastructurii etc.).

Informatiile legate de utilitatile existente care consuma cantitati mari de apa din Canalul Dunare Marea Neagra si asigurarile corespunzatoare (ex. 80%, 94% etc) trebuie obtinute de la organizatiile sau institutiile competente care detin aceste informatii. Evaporatia trebuie avuta in vedere de asemenea.

4. Grafic de realizare

Adresa: Sos. Stefan cel Mare, nr. 1 A, Sector 1, Bucuresti, Cod postal: 011736 Cod Fiscal: RO 25344972;
Registrul Comertului: J/40/3999/25.03.2009; Tel: +40 372 050 501; Fax: +40 372 050 505; E-mail: office@energonuclear.ro

Lucrarea trebuie finalizata in decurs de maxim 6 luni (26 de saptamani) de la intrarea in vigoare a contractului.

5. Livrabile

- „Date de intrare pentru studiu privind asigurarea cu apa de racire a CNE Cernavoda cu 4 unitati”. Termen de predare: 6 saptamani de la intrarea in vigoare a contractului.
- “Studiu privind asigurarea cu apa de racire a CNE Cernavoda cu 4 unitati”

6. Asigurarea Calitatii

Contractorul trebuie sa demonstreze ca detine un Sistem de Management al Calitatii care este bazat pe standardul international ISO 9001.

7. Referinte

- 1) Aviz de gospodarire a apelor (2011)