

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований не доказано равенство  $t_n = t_e = t_R$ .

Проводимые исследования свидетельствуют о влиянии температурного напора между температурой воздуха в помещении  $t_v$  и температурой наружного воздуха  $t_n$  на величину теплопотерь в помещении. Дальнейшие исследования данной темы позволят выявить зависимость между потерями и затратами тепла при работе систем обеспечения микроклимата, судить об энергоэффективности проектируемых помещений.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Богуславский, В.Н. Отопление и вентиляция: Учеб. для вузов в двух частях, часть II Вентиляция. Москва, Стройиздат, 1976, 480с.
2. Дмитриев, А.Н., Табунщиков, Ю.А., Ковалев, И.Н. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Москва, АВОК-ПРЕСС, 2005, 85с. (С. 50-52).
3. Еремкин, А.И., Королева, Т.И., Орлова, Н.А. Отопление и вентиляция жилого здания: Учеб. пособие. 2-е изд. Москва.: Издательство АВС, 2003, 250 с.

CZU 621.22(478)

## NODUL HIDROTEHNIC "NOVODNESTROVSC 2- NASLAVCEA" DE PE R. NISTRU UN POTENȚIAL HIDROENERGETIC UMPORTANT AL REPUBLICII MOLDOVA

*P.PLEȘCA* Universitatea Agrară  
de stat din Moldova

**Abstract:** On the basis of studying of water funds, of the regimes and characteristics of flow of rivers Prut and Nistru, of those internal larger and smaller one's, taking into consideration what basins exist and the one's with perspective can demonstrated the hydroenergetical potential values of Republic of Moldova for the current time and on long-time period.. Basic variant of the scheme of arrangement on r. Prut and Nistru on the basis of the requirements of today's impact with the environment, the ecologic flows, hydroenergetical equipments chosen for the parameters of sufficient operation, and the hidrotehnic unit must have an appearance of a complex utilization. The assurances of the flows and head of the hydro-electric plants with operation in cascade on rivers is caused by the strength of given data and the hydrologic calculations after interstate normatives applied now.

**Key word:** hydroenergetical potential, the hydro-electric plants, the hidrotehnic unit, the ecologic

## INTRODUCERE

Argumentare referitor la demarcarea graniței și distribuirea proprietății în zona Nodului Hidrotehnic și CHE Dnestrovsc 2. Demarcarea graniței – trece după linia farvater care se poate precis să fie determinată pentru sectorul de la trecerea graniței de pe uscat cu Ucraina (Ua) mai jos de or. Kozlov cum se observă pe planșa topografică în scara 1:25000 (x-38-51-B-B) din 13-VIII-78 (Anexa 1) (fig. 1, 2) și pe desenul din proiectul /1/ Nr 690-8-7 ОП «Схема водохранилища Днестровской ГАЭС» Гидропроект.1987. Харьков (Anexa 2), precum și din desenele-scheme prezentate de partea ucraineană în comisia mixtă de demarcare (Anexa 3) și din schema



prezentată în cartea (Anexa 4) "Водохранилища и водооградительные сооружения ГАЭС, ТЭС и АЭС", Гавриш П.Д. и др. М."Энергоатомиздат"1989, pe pag.159. fig.6.3 se observa ca sectorul inferior este limitat de la granița între R.Moldova cu Ucraina pe râu pînă la barajul cu CHE Dnestrovsc 2 și anume sectorul 6, adică în amonte de baraj (amplasat la o distanță de la deltă 657,9km) R. Moldova aparține și o parte din bazinul de acumulare pe linia farvater pînă la punctul de trecere a graniței de pe apă pe uscat la o distanță de la baraj în jur de 3,9-6 km aratat pe hartă în fig.3. (sau cu o distanță de la deltă ca minim 661,8km -663,9km. Linia farvater cu precizie se poate determina dupa rezultatele măsurărilor hidrometrice, topografice efectuate pentru prospecțiuni, care au fost petrecute de Proiectant despre ce se confirmă în capitolul 2 «Природные условия» Днестровская ГАЭС часть 1 Общие сведения по проекту, раздел 3 Краткий доклад 690-1-Т13, 1987-Гидропроект (prezentate în Anexa 5) 2.2. Топографо-геодезическое обоснование района строительства представлено: -государственными картами масштаба 1:25000, планами стерео-топографической съемки масштаба 1:5000; -промерами глубин с построением поперечников через 100м и рельефа дна на участке от Днестровской ГЭС до буферного гидроузла ( total distanța e de 19,8 km, prezentată în Anexa 6), precum un sector din partea inferioară a acestor lucrări este dată și în cartea /2/ pe pag.164, fig6.9. Din Regulile de exploatare a bazinelor de acumulare a complexului nodului Nistean /3/: «Правила эксплуатации водохранилищ Днестровского комплексного гидроузла» утвержденные Минводхозом СССР 31.07.1987. Москва, unde se prezintă în capitolul 2, că „Ампласarea secțiunii барajului a базинului de jos este s.Naslavcea, район Очниța RSS Moldova” cu o distanță 657,9 km de la deltă (tab 2.1.) Precum aceste reguli conform p.1.6 , pag. 7 se observă că ele trebuie să fie precizate cu pornirea



Fig.1. Sectorul r. Nistru în zona nodului hidrotehnic Novodnestrovsc 2-Naslavcea





Fig.2. Vedere din aval a barajului Novodnestrovsc 2-Naslavcea cu CHE de 40 MW.

hidroagregatului la CHEA de acumulare cu putere în regim de turbinare de 340MW, care sa petrecut în decembrie 2009 și acum părții moldovenești la agenția de stat „Apele Moldovei” este prezentată redacția 2 al acestui document fiind-că se schimbă regimul și parametrii bazinului de acumulare de jos (crește nivelul).

### MATERIAL ȘI METODE

Destinația de bază a bazinului de acumulare Nistrean este asigurarea evacuărilor de compensație pentru alimentari cu apă, irigații și navigație pe sectorul r. Nistru de la Nodul complex Nistrean pînă la deltă, precum cu debite nu mai mic de 100m<sup>3</sup>/s pînă la barajul Dubăsari și în deltă nu mai mic de 80m<sup>3</sup>/s.(p.3.2.3). Bazinul de acumulare de jos cu barajul la Naslavcea este destinat pentru uniformitatea evacuărilor de apă din Bazinul mare Nistrean cu un vulum total de 3mlrd m<sup>3</sup> și din bazinul de sus al CHEA în timpul funcționării pentru regularizări zilnice și saptamînale. (p.3.1.2, Anexa 10, 11) din /3/. Tot aici în p.3.1.4 se subliniază că Resursele de apă a Bazinului de acumulare Nistrean se distribuiesc între Ucraina și Moldova după principiul părților egale-cîte 50% . Proiectul pentru construcția Complexului Nodului hidrotehnic Nistrean compus din nodul hidrotehnic de jos cu baraj, bazin de acumulare, CHE de putere inițială de 15.3 MW și CHEA de acumulare cu bazinul de sus, care era elaborat de institutul „Гидропроект.” Pe baza Sarcinii de proiectare Aprobate în fosta uniune de ministerul energiei pe data de 16.10.78 cu precizări din 21.06.83 cu acordurile Comitetelor de Planificare și Construcții, după Hotărârea Guvernului referitor la construcția centralelor hidroelectrice pe anii 1986-1990, precum cu destinație complexă –pentru energetică și irigare (pentru irigarea a părții de nord al Moldovei, Anexa 12). Reșind din aceea că o parte din acest Complex hidrotehnic și hidroenergetic, conform proiectului se prevedea de amplasat și pe teritoriul Moldovei cu o parte din barajul de jos cu CHE și bazin de acumulare cu finanțare din bugetul unional, care se confirmă cu date în pag.24 /1/ cu cheltuieli pentru CHE 2 în suma totală de 12.7 mln ruble din care 4.1 mln pentru construcții și montare (Anexa 13). Guvernul Moldovei a aprobat alocarea terenului sub construcție aflat pe teritoriul Moldovei din data de 22.08. 1981 cu Nr 372 (Б-№ 000347), care după



24.08 (Ua) și 27.08.1991 (Md) e clar că conform declarațiilor de suveranitate a ambelor țări după normele internaționale demarcarea pe râurile transfrontaliere trece după linia adâncimelor mai mari (farvater)



Fig.3. Vedere plan actual a nodului hidrotehnic Novodnestrovsc 2- Naslavcea pe foto digitală

Aici se poate observa că după datele cartografice, digitale, care dispune institutul „Ingecad” referitor la nodul hidrotehnic Nistrean –Naslavcea (Dnestrovsc 2) primită prin cooperare cu partea ucraineană se vede că granița e trasă până și după baraj pe linia de mijloc din lățimea râului, iar în limita barajului. Atenție –se observă că ea trece nu numai după centrala hidroelectrică, dar și după stația de transformatoare (Anexa 14). Cu alte cuvinte conform acestui Plan toată Centrala Hidroelectrică cu partea barajului din beton se află pe teritoriul Moldovei și sa finalizat conform datelor /1/ pag.22 în 1988 (Anexa 15) . Situația reală a amplasării nodului de jos se poate observa pe foto în Anexa 16. Caracteristicile acestui bazin de acumulare: Volumul apei la cota nivelului normal 72m este egal 31 mlm m<sup>3</sup> (până la pornirea 1 hidroagregat la CHEA la 22.12.2009 și cu turbinele inițial instalate până în anul 1990 (Anexa15) cum era prevăzut conform proiectului cu 3 hidroagregate de tip ПЛ15-ГК-450 și generatoare ГГКЭ430/100-70 fiecare de putere 5,1 MW, adică total 15,3 MW (Anexa 17), cu o producere anuală a energiei până la 98 GWh pe an, care erau pornite până în an 1990 conform graficului prezentat în Anexa 18, apoi partea ucraineană din propria inițiativă fără coordonare cu partea moldovenească cu încălcarea Regulilor de exploatare în vigoare și a tuturor normelor internaționale în ultimii ani au modernizat utilajul fără a pune în vedere Moldova a majorat puterea instalată în 3 ori cu turbine de marca ПЛ15-ГК-470 și generator ГГКЭ483/125-56 marind producerea energiei anuale peste 2 ori cum se vede din datele prezentate de dispecerat „Moldelectrica” pentru anul 2002 , E=286,5GWh (Anexa 18). Acum fiecare din trei hidroagregate are putere de 13.6 MW și total 40.8-45 MW folosind toată apa numai pentru producerea energiei și folosinduși cu utilajul moldovenesc toți acești 20 ani ( 1991-2011). Aceasta este o



încalcare a normelor internaționale. În aceasta situație când funcționează acum hidroagregatele a CHEA nivelul apei în bazinul de acumulare de jos cota apei la nivelul normal se mărește cu 5 m la valoarea 77m cu volum de 70 mln m<sup>3</sup>, adică cu mult se mărește aria terenurilor inundate și din partea Moldovei, precum variația nivelului în timpul zilei va atinge valori mari până la 9,5 m conform proiectului și apa o să fie tot timpul rece între 6-8 grade ce e negativ pentru ecologie.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Adică, independent cine a proiectat, construit a deservit aceste obiecte mai ales cu finanțare comuna-unională din partea ministerului energiei și gospodăririi apelor a fostei uniuni până la aceste evenimente, nimeni nu poate pretinde și nimeni din partea Moldovei nare bază juridică să cedeze acest teritoriu. Reșind din aceasta situație Parlamentul și Guvernul Moldovei trebuie Urgent să emite o hotărâre despre acest teritoriu și construcțiile acolo, de aceea nu se admite de a discuta cu partea ucraineană despre Acordul dat privind asigurarea funcționării (Anexa19) complexului hidroenergetic Nistean care acum se pregătesc de ministerele Economiei și Afacerilor Externe pentru a da în arendă terenurile conform Articolului 3, adică - 5 ha pe care este amplasat o parte a nodului hidrotehnic de protecție a CHEA Nistrene și 9,4 ha, care urmează să fie inundate urmare ridicării nivelului lacului de protecție după darea în exploatare a 3 hidro agregate a primei tranșe de lansare a CHEA Nistrene. Aceasta poziție este o tradare a interesului Republicii Moldova. Noi din contra trebuie urgent să preluăm fie cu 20 ani întârziere, partea noastră de baraj și o parte din Centrala Hidroelectrică și să preluăm exploatarea și deservirea ei. Pentru aceasta trebuie de creat urgent Direcțiile de Exploatare a Nodului Hidrotehnic și a Nodului Hidroenergetic pe lângă Agențiile „Apele Moldovei” și „Moldelectrica”. Dacă partea moldovenească a participa la exploatare atunci dispar și problemele ecologice. În redacția 2 (nouă) a Regulilor de exploatare a Complexului hidrotehnic Nistean se repetă că resursele de apă a Bazinului Nistean se distribuiesc în jumătate-50%, iar Moldova totuși nu obține nimic afară de probleme(Extras). „Водные ресурсы Днестровского водохранилища распределяются между Украиной и Молдовой в равных частях – по 50 %”. Ucraina acum are energie din Dnestrovsc 1, cu putere N=702-750 MW, apoi din primul agregat pornit din 2009 la CHEA 324-340MW (total 2268MW) și deja de 20 ani la Dnestrovsc 2 / Naslavcea cu 3 hidroagregate între 15,3-40.8 MW din care cota parte a Rep. Moldova trebuie să fie ca minim jumate deja 20 ani. Dar pe viitor vor fi puse în funcțiune toate 7 agregate ale CHEA atunci vor fi inundate până la 18 ha de teren moldovenesc agricol dar și cariera. Trebuie să preluăm partea noastră în exploatare cu o compensație prin recalculul energiei produse la jumătate și ca minim trebuie de preluat un hidroagregat precum al treilea trebuie de exploatat cu partea ucraineană împreună ca agregat de rezervă. Dacă partea ucraineană nu este de acord atunci problema trebuie prezentată la Judecata Internațională din Haga. În cel mai nefavorabil caz Moldova va construi sinistător pe malul drept simetric cu CHE existent un complex hidroenergetic cu o putere care prevede acordul internațional pentru râurile transfronaliere-jumătate. Toate



aceste aspecte eu am prezentat la ședințele comisiei mixte Md/Ua pe data de 21/22 aprilie 2010 la Agenția de Cadastru și la Serviciul de Graniceri prezentând un raport de 15 minute. Noi trebuie să folosim momentul că granicerii ucraineni susțin și confirmă legalitatea trecerii graniței fie deocamdată cum propune partea ucraineană pe partea deversantă a descărcătorului pe baraj, dar partea moldovenească trebuie să insiste ca să fie trasă demarcarea ca minim cum prevede tratatul între Ua și Md cu privire la frontiera de stat (din 18.08.1999) Art.3 p.3: Frontiera de stat-nu se modifică la schimbarea conturului, malurilor, nivelurilor nici la divierea albiei; p.4. Pe poduri și construcții hidrotehnice peste râuri, frontiera de stat trece prin mijlocul acestor construcții sau pe axa lor tehnologică indiferent de trecerea frontierei de stat. ( adica pe partea deversanta ca partea tehnologică pentru exploatarea nodului Hidrotehnic și jumătate din partea tehnologică hidroenergetică din 3 blocuri cu hidroagregate din cele actuale  $40,8/2=20,4$  MW putere instalată. Aceasta ar fi deja ceva mai omenește și mai fratește din partea Ucrainei, care se folosește deja din acest nod complex peste 1000MW, pe viitor peste 3058MW, adica în 6 (șase) ori mai mult decât este necesar acum RM Dacă sa reuși de încheat un acord cu varianta trecerii frontierei pe mijlocul construcțiilor din beton atunci părții RM va deveni jumătate din 163 m adică 81,5 m și partea energetică a CHE a trebui de construit sinistător pe malul drept. (Din presă- Молдова предварительно согласилась передать в бесплатную аренду Украине технологические сооружения Днепровской ГЭС-2, которые находятся на правом берегу Днестра.) Desenele tehnice ale nodului hidrotehnic Dnestrovsc 2/Naslavcea este dat în /2/: secțiunea transversală prin hidroagregat Nr 690-14/ГПП-5 și Planul la scara 1:500, Nr. 690-14/ ГПП-1, precum și Planul prezentat de partea ucraineană, date în (Anexa 20, 21).

2. Daune pisciculturii: trebuie de subliniat ca mai sînt probleme legate cu construcția Centralei HidroElectrice de Acumulare și DCHE1 În primul rînd aceasta se referă la dauna produsă de ea pentru gospodărirea pescicolă referitor la resursele părții moldovenești de pe r.Nistru. Aceste momente erau calculate de insitulul «Гидрорыб-проект» Киев N 690-8-ТО6, partea 6 cu o valoare de 435 centnere/an și compensare acestor daune cu o sumă de 141,5 mii ruble prezentate în extras Anexa 22 (/2/.pag.18). R. Moldova trebuie să ceară compensație pentru dauna anuală.

3. Problema despre cota-parte a RM la construcția Centralei HidroElectrice de Acumulare: construcția complexului hidroenergetic la toate 3 hidrocentrale era planificat de ministerul energiei a fostei uniuni și finanțată de stat a DnCHE1 (750 MW) 1981, DnCHE 2 (15,3MW-inițial sa finalizat în 1990, acum dupa schimbarea utilajului hidroenergetic e de 40,8MW,) și apoi DnCHEA (2268MW - 7agregate, sa pornit primul pe 22.12.2009 cu o putere de 324-340MW iar construcția CHEA sa inceput în 1987 și în 1991 era gata la 68%. Proiectul de irigare din acest bazin de acumulare de sus cu un vulum de 40 mln m<sup>3</sup> de apă în care apa se pompa cu aceleași agregate reversibile la o înălțime de 162m din bazinul de acumulare de jos Dnestrovsc 2/Naslavcea, care aparține și Moldovei sa inițiat în 1982 prin Concluzia institutului unional «Союзводпроект» dupa propunerea institutului «Молдгипроводхоз» /atunci Director V.Pominov, ing sef



Stalevschii A./ Anexa 23, 24. Proiectul prevedea pomparea apei cu stația de pompare deja din acest bazin de sus inițial cu un debit de  $7,5\text{m}^3/\text{s}$ , 1 etapă la o înălțime de 30 m de la cota 229m la 259 m deja pe teritoriul RM situat la o distanță de 5 km de la priză. Dar pentru aceasta fiind-că trebuia un volum de apă adaugător să fie în bazinul de sus pentru irigare și construcții auxiliare, RM trebuia să participe la construcție cu o cotă parte care era calculată și era planificată pe următorii ani începând cu anul pînă 1990 cu suma de 4,5mln ruble (total 21,7mln ruble) din partea Devizelor la construcția CHEA. Aceasta problemă era aprobată de Ministererele Energeticii și a Gospodăririi Apelor a fostei uniuni. Faptul că banii au fost transferați ca cota parte în construcția CHEA confirmă și fostul ministru Ameliorației și Gospodării Apelor d-l OlexiciV.N., care a semnat un șir de documente în acest domeniu (Anexa25,26). Precum Acordul sa Aprobat de Consiliul de Miniștri RM din 15 .04.1985(Ustian I.), cu Nr1034-765Anexa 27și 28 din /2/. Sau mai întrodus unele corectări referitor la cota parte a Moldovei, care se pot observa pe pag. 52 din argumentarea tehnico-economică a Proiectului din 1987 prezentat de institutul «Молдгипроводхоз» /atunci director I.Betlinschii, ing sef al institutului Gh. Palamarciuc, Anexa 29, unde se confirmă că cota parte a Moldovei în construcția CHEA este de 21,7 mln ruble din care 4,5 mln ruble pentru 1 etapă pe an 1990, Anexa 30. Pentru a demonstra că Moldova a transferat cota –parte pentru participare la construcția CHEA trebuie de gasit ducumentele de transfer al acestor sume de bani și atinci se poate pune problema participării ca acționar la exploatarea actuală la acest obiect care se află pe teritoriul Ucrainei. Aceasta participare nare nimic cu aparținerea și demarcarea la barajul și CHE2 de la nodul hidrotehnic și hidroenergetic Dnestrovsic 2/Naslavcea de pe r.Nistru

În genere potențialul hidroenergetic și valorificarea lui prin amplasarea barajelor cu hidrocentralele sînt prezentate în fig.4, iar variația debitelor pentru un an cu scurgere medie se poate observa în fig.5. (P. Plesca E. Plesca A. Plesca).

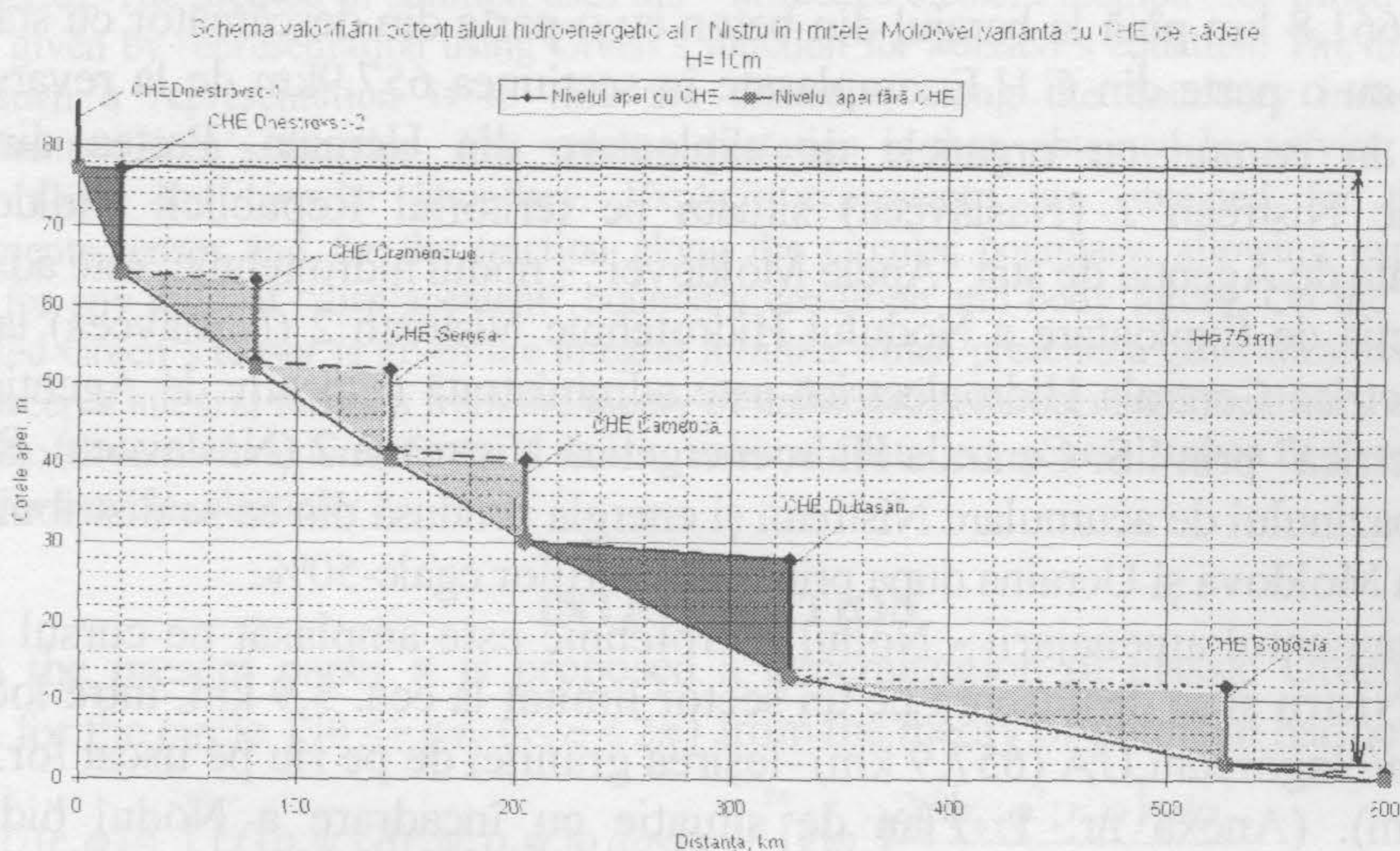


Fig.4. Varianta optimă de amenajare cu hidrocentrale pe r. Nistru pentru Republica Moldova.



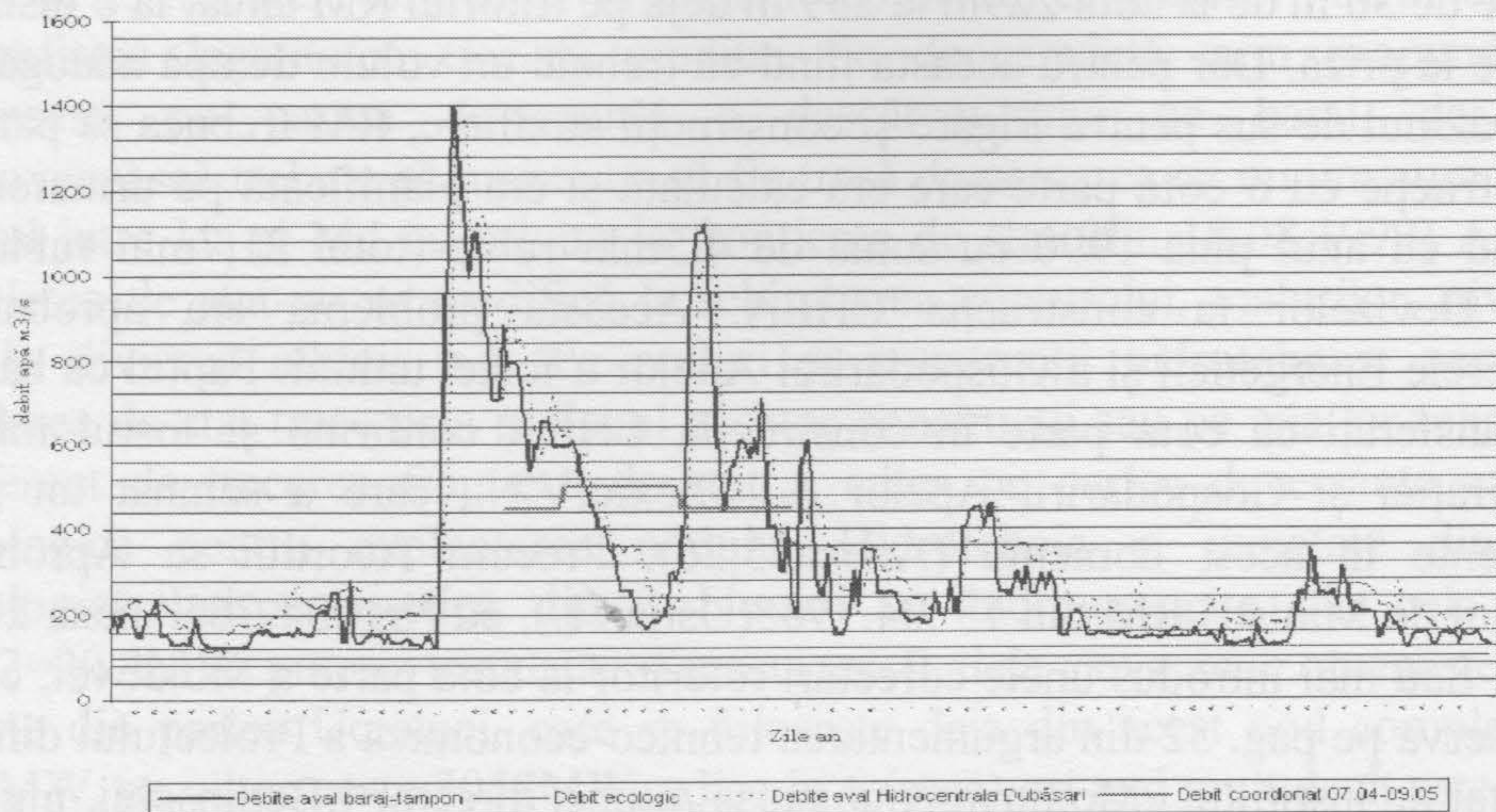


Fig.5. Variația debitelor pe r.Nistru în cursul unui an cu scurgere medie pe teritoriul Republicii Moldova

## CONCLUZII

Cartea tehnică a Nodul Hidrotehnic Nistrean(Naslavcea) cu CHE și Bazin de acumulare pe r.Nistru din Republica Moldova trebuie să conțină următoarele componente:

1.Deținatorul și denumirea obiectului hidrotehnic - Nodul hidrotehnic Nistrean 2 (Naslavcea) a părții moldovenești de pe râul Nistru, raionul Ocnîța Republica Moldova, compus din frontul de retenție și bazinul de acumulare din partea dreapta a râului pînă la linia pe talveg (farvater) de la punctul pe rîu în amonte cu o distanță de la revarsare 661.8 km pînă la barajul din beton cu o parte din descărcător cu stavilare și împreună cu o parte din C.H.E. amplasate în secțiunea 657,9km de la revarsare este exploatat în comun cu organele de exploatare din Ucraina. Partea din Nodul hidrotehnic Nistrean 2 (Naslavcea) situata pe teritoriul Republicii Moldova este administrata de Agenția de stat "Apele Moldovei" - nodul hidroitehnic, este administrat prin Direcția de Exploatare a Nodului Hidrotehnic Nistrean 2 (Naslavcea) iar pentru partea electrica Centrala Hidroelectrică este administrată respectiv de Agenția de stat „Moldelectrica” prin I.S. Centrala Hidroenergetică Nistreană 2 (Naslavcea). Resursele de apă a bazinului de acumulare Nistrean și energia produsă din ea se distribuiesc între Republica Moldova și Ucraina dupa principiul părților egale-50%.

2.Amplasamentul amenajarii - Nodul hidrotehnic este amplasat pe cursul mijlociu al raului Nistru și se desfășoara pe un sector limitat la cca. 3,9 km, între localitățile Naslavcea/Nagoreanî,UA (657,9 km)–ieșirea graniței de pe rîu pe uscat /or. Kozlov (661,8 km). (Anexa nr. 1: Plan de situație cu încadrare a Nodul hidrotehnic Nistrean 2 (Naslavcea). *Amplasamentul barajului* a Nodul hidrotehnic Nistrean 2 (Naslavcea).este situat pe granița dintre Ucraina și Republica Moldova, care constituie un baraj cu o lungime de 900 m din pamînt și beton 163 m, cu capacitate



de retenție de cca 70 mln m<sup>3</sup>. de apă la cota nivelului normal 77m și cota la creasta barajului de 84 m. În secțiunea frontului de retenție a Nodul hidrotehnic Nistean 2 (Naslavcea). r. Nistru are o lungime de cca. 20 km, iar partea moldovenească este de 3,9 km din partea dreapta în amonte de baraj pe malul drept. Producerea de energie electrică la hidrocentrala, fiecare cu câte 20,4 MW, cu o energie medie anuală de 100 GWh. Energia produsă este furnizată în mod egal celor două sisteme energetice Md și Ua. Graficul de exploatare a hidrocentralelor este subordonat graficului celorlalte folosințe, furnizând energie în principal în perioada de varf a graficului de sarcină. Debitul minim necesar în aval – este de 100 m<sup>3</sup>/s și la revarsare în limanul Nistean 80m<sup>3</sup>/s.

## BIBLIOGRAFIE

1. P. Plesca. Utilizarea energetică a resurselor de apă din Republica Moldova. Conferința internațională „Energetica Moldovei”. AȘ RM, 2005, pag. 609-621.
2. P. Plesca, E. Plesca, A. Plesca. The technical hydroenergetical potential of republic Moldova. Lucrări științifice al UASM, volumul 23. Chișinău, 2008, pag. 59-63.

CZU 539.01

## GREEN TENSOR FOR AN ELASTIC CYCLE CONSTRUCTED BY USING INFLUENCE ELEMENTS METHOD

V. ȘEREMET

*The Agrarian State University of Moldova*

**Abstract.** The Green's tensor for the first (displacement given) boundary value problem of elasticity for a circular domain is computed under a closed form expression and in the form of Fourier series. The method of solution uses the “influence element method” for which the Green's tensor is given by representation using Green's function for Poisson's equation. The main problem to use such a representation is to find the dilatation along the boundary induced by the displacements Green's function. The volume dilatation is then obtained by solving an integral equation along the circular boundary. Explicit expressions are obtained for the Green's displacements tensor and for the traction along the circular boundary, allowing expressing the solution for any kind of “displacement” boundary condition and body forces. On the basis of the constructed Green's tensor is given the integral formula which presents a generalization of the well known Green's integral formula from the theory of harmonic potentials onto the theory of elasticity.

**Keywords:** Green's functions, Green's tensor, volume dilatation, generalization of Green's integral formula for a cycle, elasticity

## INTRODUCTION

In the present paper it is proposed a generalization of classic Green's integral formula for the circle  $V(0 \leq r \leq r_0, 0 \leq \varphi \leq 2\pi)$  from the theory of potential harmonics [2, 7]

$$U(r, \varphi) = \int_0^{2\pi} \int_0^{r_0} f(\rho, \psi) G(r, \varphi; \rho, \psi) \rho d\rho d\psi - \int_0^{2\pi} g(\varphi') \frac{\partial G(r_0, \varphi'; r, \varphi)}{\partial n_{r_0}} r_0 d\varphi' \quad (1)$$

onto the first basic problem of the theory of elasticity in form: