

CANALE NAVIGABILE ARTIFICIALE ROMANE DIN PROVINCIILE RENANE ȘI DUNĂRENE

Claudiu MUNTEANU*

Keywords: *Roman, artificial channel, navigation, Rhenan, Danubian.*

Cuvinte cheie: *roman, canal artificial, navigație, renan, danubian.*

Abstract: *In the Rhenan and Danubian provinces the Romans built several artificial navigable channels mostly for military purposes. Some of these appear to have been used afterwards for commercial activities. Today, it appears that most of the channels were built in the Rhenan provinces, starting with the first century BC, in order to improve the logistics of the Roman armies during campaigns. Building a navigable channel was also a mean to keep the soldiers occupied.*

Rezumat: *În provinciile renane și danubiene romanii au construit mai multe canale navigabile artificiale, în principal în scop militar. Unele dintre acestea par să fi fost utilizate ulterior pentru activități comerciale. Actualmente, se pare că majoritatea acestor canale au fost construite în provinciile renane începând cu secolul I a. Chr. pentru a îmbunătăți logistica armatelor romane în perioada campaniilor. De asemenea, construcția unui canal navigabil era o modalitate de a ține soldații ocupați.*

Pe lângă cursurile de apă din imperiu, potrivite navigației, romanii au înființat și căi de transport artificiale pe apă, adică canale¹ chiar dacă anumite dificultăți tehnice au împiedicat realizarea unor lucrări de o anvergură și mai mare. Romanii nu cunoșteau sistemul de ecluze cu sas care ar fi permis folosirea unor zone cu pantă, deci depășirea unor diferențe de nivel iar aceasta a limitat încă de la început realizarea unor canale de joncțiune². Dacă ar fi cunoscut ecluzele, ar fi creat probabil o rețea de canale comparabilă celei rutiere³.

Este posibil ca superstițiile și credințele religioase locale să fi constituit, de asemenea, un obstacol în ceea ce privește amenajarea cursurilor de apă pe o scară mult mai mare. Nu puteau fi amenajate cursurile venerate, riscând astfel

* Claudiu Munteanu: Muzeul Național Brukenthal, Piața Mare nr. 4-5, Sibiu.

¹ HANEL 1995, 107.

² DE IZARRA 1993, 50, 66.

³ VAN BERCHEM 1982, 268.

nemulțumirea populațiilor indigene. Este cunoscut faptul că multe râuri erauenerate în epoca romană, însă doar despre cursul superior al Tibrului există orelatare care arată că autoritățile nu au putut modifica cursul superior al acestuia deoarece locuitorii de pe maluri au invocat motive religioase și economice⁴.

Pentru epoca romană trebuie înțeles prin ecluze barajele construite pe maluri, având destinații diferite. Unele dintre ele erau realizate de pescari, altele erau folosite pentru mori sau navigație. Toate acestea erau denumite prin termenul *cataractae*⁵. Anumite baraje erau destinate reținerii apei în vederea efectuării unei navigații temporare și intermitente în timpul unor perioade din anotimpurile nefavorabile comerțului. Un astfel de sistem exista pe cursul superior al Tibrului, fiind folosit de monoxile și pentru trunchiurile flotate. În acest caz erau reținute apele timp de 9 zile în bazine înainte de a fi eliberate, și numai în cazul în care ploaia nu adăuga o cantitate suplimentară de apă⁶.

Canalele din provinciile renane și dunărene despre care există date sunt:

Fossa Drusiana (12 – 9 a. Chr.)

În epoca lui Augustus, cu ocazia campaniilor din Germania, Drusus a efectuat lucrări pe cursul inferior al Rinului, în scopul conectării acestuia cu Marea Nordului. Această lucrare, ale cărei urme nu sunt astăzi foarte clare, a avut o importanță strategică timp de aproape un secol, fiind utilizată și perfecționată de alți generali romani. Germanicus a folosit-o pentru a-și trece flota de 1000 de nave spre Marea Nordului și spre confluența cu râul Ems și Weser. Lucrarea a fost terminată de Paulinus Pompeius în anul 58 p. Chr., mai ales ca măsură pentru a-i ține ocupați pe soldați. Construcția a fost distrusă în timpul revoltei batavilor din anul 70 p. Chr., fiindu-i confirmată eficacitatea împotriva inamicului⁷.

De fapt, *Fossa Drusiana* era un sistem de canale și zăgazuri, conform datelor lui Tacitus și Suetonius, construite probabil cu ocazia campaniilor sale împotriva chaucilor. Ca unic indiciu pentru localizare există mențiunea malului drept al Rinului (*trans Rhenum*). Ipotezele referitoare la o locație se referă la o legătură a Rinului cu Marea Nordului prin Ijssel: albia de râu înnisipată dintre Millingen/Lobith și Wijk bij Duurstede, un traseu la nord de Utrecht, de la Vechten pe Rin la Zuidersee sau Ijssel dintre Westervoort și Doesburg⁸.

Mai exact, cel mai important punct al lucrării lui Drusus consta în alimentarea egală a celor două brațe principale ale deltei Rinului, care, în mod normal, aveau un debit inegal. Brațul stâng, actualul Waal, primea marea majoritate a apelor fluviului, în timp ce brațul drept, vechiul Rin, orientat spre nord datorită cursului Ijssel, nu primea decât o mică parte, nefiind deci navigabil în toate anotimpurile, mai ales pentru nave de mare tonaj. Drusus a intervenit prin restabilirea egalității în alimentația celor două brațe. La mijloc a construit un dig (*moles*), la extremitatea Insulei Batavilor, situată la bifurcația celor două brațe. Urmele construcției au fost identificată și localizate în Olanda, la Herwen, lângă

⁴ DE IZARRA 1993, 50.

⁵ DE IZARRA 1993, 67.

⁶ DE IZARRA 1993, 67.

⁷ DE IZARRA 1993, 52; HANEL 1995, 107.

⁸ HANEL 1995, 107; DE IZARRA 1993, 52; REDDÉ 1986, 393; MOORE 1950, 102.

Arnhem, într-o albie părăsită a fluviului. Lungimea a fost estimată la 200 de metri iar lăţimea la 70 de metri. O inscripţie descoperită în apropiere îl menţionează pe un anume Manlius, soldat aflat *ad molem*, deci în apropierea digului, indicând faptul că acesta era însărcinat cu paza şi întreţinerea, acest gen de lucrare având nevoie de supraveghere pentru a fi protejată de distrugerea naturală sau umană⁹. Intervenţia efectuată putea avea consecinţe negative asupra malurilor, remediate prin construcţia unor diguri (*aggeres*) pe braţul drept, consolidate de Paulinus Pompeius¹⁰.

Această lucrare se încadra în ambiţiile Romei pentru zona de nord a Germaniei. Devenit navigabil, acest braţ al Rinului crea posibilitatea ocolirii pe la nord a popoarelor germanice prin lacul Ijssel, apoi prin Marea Nordului, avansând mai departe pe Ems sau Weser. Simultan, trupele terestre puteau ataca prin sud după trecerea Rinului pe un pod. În pofida eficacităţii, dispozitivul era vulnerabil deoarece nu se putea trece fără acordul populaţiilor de pe malurile braţului de nord, în special frisonii. Vulnerabilitatea a fost evidenţiată în anul 70, când Civilis a distrus digul, disturbând repartiţia egală a apelor pe cele două braţe¹¹.

Fossa Corbulonis (47 p.Chr.)

Din textele antice este cunoscut proiectul construcţiei unui canal în *Germania Inferior*, realizat în anul 47 sub guvernoratul lui Cn. Domitius Corbulo. După ce campaniile sale împotriva frisilor şi chaucilor au fost întrerupte din porunca împăratului Claudius, guvernatorul a construit un canal între *Rhenus* şi *Mosa*, cu o lungime de 23 mile (aproximativ 37 kilometri). Proiectul a fost determinat de două scopuri: în primul rând este amintită explicit necesitatea ţinerii soldaţilor ocupaţi după întreruperea campaniilor; în al doilea rând, acest canal trebuia să fie legătura directă între cele două cursuri, pentru a fi evitată navigaţia riscantă pe Marea Nordului. Cursul *fossa Corbulonis* a fost presupus în zona de la sud de Leyda; mai recent, alte informaţii arată că sectoarele acestui canal trebuie localizate la est de Haga până la Leidschendam, unde lega vărsarea Maas şi a vechiului Rin pe o lungime de 30 până la 40 kilometri¹². Mai exact, canalul începea la *Matilo* (Leiden-Roomburg) şi continua spre sud-vest, trecând prin *Forum Hadriani* (Arentsburg-Voorburg – Fig. 1)¹³. S-a mai presupus că guvernatorul a realizat canalul şi pentru a facilita drumul spre *Britannia*¹⁴.

Proiectul unui canal între Saône şi Mosela (58 p. Chr.)

Probabil că în acelaşi an în care Paulinus Pompeius a efectuat lucrări la canalul lui Drusus, guvernatorul L. Antistius Vetus a iniţiat proiectul unei reţele navigabile între Marea Mediterană şi Marea Nordului, prin construirea unui canal

⁹ DE IZARRA 1993, 52.

¹⁰ DE IZARRA 1993, 52.

¹¹ DE IZARRA 1993, 52 sq.; MOORE 1950, 102.

¹² HANEL 1995, 107sq. Date dendrologice provizorii indică o construcţie în anul 48 ± 2-3 ani.

¹³ Tacitus, *Ann.*, XI, 20; Cassius Dio, LX, 30, 6.

¹⁴ MOORE 1950, 102; DE IZARRA 1993, 53.

Mosela – Saône (Fig. 2)¹⁵, acest proiect eșuând, conform tradiției antice, din cauza împotrivirii și a intrigilor legatului din *Gallia Belgica*¹⁶.

Proiectul era atrăgător deoarece nu numai că se evita ruta maritimă periculoasă prin strâmtoarea Gibraltar, dar se făcea și economie la transport și transbordări la ieșirea de pe cursul râului Saône și la intrarea pe cursul Moselei. Această construcție ar fi permis și transportul eficient al trupelor și al proviziilor din Mediterana spre *limes*-ul renan¹⁷.

Rin – Gross-Gerau

Este puțin cunoscut faptul că, la sud-est de *Mogontiacum* și la vest de Gross-Gerau (pe Esch) există indicii pentru o altă construcție a unui canal. Este vorba despre un șanț care leagă albia Altleckar la sud de Gross-Gerau cu zona de sud-vest a Trebur în Schwarzbach (Fig. 3)¹⁸. Observații au fost făcute în anii 1934 – 1937, cu ocazia lucrărilor de desecare efectuate de Serviciul de Lucrări al Reich-ului. Astăzi mai există doar rapoarte scrise ale lui G. Behrens, respectiv Wettlaufer, participanți la lucrări:

1. Jurnalul lui Wettlaufer. Noi descoperiri antice în zona Gerau:

„Nr. 226.1.1.1934. Cu ocazia curățării șanțului de pământ dintre Wallerstädten și granița de marcare Wallerstädten - Trebur s-au făcut numeroase descoperiri romane demne de remarcat. Ele se află atât de adânc sub talpa de pământ acum a șanțului de pământ, încât se poate presupune cu fermitate că partea respectivă a șanțului a fost făcută de romani și în mod posibil a fost folosită ca și cale de apă de la castrul de pe Esch. Partea cu talpa pârâului cu descoperirile romane se află cu până la 4,30 metri mai adânc decât terenul alăturat. În epoca preistorică șanțul nu exista, deoarece el taie, după cum am anunțat mai devreme (Nr. 216, 1.2.33), lângă Wallerstädten, o locuire din epoca pietrei recente. Au fost găsite următoarele obiecte:

1. O cărămidă cu ștampila legiunii XXII (Legio XXII, P. PR.).

2. Un inel de bronz (?) de 3,6 cm diametru, în secțiune transversală triunghiulară.

3. O urnă din lut negru lucrată la roata olarului¹⁹.

4. Nenumărate fragmente de terra sigillata cu ornamente în felul obișnuit. Multe cioburi mai poartă ștampila atelierelor de olărit. Lizibile sunt următoarele ștampile de manufacturi: SEKUNDANUS, FAVENTINUS, MARTIAL FE(CIT), MICCIO, fabrică/manufactură în Rheinzabern în secolul II.

5. Resturi de urne din lut maroniu (urne cu torți și resturi ale unei amfore).

6. O vază cu două torți din terra sigillata, înaltă de 13,4 cm.

7. Un cuțit de cioplit din fier, asemănător celor pe care le mai folosesc astăzi strungarii în lemn medieval²⁰.

2. Jurnalul lui Wettlaufer. Descoperiri de antichități în zona Gerau:

„Nr. 253, iulie, (19)37. Între Berkach și Wallerstädten, șanțul de pământ se

¹⁵ Tacitus, *Ann.*, XIII, 53: ... per mare, dein Rhodano et Arare subvectae, per eam fossam, mox fluvio Mosella in Rhenum, exim Oceanum decurrerent

¹⁶ DE IZARRA 1993, 53; HANEL 1995, 107 sq.

¹⁷ DE IZARRA 1993, 53.

¹⁸ HANEL 1995, 107sq.

¹⁹ HANEL 1995, 108.

²⁰ HANEL 1995, 109.

adâncește, astfel încât talpa sa se află cu 2,50 – 4 metri mai adânc. Numeroase obiecte romane se află în noroiul pârâului, precum fragmente de terra sigillata, împodobite cu medalioane, unul cu ștampila de olar proeminentă C.O.V., o alta cu ștampila FLAVINUS pe piciorul vasului.

În albia pârâului se află piloni înfiți pe o suprafață de mai multe sute de metri, care dedesubt sunt ascuțiți la vârf în formă de daltă. Stâlpii sunt poziționați în grupuri de câte trei, totuși ordonarea este în general atât de neregulată, încât nu se poate indica un scop exact al amplasării acestora. În locuri izolate apar ceva mai frecvent și eu cred că o ordonare într-un unghi drept de 2 x 3 metri este de constatat pentru ... (întrerupere a textului)²¹.

3. Raport al lui G. Behrens, pagina 4:

„30.07.1937: nr. 254. Cu ocazia adâncirii șanțului dintre Berkach și Wallerstädten, talpa pârâului se află acum cu 2,50 – 4 metri mai adânc decât câmpul Pertinkel cu care se învecinează. Numeroase obiecte romane se află în noroiul pârâului. Fragmente de terra sigillata, împodobite cu medalioane, una cu ștampila de olar proeminentă C.O.V. în peretele lateral al vasului, o alta cu ștampila FLAVINUS pe piciorul vasului²².

În albia pârâului se află stâlpi înfiți pe o suprafață de mai multe sute de metri, care dedesubt sunt ascuțiți la vârf în formă de daltă. Stâlpii sunt strâns îngrămădiți în grupuri de câte trei, totuși ordonarea este în general atât de neregulată, încât nu se poate indica o cheie exactă asupra scopului stâlpilor. La locurile izolate, ele apar ceva mai frecvent și se crede că se poate constata o ordonare într-un unghi drept de 2 x 3 metri. În aceste locuri de apariție mai frecventă se află bucăți de piatră de var în apă, după spusele muncitorilor ordonate în chip de pavaj. Se află aici cranii și oase de cal, multe țigle romane, ca și plăci pentru acoperiș cu găuri pentru cuie. În afară de aceasta se află un obiect din trei bucăți de fier pentru agățarea unei căldări, un pumnal din fier, un pumnal din lemn cu un șir de găuri pentru cuie²³.

Această construcție conectează o meandă a vechii albiei a Neckar-ului direct cu Schwarzbach-ul inferior și, prin acesta, cu Rinul. A fost săpat adânc în teren și a fost proiectat de romani ca și canal navigabil, ca și pentru drenarea albiei Neckar-ului atunci când era umplută cu apă prin pâraiele din Odenwald. Ca urmare a cantităților mari de apă aduse trebuie să fi beneficiat de un curent foarte puternic, deoarece mulți stâlpi înfiți sunt înclinați oblic în aval. Este posibil să fi servit inclusiv castrul de pe Esch ca și linie de apărare, astfel aceasta poate fi explicația pentru pilonii înfiți în apă.

De asemenea, parțial în albia râului Neckar au fost descoperiți numeroși piloni. Un fâgaș în acest loc prin albia Neckar-ului ar putea oferi cu siguranță lămuriri interesante și ar putea lămurii poate și ordonarea care nu pare prea limpede a stâlpilor în fâgaș²⁴.

Astăzi, în mod regretabil, această construcție nu mai poate fi identificată exact. Oricum datele oferă puncte aproximative de reper pentru o posibilă localizare. Prin urmare, locul poate fi la est de Wallerstädten și la vest de Gross-Gerau, pe Esch, în coridorul Perfinkelfeld²⁵. Un al doilea loc poate fi la vest de Wallerstädten și de zona de demarcare Wallerstädten - Trebur. În ambele zone,

²¹ HANEL 1995, 110.

²² HANEL 1995, 110.

²³ HANEL 1995, 110.

²⁴ HANEL 1995, 110.

²⁵ HANEL 1995, 110.

construcția a modificat puternic peisajul, observații susținute de adâncimile menționate. Totuși, astăzi nu se mai poate dovedi în ce loc exact au fost întreprinse măsurătorile și ce adâncime trebuie să fi avut acest canal²⁶.

Dintre numeroasele descoperiri survenite în urma acțiunii de săpare din anii '30, cea mai mare parte nu pare să fi supraviețuit celui de-al doilea război mondial. Totuși, unele date permit cel puțin o datare aproximativă. Importante în acest context sunt ștampilele de pe fragmentele de sigillata de Rheinzabern și Lezoux (?). Ștampilele enumerate și toate celelalte date acoperă un interval de timp din prima treime a secolului II până în secolul III p. Chr. Celelalte piese descoperite nu oferă niciun fel de informație pentru o datare mai precisă²⁷.

Răspunsul la întrebarea dacă porțiunea de șanț dintre *Auf Esch* și Trebur se află la baza unui canal roman este îngreunată de faptul că sectorul corespunzător a avut parte de o reparație în anul 1582, printr-o măsură a landgrafului Georg I (1547-1596). În mod regretabil nu a parvenit nicio informație mai detaliată despre această lucrare, având ca și scop desecarea meandrelor Neckar-ului superior. Ulterior nu se mai poate clarifica dacă prezența pilonilor poate fi atribuită lucrărilor de canalizare romane sau moderne. Pilonii menționați în jurnalul lui Wettlaufer, existenți pe o porțiune mai lungă, aparțin cu o anumită probabilitate consolidărilor de taluz. Ar putea, în schimb, să nu fie vorba despre grupuri de stâlpi de la o construcție de pod necunoscută, după cum a fost dovedit adesea în albia Neckar-ului superior. Valorile menționate de 2 x 3 metri corespund lățimii și distanței suporturilor podurilor de lemn romane din mlaștini. Însă interpretarea ca și sistem de fortificație - post de pază militar aparține, desigur, domeniului fanteziei²⁸.

Pe lângă aceste lucrări edilitare au fost deranjate masiv urmele antice și în urma lucrărilor din anii '30. Trebuie totuși recunoscut că traiectul relativ drept urmează, în mare, traseul canalului roman, mai ales că terenul dintre bifurcarea în unghi drept din fosta albie a Neckar-ului superior (Osterbruch) și zona de la nord de Hof Dammerslache de astăzi nu permite un alt curs. Altfel stau lucrurile totuși în porțiunea următoare, aproximativ de la vărsarea Dammerslache de astăzi până la vărsarea în Schwarzbach, la sud de Trebur. Aici, canalul ar fi putut urma un traseu și mai departe spre vest, până la înălțimea barajului Rinului. Dacă se consideră locul vărsării de astăzi a Schwarzbach, lungimea canalului roman ar fi trebuit să fie de aproape 6 kilometri. Lățimea modernă a șanțului variază, în acest sector, între 6,50 - 8,90 metri iar adâncimea apei atinge numai 0,30 metri²⁹.

Evaluarea construcției altor canale cunoscute poate sugera că au avut un caracter militar, chiar dacă nu se cunoște exact cu ce ocazie și în ce scop au fost luate aceste măsuri. Ori sunt motive logistice în mod nemijlocit în legătură cu o acțiune militară, ori soldații au fost implicați în construcția canalelor pentru a fi ținuti ocupați, eventual după o campanie. Toate acestea nu exclud faptul că, după sfârșitul campaniilor, aceste canale au fost folosite de sectorul civil pentru transportul de marfă. Scopul unui astfel de proiect era aprovizionarea, în primul

²⁶ HANEL 1995, 110.

²⁷ HANEL 1995, 111.

²⁸ HANEL 1995, 112.

²⁹ HANEL 1995, 112.

rând, a aşezării de la Gross-Gerau, iar distanţa până la porturile de la Mainz (Brand/Kappelhof şi Dimesser Ort) era de aproximativ 20 kilometri. În acest sens va trebui cercetat de ce nu a fost utilizat cursul Schwarzbach, respectiv vechea albie a Neckar pentru această legătură cu Mainz. Este posibil ca unul dintre aceste sectoare să fi fost colmatat, împiedicând navigaţia fluvială³⁰.

Exemplele *fossa Drusiana* şi Porţile de Fier arată că realizarea unei asemenea construcţii putea avea loc în decursul unei campanii, în acest caz cucerirea şi deschiderea mlaştinilor hessice de către Cn. Pinarius Clemens. Ar fi posibil ca acest canal să fi fost construit şi după încheierea campaniei. Perioada dintre începutul anilor '70 ai secolului I şi până la Traian ar fi cea mai probabilă pentru construirea acestei căi acvatice. O amenajare mai târzie, când Gross-Gerau şi-a pierdut importanţa din cauza retragerii trupelor în epoca lui Hadrian, nu este de exclus; nu există însă niciun eveniment în acea perioadă care să fi motivat construcţia unui canal în zonă³¹.

Aventicum

La aproximativ 40 de metri distanţă de cheul de la *Aventicum* a fost amenajat un canal navigabil, consolidat în partea de nord, pe o porţiune de 30-35 de metri, cu buşteni din lemn. Spre sud, pe o lungime de aproximativ 800 de metri, canalul se lărgea şi nu a mai fost consolidat. Urmele acestuia se pierd la 300 de metri de poarta de nord-est a oraşului *Aventicum*, unde ar fi trebuit să existe un cheu portuar (Fig. 4-5)³². Cercetări ulterioare au confirmat şi completat informaţiile referitoare la canalul navigabil, destinat transportului mărfurilor până în portul interior. În partea inferioară a acestuia, pe malul estic, exista un drum pietruit iar la capătul acestuia, la vărsarea în lac, se crede că a existat o pasarelă din lemn. Analiza dendrocronologică a arătat că acesta a fost construit în preajma anului 123 p.Chr. (sau 135) iar lucrări de întreţinere sau refacere au avut loc în anii 146, 157 şi 168, canalul fiind apoi abandonat spre sfârşitul secolului II p.Chr.³³. Nu este cunoscut dacă acest canal a înlocuit portul principal pentru aprovizionarea cu mărfuri a oraşului deoarece materialul recuperat în zona amenajărilor portuare ar indica contrariul³⁴. În cursul cercetărilor a fost descoperită şi o coloană din calcar *in situ*, amplasată pe marginea canalului³⁵. Aceasta conţine o dedicaţie lui Silvanus, divinitate a pădurilor, protector al celor care prelucrau lemnul, dar şi lui Neptun³⁶. Descoperirea unei cantităţi de scândură nefolosită în canal constituie, împreună cu inscripţia, dovada existenţei unui şantier situat în apropiere³⁷.

Reţeaua de canale din Bosnia

S-a apreciat că zona necesita canale navigabile pentru asigurarea

³⁰ HANEL 1995, 113.

³¹ HANEL 1995, 114.

³² CASTELLA 1987, 6 sq.

³³ CASTELLA 1987, 7.

³⁴ CASTELLA 1987, 7.

³⁵ BÉAT 1990, 335.

³⁶ AÉ 1991, 1257.

³⁷ BÉAT 1990, 335.

comunicației cu minele din estul Bosniei. De reținut faptul că, în secolul III, soldații trimiși la excavarea dificilă a unui canal navigabil în zonă au provocat moartea împăratului Probus³⁸. Canale identificate a fi de proveniență romană sunt:

1. Galovica la Bezanija, conectat la cursul Savei în amonte de *statio Ad Confluentes*.

2. Jarčina, al cărui curs trece pe lângă *Bassiana* și apoi spre sud, conectând Sava la Progar.

3. Veliki Begej, al cărui curs trece pe lângă localitatea Vojka și se conectează cu canalele Galovica și Jarčina.

4. „Budovar”, care curge de pe panta de est a masivului *Almus mons* (Fruška Gora) și se conectează cu Dunărea la Stari Banovci, la mică distanță în amonte de fortificația de la *Burgenae*.

Cu excepția ultimului canal, aceste căi navigabile formau o rețea, chiar dacă este probabil să fi fost folosite de câte o ambarcațiune cu pescaj redus. Câteva posturi mici de observație au fost desemnate de-a lungul canalelor³⁹.

Porțile de Fier

Denumirea de „Porțile de Fier” este corect aplicată numai secțiunii Dunării de lângă Sip. După convenția din anul 1948, a fost extinsă ca să includă o porțiune cu curenți și vârtejuri de 117 kilometri, între Vinica și Kladovo pe malul iugoslav sau Moldova Veche și Turnu Severin pe malul românesc (kilometri 931 – 1048 pe Dunăre)⁴⁰.

În epoca lui Traian a fost început, în zona Porților de Fier, un canal care a permis depășirea obstacolelor care împiedicau navigația pe Dunăre. Existența acestui canal este atestată de o inscripție (Fig. 6) descoperită în apropiere de Karataș (*Diana*) în anul 1969 (inscripția datează din anul 101 p. Chr., înainte de 10 decembrie, la un an după terminarea drumului despre care oferă informații *Tabula Traiana*⁴¹). Textul acesteia indică faptul că împăratul, după ce a modificat cursul fluviului (*derivato flumine*) din cauza pericolelor reprezentate de cataracte, a făcut navigația sigură pe Dunăre (*tutam Danuvi navigationem fecit*)⁴². Acest canal ar fi fost construit atât pentru aducerea trupelor din alte zone pe Dunăre, cât și a proviziilor, după cum sunt reprezentate și navele din scenele II și III de pe Columnă⁴³.

Traseul canalului roman menționat de inscripție trecea, foarte probabil, în apropierea locului în care a fost descoperită aceasta. Principalul obstacol al navigației era constituit, de fapt, de sectorul Tekija (*Transdierna*) și Karataș (*Diana*), în locul cunoscut sub denumirea de „Porțile de Fier” (Fig. 7). Deși lată, albia fluviului este presărată de stânci, care, în unele locuri ies chiar la suprafață. Este vorba, deci, despre un adevărat baraj natural: în perioadele în care apele erau

³⁸ SHA, *Prob.*, 21, 2.

³⁹ WILKES 1998, 643.

⁴⁰ ŠAŠEL 1973, 84, n. 22.

⁴¹ PETROVIĆ 1968, 84; PETROVIĆ 1970, 31 sq.

⁴² AE 1973, 475; PETROVIĆ 1991, 295 sq.; PETROVIĆ 1968, 84; PETROVIĆ 1970, 33.

⁴³ PETROVIĆ 1968, 86 sq.; PETROVIĆ 1970, 36 sq.

mici, navigația era imposibilă, iar trecerea prin această zonă rămânea periculoasă chiar și atunci când nivelul apei era crescut⁴⁴. Cataractele erau, de fapt, obstacole, porțiuni cu ape rapide, bulboane și vârtejuri aflate în număr mare în acest sector⁴⁵.

Rândul 4 al inscripției arată că navigația se efectua totuși, în pofida riscului considerabil. Termenul de *cataractae* nu se potrivește cu exactitate curenților Dunării, dar sensul original al termenului s-a generalizat datorită utilizării constante⁴⁶.

Construirea canalului de navigație de la Sip a înlăturat și ultima barieră în navigația dunăreană iar această fluidizare a traficului fluvial militar și comercial avea să ofere, după epoca împăratului Traian, o perspectivă economică înfloritoare în urma schimbului de mărfuri și a mișcărilor de unități militare de-a lungul marelui fluviu⁴⁷. Nimic nu sugerează că drumul pentru edec sau canalul de ocolire au rămas în uz după epoca lui Traian, fiind abandonate, ca și podul, dovadă costisitoare a extravagantei imperiale⁴⁸. O altă ipoteză se referă la fortificația situată la intrare, datată în secolele III – VI p. Chr. Deoarece fortificația a fost construită în legătură cu canalul, se crede că această construcție ocolitoare ar fi funcționat până în secolul VI p. Chr.⁴⁹.

La începutul anilor 80 ai secolului XIX, Comisia Țărilor Riverane, în care Austria avea rolul determinant, constătuiește în zonă un nou canal de navigație⁵⁰. Atunci a fost remarcată prezența unor valuri de pământ de către Felix Kanitz, primul care a emis ipoteza că ar fi vorba, cel mai probabil, de urmele unui canal roman. Acesta a mai stabilit faptul că traseul acestui canal se afla la o distanță de aproximativ 150 de metri de malul stâncos al fluviului și că cele două valuri artificiale aveau 14 metri înălțime pentru o distanță de 10 și, respectiv, 75 de metri. Conform măsurătorilor acestuia, lungimea totală a canalului era de 3220 metri⁵¹.

Verbul *derivato* din inscripția menționată confirma săparea unui nou canal; cercetările efectuate au dus la concluzia că partea păstrată a sudului canalului antic începea la vest de gura pârâului Kașanja, de lângă o fortificație romană (*burgus*) aflată în acest punct și continuă în linie dreaptă, aproximativ paralel canalului modern de la Sip. După o porțiune în care ductul valului este întrerupt de mai multe ori, partea sa estică este din nou vizibilă pe o porțiune de aproximativ 200 de metri lângă gura râului Kosovica. Capătul construcției, din aval, se afla probabil lângă gura de vărsare a râului Kosovica și a fost distrusă de construcția satului Sip⁵². Albiile intersectate ale râurilor erau prevăzute cu diguri pentru a împiedica trecerea aluviunilor în canal⁵³. La ieșirea din canal se afla un

⁴⁴ PETROVIĆ 2009, 160; PETROVIĆ 1968, 84; PETROVIĆ 1970, 33.

⁴⁵ PETROVIĆ 2009, 159 sq.; PETROVIĆ 1995, 130 sq; PETROVIĆ 1968, 84; PETROVIĆ 1970, 33.

⁴⁶ ŠAŠEL 1973, 81.

⁴⁷ BOŠKOVIĆ 1978, 430 sq.; TIMOC 2005, 57.

⁴⁸ WILKES 1998, 156 sq., 642.

⁴⁹ PETROVIĆ 1968, 86; PETROVIĆ 1970, 36.

⁵⁰ TIMOC 1996, 243.

⁵¹ PETROVIĆ 2009, 160; PETROVIĆ 1968, 84; PETROVIĆ 1970, 33 sq.; TIMOC 1996, 241.

⁵² PETROVIĆ 1968, 85.

⁵³ În anul 1964 au fost cercetate două valuri masive antice situate în albia râului

alt fort⁵⁴. Denumirea fortificației situate în apropiere, *Caput Bovis*, sugerează practicarea halajului cu boi în acest loc⁵⁵ deoarece navele cu rame nu puteau învinge curentul puternic din canionul, îngust de numai 75 de metri. De aceea, navele trebuiau trase la edec, poate de animale sau de sclavi. O dovadă a practicării acestei activități este păstrarea, pe anumite porțiuni, a urmelor pe piatră lăsate de parâmele folosite pentru halaj⁵⁶.

Totuși, toate informațiile existente, împreună cu sumarele cercetări arheologice efectuate de specialiștii sârbi, nu oferă prea multe date despre canal. Partea cea mai deficitară o constituie datele tehnice ale canalului, menționate de Fr. Kanitz. Acesta a măsurat lungimea canalului de la punctul din care apa Dunării atinge malul (Fig. 8), măsurătoare riscantă, deoarece configurația malurilor Dunării a suferit transformări datorită colmatării începând din antichitate și până în epoca modernă. Un alt semn de întrebare ridică datele pe care le oferă istoricul austriac despre ruinele digurilor: lățimea la bază de 10 metri și înălțimea de 14 metri⁵⁷.

Din această cauză, C. Timoc a considerat necesară reluarea cercetărilor și a încercat să găsească și alte informații în legătură cu acest canal roman. Au fost identificat în tomul II al operei lui L.F. Marsigli „*Description du Danube*”, capitoul „*Description de la grande Cataracte du Danube*”, paragraful rezervat figurii XXVII care reprezintă ruinele de la „Colovitz”, două hărți (dintre care una mai detaliată) cu urmele canalului navigabil de la Porțile de Fier (Fig. 9)⁵⁸. Dar, în urma efectuării unei comparații între informațiile furnizate de Marsigli și cele furnizate de Kanitz s-a observat că ele nu coincid nici măcar aproximativ⁵⁹.

Situația s-a clarificat odată cu descoperirea „*Actenstucke zur Regulierung der Stromschnellen der Donau zwischen Moldova und Turnu-Severin*” care conține și două hărți de interes demersului nostru. Prima hartă reprezintă Porțile de Fier în anul 1834 și a fost întocmită de Pal Vasarhelyi. Pe aceasta apar doar stilizate ruinele digurilor romane, notate de el cu litera „i”. A doua hartă, realizată în anul 1879 de Comisia Țărilor Riverane (Donau-Vereine) pentru regularizarea cursului și a vitezei curentului apei, este mai complexă în ceea ce privește topografia malului drept și oferă detalii privind starea digurilor. După efectuarea măsurătorilor la scara dată au fost obținute următoarele rezultate⁶⁰: începutul ruinelor construcției se situează la aproximativ 350 metri de digul dinspre uscat și la aproximativ 500 metri de digul dinspre Dunăre, în aval de stânca „Salaria” (Fig. 10-12). Digul dinspre uscat, puternic erodat de apa pârâului Kasajna, are o

Kosovica. Acestea aveau peste 30 de metri lungime, 2,66 metri lățime și înălțimea păstrată de 2 metri. Se presupune că au fost construite pentru a regulariza curentul râului Kosovica, mai ales în sezonul ploios, care ar fi afectat navigația și ar fi umplut canalul cu aluviuni. Kanitz a observat construcții similare în albiile râurilor Kašanja și Trstinica, care au dispărut ulterior (PETROVIĆ 1968, 85; PETROVIĆ 1970, 34 sq.).

⁵⁴ ŠAŠEL 1973, 81.

⁵⁵ ŠAŠEL 1973, 84.

⁵⁶ BOŠKOVIĆ 1978, 431.

⁵⁷ TIMOC 1996, 247.

⁵⁸ TIMOC 1996, 244sq.

⁵⁹ TIMOC 1996, 247.

⁶⁰ TIMOC 1996, 247.

lungime de aproximativ 220 metri, după care cunoaște o mică întrerupere pe o lungime de aproximativ 50 metri, continuând apoi pe o distanță de aproximativ 100 metri și se lipește de versantul din imediata apropiere. Lățimea maximă a acestui dig măsoară aproximativ 30 metri la bază. Digul dinspre Dunăre, al cărui capăt a fost distrus de către apele Kasajnei, cunoaște o lungime de aproximativ 500 metri. Celălalt capăt are o formă ascuțită, semn că Dunărea a erodat puternic digul în această parte. Lățimea maximă a culmii este de aproximativ 45 metri iar distanța dintre cele două diguri este de aproximativ 60 metri. În epoca modernă digurile canalului nu s-au mai păstrat decât pe porțiuni mici la extremități, Dunărea erodând puternic malul drept. Astfel, pe o distanță de aproximativ 1650 metri este posibilă doar intuirea traseului canalului⁶¹.

Există însă date mai multe despre capătul din aval al acestui canal. Situația se complică însă prin apariția mai multor diguri cu diferite orientări. Două dintre diguri sunt paralele și identice ca lățime, (lățimea maximă la bază este de aproximativ 30 metri, iar lățimea maximă la vârf - de aproximativ 10 metri) fiind orientate la 45 de grade față de celelalte diguri spre Dunăre. Dar lungimea lor este diferită. Primul dig, cu capetele puternic erodate de apa Dunării, are o lungime de aproximativ 200 metri. Al doilea dig măsoară aproximativ 240 metri lungime, iar capătul dinspre uscat se unește cu acela al unui alt dig, de altă natură. Terminația dinspre Dunăre a digului este și ea afectată de apele fluviului. Distanța dintre aceste două diguri este de aproximativ 10 metri. Celelalte două diguri, și ele paralele, prezintă următoarele dimensiuni: digul dinspre Dunăre are o lungime de aproximativ 340 metri, traseul lui fiind întrerupt pe o distanță de aproximativ 100 metri, apoi continuă cu încă aproximativ 40 metri. Lățimea maximă la bază era de aproximativ 70 metri iar lățimea maximă la vârf de aproximativ 15 metri. Digul dinspre uscat are o lungime de aproximativ 320 metri, traseul lui fiind întrerupt pe o distanță de aproximativ 180 metri de cursul pârâului Kosovica, digul continuând apoi încă aproximativ 50 metri. Lățimea maximă la bază a fost evaluată la aproximativ 40 metri, iar lățimea la vârf la aproximativ 10 metri. Distanța dintre aceste diguri este de aproximativ 50 metri. În concluzie, lungimea canalului era de aproximativ 2720 metri, acesta fiind măsurat pe linia digului dinspre Dunăre și de aproximativ 2900 metri, măsurată pe lungimea digului dinspre uscat⁶².

Prin coroborarea tuturor acestor date (Marsigli, Kanitz, Vasarhelyi și Donau-Vereine) se obține următoarea imagine despre canalul roman de navigație: canalul construit pe malul drept al fluviului nu depășea aproximativ 3000 metri în lungime, iar traseul lui descria un arc de cerc foarte larg. Intrarea în canal era situată la aproximativ 400 metri în aval de stânca „Salaria”. Digurile erau diferite ca dimensiuni și funcționalitate. Digul dinspre Dunăre (de aproximativ 2720 metri lungime) avea probabil un dublu rol, de a regulariza cursul apei din canal și de a-l proteja de curentul fluviului. Pentru cursurile pârâurilor Kasajna și Kosovica problema s-a putut rezolva mai ușor prin canalizarea apei prin construcția unor ziduri groase de piatră spre capetele canalului⁶³.

⁶¹ TIMOC 1996, 247.

⁶² TIMOC 1996, 247 sq.

⁶³ TIMOC 1996, 248.

Canalul avea o lăţime relativ constantă, de aproximativ 54 – 60 metri. Lăţimea lui ne face să credem că navigaţia prin el se putea efectua foarte comod (lăţimea unei nave fluviale care utiliza rame nu era mai mare de 20 metri). La metrul 2200 de la intrarea în canal, pe partea spre Dunăre, începea un canal auxiliar, lat de aproximativ 13 metri, ce se întindea pe o distanţă de aproximativ 240 metri într-un unghi sub 45 de grade faţă de canalul principal. Digurile sale au dimensiuni apropiate, lăţimea la bază de aproximativ 30 metri iar lăţimea la vârf de aproximativ 10 metri, lungimea fiind de aproximativ 200 - 240 metri. Funcţia acestui canal nu poate fi precizată exact. Se presupune că avea rolul de a menţine un debit mediu în canalul principal, ca şi o viteză medie a curentului, atunci când, datorită ploilor şi dezgheţului, nivelul Dunării creştea. Existenţa unei viteze reduse a curentului în canal era necesară mai ales ambarcaţiunilor care navigau în amonte⁶⁴.

În ceea ce priveşte materialul folosit de romani la construcţia digurilor, Marsigli – singurul care dă detalii – enumeră: piatră, cărămidă şi pământ. Se poate presupune că erau ridicate în totalitate din pământ, iar suprafaţa expusă contactului cu apa era întărită cu piatră şi cu cărămidă⁶⁵.

Urmele canalului mai erau puţin vizibile la data efectuării cercetărilor de către arheologii sârbi. Digurile erau aproape distruse, mai ales acela apropiat cursului apei. Pietriş şi alte materiale din zona construcţiei antice au fost folosite la construcţia canalului modern⁶⁶. Construcţia hidrocentralei Porţile de Fier I la 1 kilometru în aval de Cataracte a dus la inundarea acestei zone datorită formării bazinului de acumulare şi la pierderea definitivă a ultimelor urme ale acestui canal şi a anexelor construcţiei⁶⁷.

În timpul construcţiei canalelor moderne de la Djerdap, cu excepţia Sip, nicio altă urmă a organizării navigaţiei antice nu a mai fost observată. Din acest motiv, poate fi dedus că zona de la Sip era cea mai dificilă, fiind obstacol unic al navigaţiei, situaţie care i-a determinat pe antici, la fel ca şi pe constructorii din epoca modernă să adopte o soluţie similară, anume ocolirea obstacolului prin săparea unui canal în albie⁶⁸.

Există posibilitatea ca Traian să fi construit mai multe canale în zonă. Procopius menţionează un canal aflat lângă ruinele podului lui Traian⁶⁹. Deoarece acest canal ar fi fost folosit pentru a ocoli ruinele podului, a avut probabil dimensiuni reduse⁷⁰. Un alt canal a existat lângă Karataş dacă inscripţia menţionată este interpretată diferit. Există posibilitatea ca un canal situat lângă Djevrin să fi fost construit în aceeaşi perioadă⁷¹.

⁶⁴ Nu este exclusă nici ipoteza unei alte faze, mai timpurii sau mai târzii, a acestui canal.

⁶⁵ TIMOC 1996, 249.

⁶⁶ PETROVIĆ 1968, 84 sq.; PETROVIĆ 1970, 34.

⁶⁷ TIMOC 1996, 250.

⁶⁸ PETROVIĆ 1968, 85; PETROVIĆ 1970, 35.

⁶⁹ Procopius, *Aed.*, IV, 6.

⁷⁰ PETROVIĆ 1968, 87 sq.; PETROVIĆ 1970, 38.

⁷¹ ŠAŠEL 1973, 81.

Rețeaua Curisca - Dimum - Quintodimum

Un rol important în zona *Curisca - Dimum - Quintodimum* îl aveau așa-numitele „deschideri, guri”. De fapt era vorba despre canale menite să facă legătură între marile mlaștini sau râuri. Construcția lor poate fi atribuită doar antichității datorită datelor referitoare la evoluția istorică a terenului⁷².

Canalele situate în jurul *Dimum* și *Securisca* aproape că nu mai pot fi identificate astăzi. Au fost secate prin metode moderne și au fost incluse în suprafețele de cultură, dar în prima jumătate a secolului XX încă se mai aflau într-o stare relativ bună. Actualmente, un singur canal mai poate fi observat, acela situat la est de *Dimum*. De proveniență antică este, se pare, și canalul situat la sud de *Svistov*, care și astăzi mai este utilizat pentru staționarea mai îndelungată a navelor dunărene⁷³.

Posibile amenajări în Moesia Inferior (Dobrogea)

Canalul Porților de Fier nu este condus de Traian peste câmpii sau țărini, așa cum afirmă Plinius cel Tânăr în scrisoarea adresată lui Caninius⁷⁴. O cale navigabilă de la *Axiopolis* până în apropierea Tomisului a fost presupusă și datorită interpretării informației lui *Claudius Aelianus*, referitoare la cursul râului *Axios* (Carasu)⁷⁵. Această construcție putea fi canalul *Danubius - Pontus Euxinus* probabil proiectat sau parțial realizat de Traian⁷⁶.

Prima informație din epoca modernă asupra canalului de pe valea Carasu este datorată misiunii von Vinke, care studiază în anul 1837 posibilitatea realizării unui canal navigabil Dunăre - Marea Neagră și face ridicări topografice și observații precise. Atunci se semnalează la Bogaschioi⁷⁷ (Cernavodă), transversal prin canalul de legătură dintre Dunăre și lacurile din interiorul văii, un stăvilar antic (?). În primăvara anului 1843, un naturalist german recunoaște la Cernavodă „aliniera dreaptă și sigură dată de mâna omului” a unui canal. Îl atribuie lui Traian și consideră că, în trecut, construcția se lărgea la dimensiunile unui canal navigabil⁷⁸.

În anul 1850, Ion Ionescu de la Brad arată că firul de apă care lega ochiurile lacului Carasu era încă navigabil pe jumătatea distanței dintre Dunăre și mare, de la Bogazchioi la Carasu (Medgidia). Între Dunăre și primul lac, pe aproximativ 5 kilometri lungime, „canalul Bogaz”, cum îl consemnează, avea la ape mici 20 metri lățime și 4 metri adâncime, apa din Dunăre trecând în Valea Carasu la ape mari și scurgându-se în fluviu la ape mici⁷⁹.

În iulie 1854, când apa era mică, căpitanul Spratt, din marina engleză,

⁷² MITOVA-DŽONOVA 1986, 506.

⁷³ MITOVA-DŽONOVA 1986, 506.

⁷⁴ Plinius Secundus, *Ep.*, VIII, 4: *Optime facis quod bellum Dacicum scribere paras, nam quae tam recens, tam copiosa, tam lata, quae denique tam poetica et quamquam in verisissimis rebus tam fabulosa materia? Dices immissa terris nova flumina, novos pontes fluminibus iniectos, incesso castris montium abrupta...etc.*

⁷⁵ Claudius Aelianus, *De nat. anim.*, XIV, 25.

⁷⁶ BOTZAN 1984, 107 sq.

⁷⁷ bogaz (turc.) = canal, gură, strâmtoare.

⁷⁸ BOTZAN 1984, 107 sq.

⁷⁹ BOTZAN 1984, 108.

efectuează o recunoaștere a posibilităților de navigație pe Valea Carasu cu o ambarcațiune cu fundul plat. Notează urmele unui baraj din zidărie de piatră în fața satului Cernavodă, din care o parte fusese antrenată de forța curentului și propune, pentru asigurarea navigației la ape mici, refacerea la Cernavodă a unui stăvilar nu mai înalt de 1,5 metri în vederea reținerii apelor mari. Harta Avril, datată în anul 1855, realizată în cadrul misiunii inginerului Lalanne, care construia, din însărcinarea guvernului turc, o șosea între Rasova și Constanța, dă primele indicații cartografice precise despre situațiile lacurilor Văii Carasu. Este indicat aici că lucrările la traseul proiectatei căi ferate engleze au dus, între anii 1857 - 1862, la obturarea canalului⁸⁰. C. Scarlat a sprijinit teoria existenței unui canal după ce a cercetat fundului lacului Siutghiol în anii 1969 - 1970 și 1974, unde a remarcat urmele unor așezări antice lângă Insula Ovidiu (ceramică grecească, obiecte fragmentare din sticlă din epoca romană și urmele unui zid despre care nu există certitudinea că ar aparține unor cheiuri portuare sau altor construcții)⁸¹.

Dimensiunea și starea de navigabilitate a presupusului canal ar confirma ipoteza realizării unei legături ușoare pe apă de la Dunăre până în apropiere de *Tomis* (Fig. 13). Pentru Traian, acest canal ar fi avut semnificația terminării dublei legături pe uscat și pe apă pe care o realizase, aproape în linie dreaptă, între Adriatica și Marea Neagră. Iar deschiderea unui canal între Dunăre și lacuri, sau sistematizarea în acest scop a unui curs natural (râul *Axios*), era o sarcină pentru garnizoanele vecine (*Axiopolis*) și pentru acelea situate pe traseul său (castrele de la *Faclia*, *Mircea Vodă*, *Valul lui Traian*), în analogie cu alte realizări romane de gen⁸².

Dacă Traian nu va fi fost autorul acestor lucrări, rămâne posibilitatea deschiderii canalului în perioada romano-bizantină sau bizantină, dar nu mai târziu de secolul al XI-lea, când decăderea portului *Tomis* nu mai justifică interesul pentru o astfel de lucrare, până în secolul XIX⁸³.

BIBLIOGRAFIE

- BÉAT 1990 - Arnold Béat, *Switzerland*, IJNA, 19.4 (1990).
 BOSKOVIC 1978 - Djurdje Bošković, *Aperçu sommaire sur les recherches archéologiques du limes romain et paléobyzantin des Portes de Fer*, MEFRA, 90, 1 (1978).
 BOTZAN 1984 - Marcu Botzan, *Apele în viața poporului roman*, București, 1984.
 CASTELLA 1987 - Daniel Castella, *La nécropole du Port d'Avenches*, Avenches, 1987.
 HANEL 1995 - Norbert Hanel, *Ein römischer Kanal zwischen dem Rhein und Gross-Gerau*, AKorrBl, 25, 1 (1995).
 DE IZARRA 1993 - François de Izarra, *Le fleuve et les hommes en Gaule*

⁸⁰ BOTZAN 1984, 108 sq.

⁸¹ SCARLAT 1976, 108.

⁸² BOTZAN 1984, 110.

⁸³ BOTZAN 1984, 110 sq.

romaine, Paris, 1993.

REDDÉ 1986 - Michel Reddé, *Mare Nostrum. Les infrastructures, le dispositif et l'histoire de la marine militaire sous l'Empire Romain*, Roma, 1986.

MITOVA-DŽONOVA 1986 - Dimitrina Mitova-Džonova, *Stationen und Stützpunkte der römischen Kriegs- und Handelsflotte am Unterdonaulimes*, in *Limes 13 Aalen*, 1986.

MOORE 1950 - Frank Gardner Moore, *Three canal projects, roman and byzantine*, *AJA* 54.2 (1950).

PETROVIĆ 1968 - Petar S. Petrović, *The new Tabula Traiana in Djerjap*, *AJug*, 9 (1968).

PETROVIĆ 1970 - Petar S. Petrović, *Нова Трајанова у Ђерџу*, *Starinar*, N.S., 21 (1970).

PETROVIĆ 1991 - Petar S. Petrović, *Ein Donauhafen von Trajan bei dem Kastell Aquae (Moesia Superior)*, in *Limes 15 Exeter*, 1991.

PETROVIĆ 1995 - Petar S. Petrović, *New data on Trajan's buildings at Djerdap (Iron Gate)*, in *Kulturraum mittlere und untere Donau: Traditionen und Perspektiven des Zusammenlebens/Spațiu cultural al Dunării mijlocii și inferioare: Tradiții și perspective ale conviețuirii*, Reșița, 1995.

PETROVIC 2009 - Vladimir P. Petrović, *Les documents écrits relatifs aux voies de communication en Mésie Supérieure*, *CIChr*, 4/2 (2009).

ŠAŠEL 1973 - Jaroslav Šašel, *Trajan's Canal at the Iron Gate*, *JRS* 63 (1973).

TIMOC 1996 - Călin Timoc, *Câteva imagini inedite ale canalului roman de navigație de la Porțile de Fier*, *StIstB*, 17-18 (1996).

TIMOC 2005 - Călin Timoc, *Despre navigația fluvială pe Mureș în epoca romană*, *Studii de Istorie*, I (2005).

VAN BERCHEM 1982 - Denis van Berchem, *Les routes et l'histoire. Études sur les Helvètes et leurs voisins dans l'Empire Romain*, Genève, 1982.

WILKES 1998 - J. J. Wilkes, *Recent work along the middle and lower Danube*, *JRS* 11 (1998).

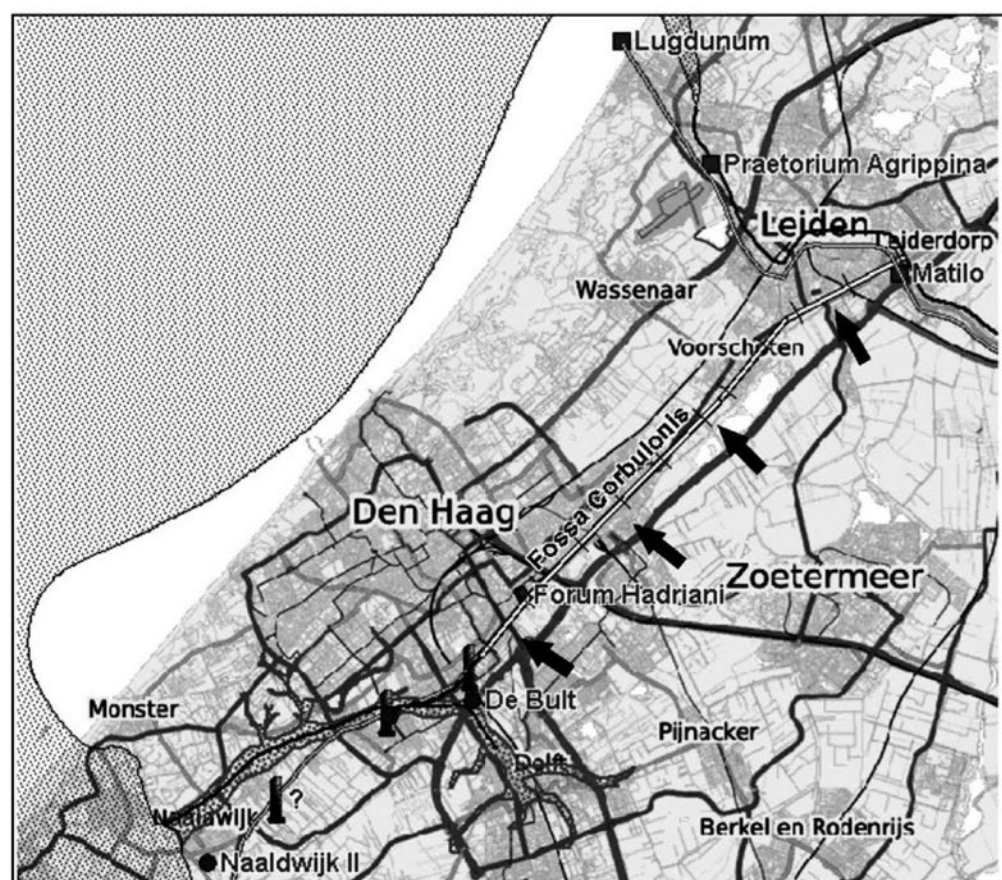


Fig. 1

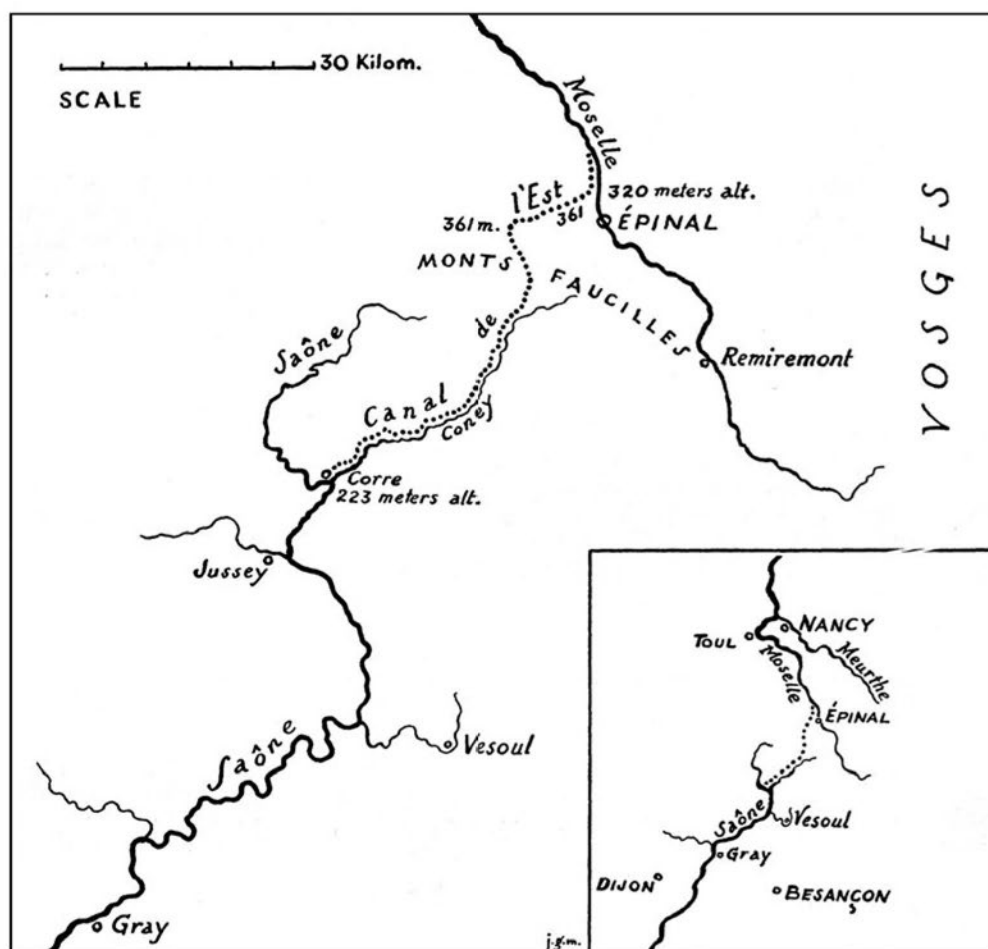


Fig. 2

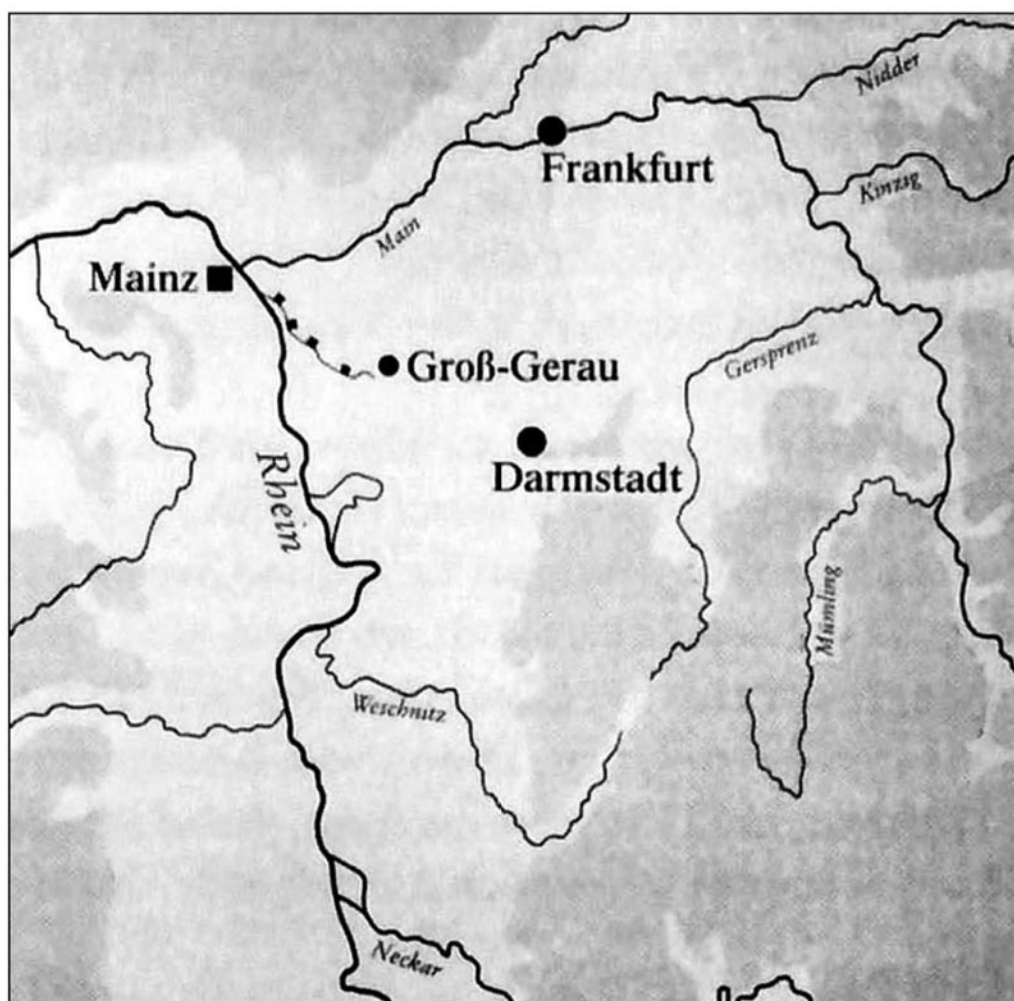


Fig. 3

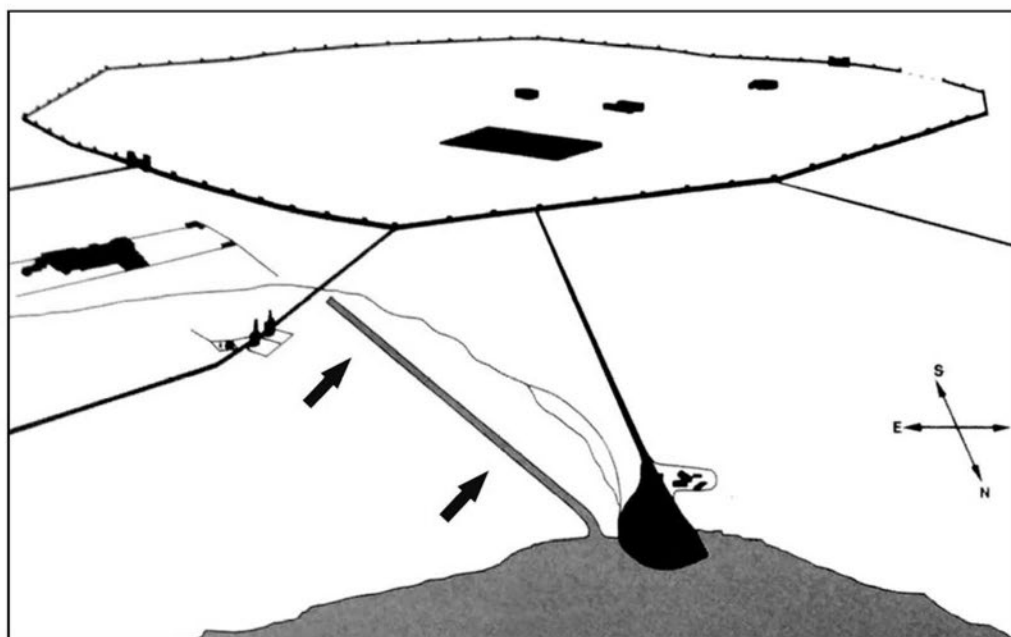


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

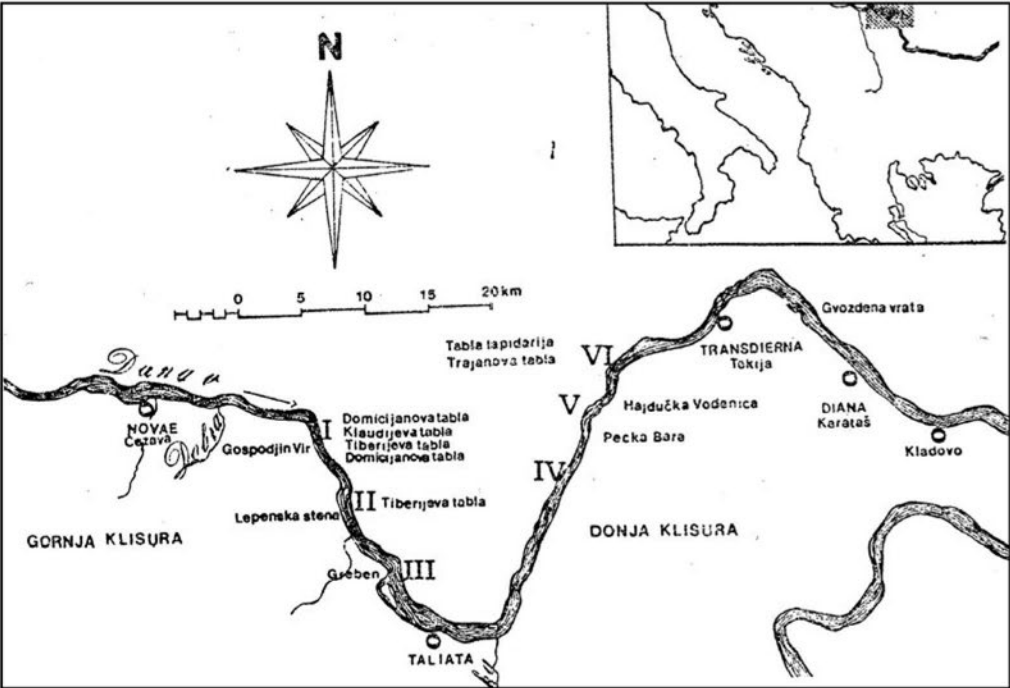


Fig. 7

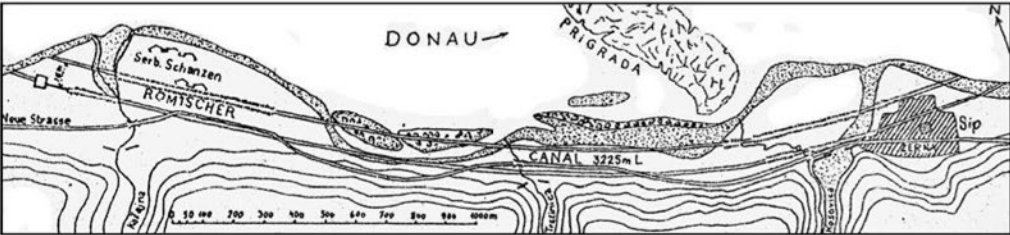


Fig. 8

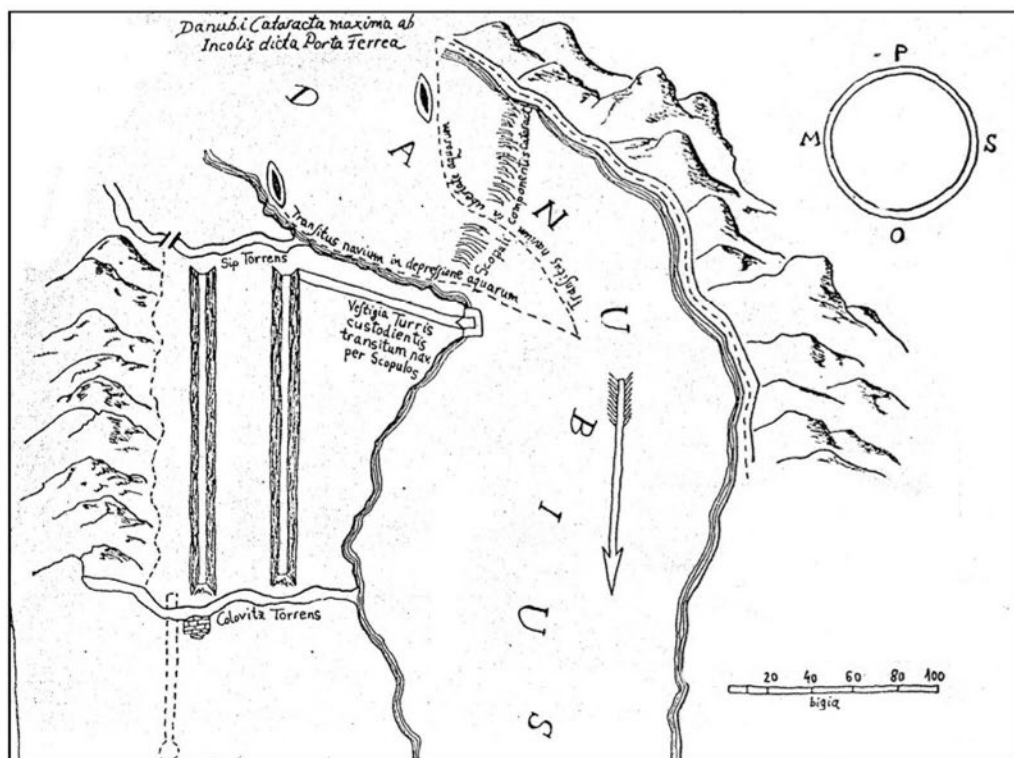


Fig. 9

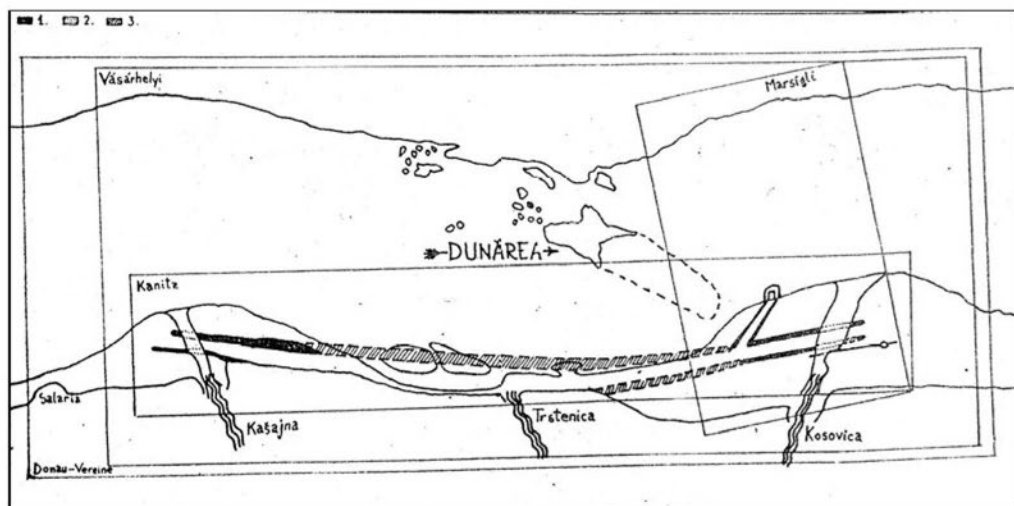


Fig. 10

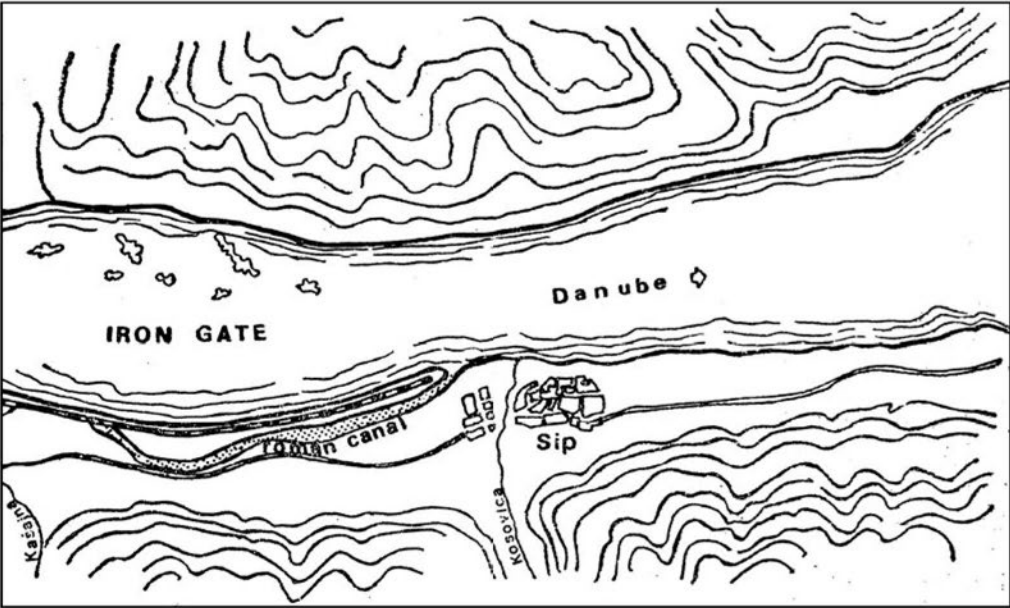


Fig. 11

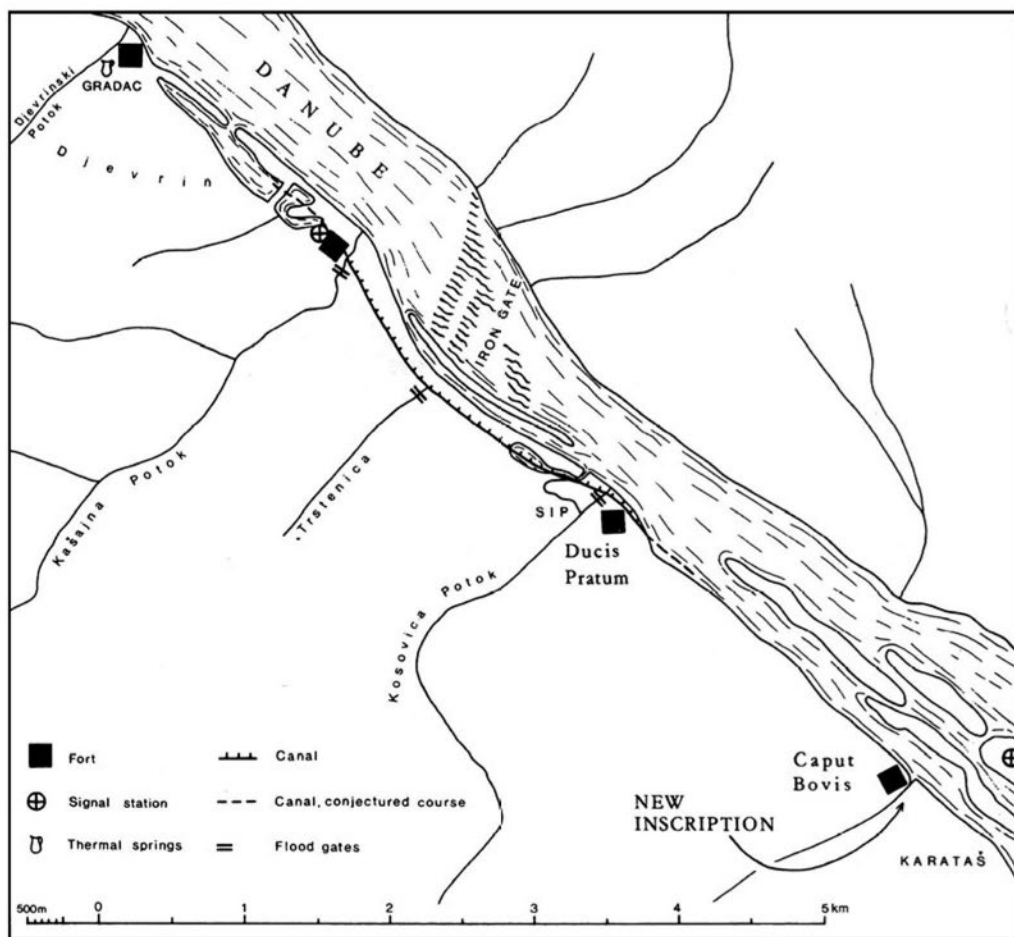


Fig. 12

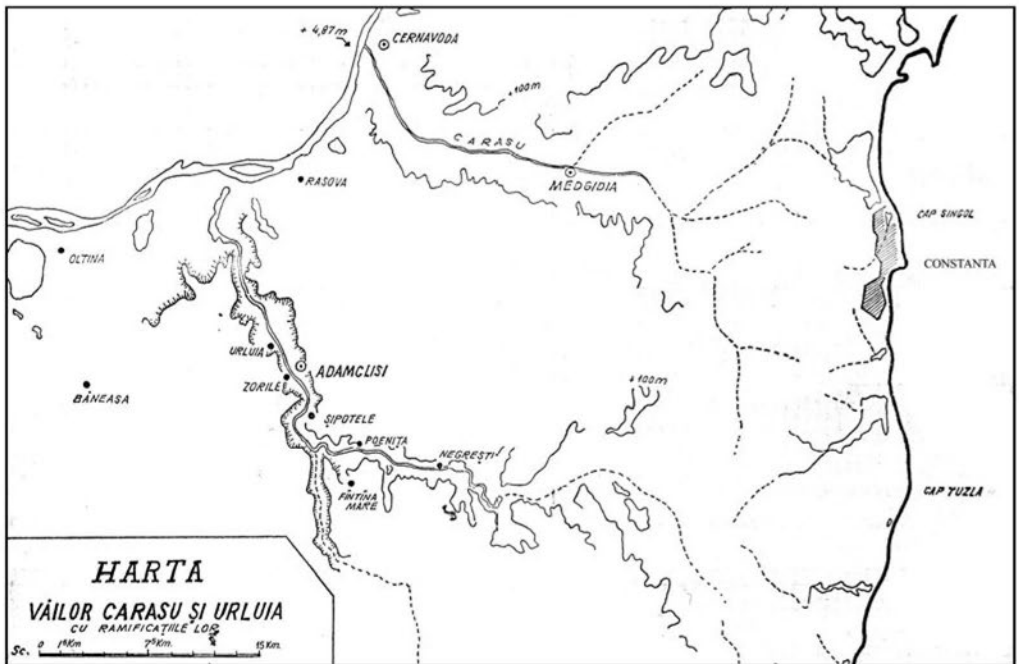


Fig. 13