

Experiențe făcute cu vaporul „Regele Carol I” pentru întrebuințarea păcurei ca combustibil

(Comunicare făcută la Societatea Politehnică în Iunie 1900)

În ultimii ani, cu deosebire de la 1898 încoace, întrebuințarea petrolului și în special a resturilor de la distilațiunea lui — a *păcurei* — ca combustibil, a luat un mare avânt la noi. Mai ales la locomotive și la mașinile fixe din industria privată, aplicarea acestui combustibil s'a întins foarte mult. Administrațiunea C. F. R. are în acest moment aproape 300 locomotive care ard păcură, iar în industria privată cea mai mare parte din mașinile fixe sunt înzestrate cu instalațiunile necesare întrebuințării ca combustibil a petrolului brut (țiteiul) sau a păcurei.

La mașinile marine (a vapoarelor de mare sau de pe Dunăre), nu s'a făcut până acum la noi de cât foarte puțin în ce privește adoptarea petrolului sau derivatelor sale ca combustibil : un vapor, «*Emilia*», al unui particular din Galați și câte-va vapoare ale Regiei Monopolurilor Statului — toate circulând pe Dunăre — sînt singurele la care s'au făcut încercări pentru a se arde păcură. «*Emilia*» merge și acum cu acest combustibil și, după știința noastră, merge bine; vapoarele Regiei însă revin iarăși la cărbuni, fie din cauză că încercările făcute nu au dat rezultate complet mulțumitoare, fie din cauză că aprovizionarea lor cu noul combustibil prezintă prea mari dificultăți.

Pe cînd deci pentru mașinile de uscat (locomotive sau mașini fixe) arderea păcurei e intrată deja în uz și se întinde din ce în ce mai mult, pentru mașinile marine păcura e un combustibil cu totul nou, nu există încă un curent serios în favoarea lui — ba chiar curentul general al ideilor e mai degrabă în contra lui — cărbunele fiind

aci stăpîn absolut pe situație. Totuși Direcțiunea serviciului Maritim Român, întrevăzînd marile avantagii ce ar putea decurge din aplicarea noului combustibil lichid la vapoarele noastre, a propus Direcțiunii Generale a C. F. R. — de care serviciul Maritim depinde — să se facă încercări pentru introducerea păcurei ca combustibil la vaporul «*Regele Carol I*». Propunerea a fost aprobată și Serviciul Atelierelor a fost însărcinat a studia împreună cu cel Maritim, chestiunea în amănuntele ei și a conduce lucrările ce rămăneau de executat în acest scop.

S'a decis, ca măsură de prudență, a se amenaja pentru arderea noului combustibil — păcura — de o cam dată numai focarele unei singure căldări (patru focare) și să se întindă această aplicațiune la cele-l'alte căldări ale vaporului numai după ce se va fi văzut cum merge cu noul combustibil și se vor fi găsit dispozițiunile care să dea cele mai bune rezultate.

La finele lui Mai din acest an instalațiunile erau gata și la 3 Iunie st. n. s'a făcut prima încercare în timpul călătoriei de la Constanța la Constantinople, după ce cu două zile mai înainte se făcuse o mică încercare prealabilă, făcîndu-se cu vaporul, la Constanța, o excursiune de cite-va ore în mare.

Înainte de a trece mai departe și a arăta care au fost rezultatele obținute și observațiunile făcute în timpul acestei călătorii, să-mi fie permis a da oare-care explicațiuni generale asupra vaporului «*Regele Carol I*», asupra mașinărilor lui și asupra serviciului ce face.

Vaporul «Regele Carol I» e un vapor de călători, poștă și marfă. El poate transporta 60 de călători de cl. I, 60 de cl. II, 300 de a III-a și duce în acelaș timp și 400 tone de marfă, luind ca provisiune de combustibil în bunkerele sale 400 tone de cărbuni. Face serviciul pe linia Constanța—Constantinople și a făcut, în 1899, ca încercare, în timp de două luni (Aprilie și Maiu) serviciul de la Constantinople la Pireu, cu mult succes, fie zis în parantez.

A fost construit în Anglia de șantierul naval «*The Shipbuilding and Engineering Co. Ltd.*» din Glasgow, după indicațiunile generale date de Direcțiunea C. F. R. Nu e poate fără interes a spune aci — și-mi se va erta această digresiune — că construcțiunea lui a fost controlată și supraveghiată de inginerii de ai Direcțiunei C. F. R. și dacă o spun, o fac — profitind de această ocazie — pentru ca cel puțin membrii societăței Politecnice să cunoască exact acest detaliu că vaporul «Regele Carol I», ca și vapoarele de marfă ale serviciului maritim Român au fost construite și supraveghiate, cum spusei mai sus, și să nu creadă — cum am văzut adesea pe mulți crezând—că ar fi niște vapoare pur și simplu *sum-părate* de la cutare sau cutare fabrică. — Recepțiunea lui definitivă s'a făcut la Constanța în Iulie 1898; vaporul are deci 2 ani de serviciu.

Dăm aci dimensiunile principale ale acestui vapor :

Lungimea vaporului între perpendiculare	106. ^m 70
Lărgimea maximă	12. ^m 80
Înălțimea (de la chilă la puntea superioară).	8. ^m 90
Pescagiul mediu fără încărcare.	3. ^m 80
Pescagiul mediu, cu încărcarea maximă.	4. ^m 72
Deplasamentul	3400 ^t
Tonagiul brut	2369 ^s
Tonagiul net.	839 ^t
Greutatea încărcărei maxime (marfă).	400 ^t
Greutatea cărbunilor din bunkere.	400 ^t
Provizia de apă dulce.	27. ^m 3

Vaporul are două elice mișcate fie-care de cite o mașină cu triplă expansiune (cursa cilindrilor 915^m/_m, diametrele cilindrilor: 600^m/_m, 965^m/_m, 1550^m/_m) cu condensățiune (condensatori de suprafață). Vitesa maximă a mașinelor: 150 rotațiuni pe minut. Puterea în cai a ambelor mașini: 6500 cai indicați, la o admisiune de circa 1/2 în cilindrul de mare presiune.

Căldările acestui vapor sint de tipul obișnuit zis «căldări marine», cu focare interioare (din tablă ondulată sistem Morrisson) și întoarcerea flacărei prin țevi fierbătoare; ele au toate împreună, o suprafață încălzitoare de 1960^m 2 și sint timbrate la 12 1/2 atm. Ele sint în număr de 4, cu un total de 24 focare, și anume: 2 căldări simple cu cite 4 focare și 2 duble cu cite 8 focare.

Tirajul e natural, nu forțat. Serviciul focului se face, la un moment dat, de 6 fochiști, cu un șef al fochiștilor. Fochiștii se schimbă la fie-care 4 ore, serviciul lor fiind excesiv la greu. Pe vapor trebuesc deci ținute în permanență cel puțin trei echipe de cite 6 fochiști, dacă nu și citi-va fochiști de rezervă, prin urmare un total de cel puțin 18 fochiști.

Vitesa obișnuită a vaporului, în largul mării, e de 17 mile pe oră, arzindu-se cărbuni de Westfalia, de o putere calorifică de 7500 calorii. Se parcurge, conform orarului, distanța Constanța Constantinople (196 mile) în 13 ore, din care aproape 11 de mers cu plină vitesă în largul mării, circa o oră plecarea și eșirea din port și ceva mai mult de o oră în Bosfor, cu vitesă micșurată, conform regulamentelor de poliție de acolo. Vaporul poate merge însă și cu vitesă mai mare de cit cea indicată mai sus: la încercările de recepțiune, făcute cu cărbuni Cardiff de excelentă calitate și cu fochiști abili, s'a obținut o vitesă medie, în largul mării, de 18 3/4 mile pe oră — caietul de sarcini prescria 18 1/2 mile — consumățiunea de cărbuni fiind la acea încercare, de 750 grame pe cal indicat și oră. În serviciul obișnuit consumățiunea de cărbuni pe cal și oră a vaporului e mai mare, din cauză că se ard cărbuni de Westfalia, cari sint pe de o parte ceva mai slabi ca putere calorifică de cât cei de Cardiff, iar pe de alta mult mai friabili, așa că se produce mult praf, care trece prin grătar nears, deci pierdut. Consumățiunea de cărbuni pentru o călătorie întregă, Constanța-Constantinople și întors—medie dedusă din consumățiunea anuală a vaporului—e cam de 150 tone de cărbuni de Westfalia. Cum în bunkerile lui incap 400 tone de cărbuni, vaporul poate lua cu dinsul o proviziune de combustibil larg suficientă pentru două călătorii.

Instalațiunile cu care fusese provăzut vaporu

În vederea noului combustibil erau următoarele (a se vedea Pl. I.).

1). Pentru *îmagazinarea păcurei* pe vapor s'au utilizat tancurile de water-ballast (*water-ballast tanks*, rezervoriile de la fundul vasului, în care se pune, ca lest, apă de mare, atunci când vaporul nu e destul de încărcat, în scop de a asigura stabilitatea în timpul mersului). De aceste tancuri vaporul «Regele Carol I» are cinci, plus unul pentru provizia de apă dulce, corespunzându-le care din ele cu câte unul din compartimentele etanșe ale vaporului. Din aceste cinci tancuri de water-ballast numai patru au fost utilizate pentru înmagazinarea păcurei; cel d'înainte trebuie în orice caz lăsat gol, acesta fiind necesar pentru orizontalitatea în sens longitudinal al vaporului.

Încărcarea păcurei în tancuri se face aducându-se pe cheu, lângă vapor, vagoanele-cisterne pline cu păcură, stabilindu-se comunicația între aceste vagoane-cisterne și vapor prin tuburi flexibile și lăsând să curgă pur și simplu păcura din vagoane în tancuri. În timp de iarnă o asemenea dispozițiune ar necesita încălzirea păcurei din vagoanele cisterne, ceea ce s'ar putea face cu aburi luați de la vapor și aduși prin țevi metalice flexibile până la serpentinele din interiorul acestor vagoane; altfel păcura, care în timp de frig devine foarte groasă, nu ar mai curge de loc din vagoanele-cisterne. Putem spune de pe acum că acest sistem de încărcare al păcurei în vapor, nepractic cu totul, atât din cauză că durează mult (2—5 ore, pentru descărcarea fie-cărui vagon-cisternă), cât și din cauză că vagoanele cu păcură, ocupând aproape toată ziua cheul, jenează circulațiunea, nu e de cât provizoriu. Se studiază în acest moment o altă dispozițiune: la o oare-care distanță de cheu se vor construi niște cisterne mari, puțin conținând câteva sute de tone de păcură; de la aceste cisterne păcura va fi trimisă, prin ajutorul unei pompe cu aburi, instalată în apropiere, până la cheu, prin o conductă subterană. Prin un tub flexibil se va stabili comunicația între această conductă și tubul de pe vapor care merge la tancuri, ori de câte ori va trebui a se lua păcură, vaporul fiind acostat la cheu. Atunci serviciul de aprovizionare al vaporului cu păcură se va face cu mare înlesnire și regeșe.

Proviziunea de păcură ce se poate lua în tancurile vaporului e de 280' păcură.

Pentru ca în timpul iernei păcura din tancuri să nu se răcească prea mult, s'au dispus în aceste tancuri niște serpentine, care primesc aburii de la căldările vaporului. Apa de condensatiune din aceste serpentine nu e pierdută, ci merge la condensori.

2). În apropierea căldărei din pupă s'a instalat o pompă *Worthington P.* putând debita 12000 litri de păcură pe oră. Această pompă poate, prin o serie de tuburi, absorbi păcura din tancuri și s'o trimează în niște mici rezervorii superioare, instalate în camera căldărilor, la oare-care înălțime deasupra lor.

Lângă pompa de aburi *Worthington* e instalată o pompă de mină, *p*, care permite a se face serviciul în caz când pompa de aburi s'ar defecta.

3). *Țevăria* care leagă pompa cu tancurile de o parte și cu rezervoriile superioare de alta, e așa dispusă, și provăzută cu ventilele necesare, în cât se poate pompa păcura din ori-care tanc se vrea și se trimete păcura, iarăși după voie, în unul sau celalt din cele două rezervorii superioare.

Această țevărie e de fer sudat. Tuburile de absorbire au un diametru de 70^m/_m, cele de împingere (refulare) un diametru de 50^m/_m.

4) *Rezervoriile superioare R, R'*, sînt instalate în apropierea canalelor de fum—a canalelor care conduc fumul de la căldări la coș—ceia ce ajută ca păcura să se păstreze în aceste rezervorii foarte caldă, adică destul de fluidă pentru a curge cu înlesnire spre injector. Cum însă, pentru ca injectorii să poată perfect pulveriza păcura, aceasta trebuie să fie încălzită la aproape 75°C, ceea ce nu poate produce numai singură vecinătatea canalelor de fum, rezervoriile superioare sînt și ele provăzute cu serpentine, în care circulă aburi veniți de la căldări. Apa de condensatiune din aceste serpentine nu e pierdută, ci e condusă spre condensori.

Rezervoriile superioare sînt de tablă de fer și au împreună o capacitate totală de 7200 litri. Ele sînt provăzute cu indicatori de nivel (din tuburi de sticlă), cu țevi de prea-plin și țevi de golire. Aceste din urmă au câte un robinet special, pentru a se goli apa, care se află de obicei în păcură și care se adună la tîndul rezervoriilor.

Această apă e vătămătoare și trebuie îndepărtată din când în când; ea poate cauza chiar stângerea injectoarelor, când e în mare cantitate.

5) *Pulverizatorii*. Fie-care focar e provăzut cu câte un injector sau pulverizator de păcură. Acești injectori pulverizează păcura cu ajutorul aburului și sunt de sistemul D-lui Wolff, cunoscutul fabricant din București. Fie-care din ei e pus în comunicație pe de o parte cu rezervoriile superioare prin tuburi de fer de 50^m/_m diametru, iar pe de alta cu aburii din căldare, prin tuburi de 25^m/_m diametru.

După cum am spus deja, numai patru focare, — focarele căldărei simple din provă — au fost înzestrate cu aceste aparate.

S'ar putea cine-va întreba de ce s'au adoptat pentru vaporul «Regele Carol I» pulverizatori cu aburi și nu pulverizatori cu aer, sau de alt sistem, când știut e că pulverizatorii cu aburi consumă, pentru pulverizarea păcurei, o cantitate destul de apreciabilă de aburi. deci de apă dulce și că, dacă se adoptă pulverizatori cu aer, aburii întrebuințați pentru acționarea compresorilor de aer se pot recăștiga trimețându-se la condensori. În adevăr lucrul e așa și în special pentru un vapor chestiunea consumațiunii de apă dulce e de mare importanță; pentru vaporul «Regele Carol I» cantitatea de apă dulce ce s'ar putea consuma numai pentru pulverizarea păcurei, s'ar putea urca la circa 20 tone pentru o călătorie complectă Constanța-Constantinople și întors. Motivele pentru care s'au adoptat pulverizatori de aburi și nu pulverizatori cu aer sunt: 1) Instalațiunea costă mult mai mult în cazul pulverizatorilor cu aer, pentru cari e necesitate de compresori de aer etc. 2) Cantitatea de apă vaporizată pe kg. de păcură arsă, când se întrebuințează pulverizatori cu aburi, e mult mai mare, după experiențele făcute până acum, de cât atunci când se întrebuințează pulverizatori cu aer (aproape 11 kg. aburi în primul caz și numai vre-o 8 kg. aburi în al doilea caz, la căldări cu focar interior).

Cît despre pulverizatori de alt sistem, precum cei Körting, cari pulverizează păcura în mod mecanic, ei nu au dat până acum în toate cazurile rezultate destul de satisfăcătoare, pentru ca să merite toată încrederea cuvenită.

Fie-care injector e fixat pe placă frontală a focarului și pătrunde în focar prin o gaură făcută în această placă deasupra ușei. Cu modul acesta ușa focarului nu e condamnată; ea se poate închide și deschide ca și mai înainte și ar putea servi, la nevoie, ca și în trecut, la încărcare de cărbuni pe grătar, fără a fi necesar să se demonteze pentru aceasta injectorul.

6) *Amenajarea interioară a focarelor*. În interior, focarele care ard păcură sint provăzute cu o îmbrăcăminte de cărămidă refractară, dispusă în așa mod în cât să se protejeze pe de o parte tabla focarului în contra arderei, iar pe de alta să se faciliteze prin prezența ei buna combustione a păcurei.

Dispozițiunea acestei zidării din interiorul focarului e de cea mai mare importanță pentru succesul instalațiunii; de dînsa depinde în mare parte buna combustione, deci economia de combustibil; de dînsa depinde apărarea tablelor focarului în contra efectului destrugător al flacărei excesiv de puternice a petrolului, deci viața căldurei. Dacă combustionea nu se face bine, instalațiunea ne poate da, în loc de economie, risipă de combustibil: un fum gros iese atunci pe coș, depozite însemnate de coks se formează în interiorul focarului și cu toate că puterea calorică a păcurei e cam o dată și jumătate cât cea a cărbunelui (8000 calorii pentru Cardiff, 7500 pentru Westfalia, 11500 — 12000 pentru păcură) ne putem pomeni cu o producțiune de vapori, pe kg. de păcură arsă, cu mult inferioară celei corespunzătoare puterii calorice a acestui combustibil. Dacă tablele focarului nu sunt bine protejate în punctele unde flacăra e prea intensă, sau scurgea gazelor de combustione prea repede, în scurt timp focarele sunt arse, și ușor putem înțelege cită însemnătate are acest fapt, cînd ne gândim că o căldare simplă de a vaporului «Regele Carol I» costă circa 40000 lei, una dublă circa 60000 lei, iar schimbarea unui singur focar 5 — 8000 lei. Pulverizatorul are și el, de sigur, un însemnat rol în chestiune, totuși rolul amenajării interioare a focarului e poate chiar mai mare, și de aceea exagerată e părerea, destul de răspîndită de altmîntrelea, că într'o asemenea instalațiune pulverizatorul ar fi totul. Cea ce se cere de la un

pulverizator, în ce privește combustiuinea, e să pulverizeze perfect păcura, alt-fel aceasta nu arde bine; condițiunea aceasta însă o îndeplinesc bine o mulțime de pulverizatori (cum sunt injectori Urguhart, Holden, etc. pentru a cita dintre cei mai întrebuințați la noi. Wedenief, Braun etc. printre cei întrebuințați în Rusia, etc. etc.) și o îndeplinește foarte bine și injectorul Wolff, adoptat la «Regele Carol I». Deci nu găsirea unui bun pulverizator e marea dificultate de care ne lovim când facem o instalațiune nouă de ars păcură; dificultatea cea mare e să ne dăm bine seama de ce se petrece acolo în focar, pentru fie-care sistem de focar, ba chiar pentru fie-care focar în parte, să dispunem ast-fel lucrurile în cât amestecul aerului cu gazele în combustiuinea să fie cât se poate mai perfect, ca flacăra să fie cât se poate mai bine repartizată în interiorul focarului, ca în puntele unde efectul flăcării e prea puternic să se proteagă tablele pentru a le feri de supra-încălzire, deci de ardere. Iată condițiuni ce nu se pot în totdeauna așa de ușor realiza, și iată de ce se pot vedea instalațiuni de ars păcură cu pulverizatori excelenți, absolut nereușite. Dar să ne oprim aci, căci discuția în acest sens ne ar duce prea departe.

La «Regele Carol I» această zidărie a fost dispusă, la început, așa cum se vede pe Pl II, fig. 1: Grătarul nu s'a suprimat, ci a fost conservat; aceasta cu scop de a se putea reveni, în caz de nevoie (de ex. când ar lipsi păcura) la cărbuni, fără altă muncă de cit dărâmarea zidăriei din interiorul focarului. Pe grătar s'a așezat un strat de cărămizi refractare, distanțate puțin între dinsele. Acest strat formând o vatră, nu acoperea tot grătarul: o parte din el, aproape $\frac{1}{4}$ din lungimea lui, la gura focarului, era lăsată ne acoperită. Aerul necesar combustiuinei intra prin ușa inferioară a focarului, sub grătar și pătrundea în regiunea unde se face arderea, parte printre barele grătarului, acolo unde aceste bare nu sînt acoperite și parte prin găurile lăstate în vatra de cărămidă refractară, recorind ast-fel puțin vatra.

Partea superioară a focarului e îmbrăcată cu cărămidă refractară, pentru ca tabla să fie protejată în contra arderei, flacara petrolului fiind foarte puternică.

În fundul focarului s'a dispus, după cum se

vede pe desen, un prag de cărămidă refractară, provăzut cu trei largi găuri pentru trecerea gazelor de combustiuinea. Acest prag are de scop a produce o oprire în loc a flăcării, o stărimare a acestei flăcări, deci un amestec intim al gazelor în combustiuinea cu aerul și, ca consecință, o bună ardere a păcurei.

Ast-tel erau dispuse lucrurile, cînd la 3 Iunie 1900, vaporul «Regele Carol I», care în timpul amenajării lui pentru arderea păcurei stătuse desarmat în portul Constanța, iar serviciul se făcuse de vaporul «Principesa Maria», își reia cursele la Constantinopole. După program urma ca «Regele Carol» să facă timp de 6 săptămâni aceste curse; apoi revenea «Pr. Maria» la rînd pentru un serviciu de alte 6 săptămîni și așa mai departe.

În timpul celor 6 săptămîni de curse a vaporului «Regele Carol I» urmau să se facă încercările cu arderea păcurei la căldarea din provă; singure cele 4 focare ale acestei căldări trebuiau să ardă noul combustibil, toate celelalte focare ale celorlalte căldări continuau a arde cărbuni.

Plecarea din Constanța a vaporului trebuia să aibă loc, în acea zi, la 11 ore seara; din cauza întârzierii trenului de Berlin, vaporul n'a putut pleca însă de cit la $12\frac{1}{2}$ ore, adică cu o oră și jumătate de întirziere.

Încărcarea vaporului era cam cea obișnuită: se afla pe bord 176 persoane (călători și personal), vre-o 120' marfă în magaziile de mărfuri, 400' cărbuni în bunkere și 80' păcură în tancuri. Marea era liniștită, lipsă aproape complectă de vînt.

În momentul plecării presiunea în căldări era de 10 atm.; toate căldările erau în legătură; toate focarele în plină activitate, atit cele cari consumau cărbuni, cit și cele care ardeau păcură.

Pentru a se putea măsura cantitatea de păcură consumată, rezervoriile superioare au fost ast-fel umplute, în cit să fie complect pline în momentul plecării.

Drumul ce vaporul parcurge de la Constanța până la Constantinopole e aproape cu totul în linie dreaptă, începînd de la geamandura (la eșirea din port) din Constanța și mergînd de la Nord spre Sud — cu o ușoară înclinare de 2 grade spre Est — până la punctul zis Rumelie, la intrarea în Bosfor. De la geamandura din Constanța

și până la Rumelia sunt 182 mile; această distanță o străbate vaporul cu plină viteză.

S'a notat nivelul păcurei din rezervoriile superioare în momentul când vaporul și-a luat toată viteza

Observațiuni în mers. — Iată acum, pe scurt, care au fost observațiunile mai importante care s'au făcut în mers:

1) *Presiunea în căldări* — care la plecare era, după cum am spus, de 10 atm., s'a urcat în mai puțin de o oră, la 12 atm. și s'a menținut aproape perfect constantă până la sosirea în Constantinopole.

De obicei, când vaporul ardea numai cărbuni (de Westfalia), această presiune nu se putea menține în mers, mai sus de 11 atm., dacă se da mașinelor viteza plină.

Ca consecință a presiunii mai ridicate, *viteza de rotație* a mașinelor a putut fi mai mare de cât o avusese până atunci de obicei vaporul: această viteză a fost, în mediu, pe distanța de 182 mile, de 129 rotațiuni pe minut (79405 rotațiuni în 10 ore 15 minute), pe când altă dată nu se putea obține de cât cel mult 124—125 rotațiuni pe minut.

Rezultatul a fost că *viteza vaporului*, pe distanța de 182 mile, a fost de 17,8 mile pe oră, pe când mai înainte ea nu trecea nici-o dată peste 17 mile. Sosirea în Constantinopole a avut loc la ora reglementară, cu toate că plecarea se făcuse cu o oră și jumătate de întârziere.

2). *Injectorii* au funcționat tot timpul foarte bine. Sgomotul produs de dinșii nu era de loc supărător; se putea chiar vorbi în apropierea căldărei care ardea păcură, iar din cabinele și din saloanele vaporului nu se auzea de loc sgomot.

Combustiunea se făcea bine, pe cât se putea judeca după aspectul flacărei; fumul nu putea da nici o indicațiune în acest sens, de oare-ce majoritatea focarelor ardeau cărbuni. Flacăra păcurei nu era fumoasă de loc; ea avea o culoare albie, părea foarte puternică, prea puternică chiar. În apropierea focarelor care ardeau păcură, dogoreala era foarte mare, incomparabil mai mare de cât în apropierea focarelor cu cărbuni. Aceasta arăta pe de o parte că flacăra păcurei era foarte intensă, iar pe de alta că, din cauză că îmbrăcămintea refractară acoperea o mare parte din suprafața interioară a focarului și împiedeca întru

cât-va transmisiunea căldurei, căldura produsă nu era destul de bine cedată tablei focarului și deci apei încunjurătoare; gazele de combustione treceau prea calde în camera posterioară și de acolo în tuburi. O altă observațiune venea să confirme aceasta: canalul de fum al căldărei care ardea păcura se încălzise foarte tare, mult mai tare de cât canalele celorlalte căldări; era deci evident că pe de o parte căldura produsă în focar era prea mare și pe de alta că nu era destul de bine absorbită de focar, pentru a fi cedată apei; fumul eșea prea cald pe coș. Din aceste puncte de vedere amenajarea interioară a focarului era prin urmare defectuoasă și se impunea o modificare.

Trebue să spunem că la această primă călătorie, la dus spre Constantinopole, injectorul erau ast-fel îndreptat, în cât flacăra să lovească drept în pragul de cărămidă refractară (nu cum e în desen). Deja după câteva ore de mers s'a văzut însă că această dispozițiune va avea de efect o prea repede degradare a pragului; totuși s'a continuat a se merge așa până la Constantinopole.

De și de o cam dată nu s'au făcut asupra căldărei care ardea păcura de cât observațiuni generale și nici o măsurătoare de vaporizație, și cu toate că, după cum am spus deja, căldura produsă în focarele acestei căldări nu părea că se utilizează bine, totuși s'a putut conchide în mod aproximativ că această căldare vaporiza de astă dată mai multă apă de cât în trecut; în adevăr, pentru a se putea menține apa din această căldare la nivelul convenit, a trebuit ca tot timpul să se ție robinetul său de alimentație ceva mai deschis de cât se ținea mai înainte.

3). *Consumația de păcură* pe distanța de 182 mile, cât vaporul merge cu plină viteză, a fost de 4650 kg. (considerându-se densitatea păcurei la temperatura din rezervoriile superioare — circa 74° C — de 0,9).

Observații la sosire. La sosirea în Constantinopole, după ce presiunea din căldarea care arde păcura a scăzut suficient, pentru ca să se poată vizita focarele înăuntru, s'au constatat următoarele:

1). Imbrăcămintea și mai cu deosebire pragurile de cărămidă refractară erau în mare parte crăpate și mincate de flacăra;

2). Ici, coala cite o antretoază din fund (din camerele posteriore ale focarelor) curgea.

Prin urmare flacăra păcurei fusese prea puternică, direcțiunea ei desvantageoasă și efectul ei prea distrugător.

S'au reparat pragurile și s'au inclinat injectoarele (cum se vede în fig. 1. Pl. II) așa ca flacăra să lovească mai întâiu, sub un unghiu foarte ascuțit, vatra, și numai după aceea, prin reflexiune, pragul; cu modul acesta efectul distrugător al flăcării se micșura.

Observațiuni la întoarcere. La reîntoarcerea spre Constanța marea era și mai calmă de cit la ducere; vaporul aproape tot așa de încărcat. S'au observat aproape exact aceleași lucruri, ca și la ducere, în ce privește presiunea, vitesa, combustia, de și focul injectoarelor a fost menținut ceva mai moderat. Consumațiunea de păcură, pe distanța de 182 mile, a fost de circa 3500 kg.

La sosirea în Constanța s'a constatat că zidăria refractară din interiorul focarelor se degradase mai puțin de cât la dus. Totuși se vedea că efectul flăcării iera încă tot prea distrugător; prea era mic spațiul în care se desfășura flacăra injectorilor.

Diferite modificări s'au adus în urmă dispozițiunii zidăriei din interiorul focarului, fie variindu-se îndepărtarea pragului de la gara focarului fie dându-se diferite forme acestui prag; toate au dat cam aceleași rezultate: pragul se deteriora prea repede, spațiul în care se desfășura flacăra era prea îngust, dogoreala la ușa focarului prea mare. Se impunea prin urmare să se lărgească în primul loc spațiul în care să se desfășure flacăra, deci să se renunțe la conservarea grătarului.

S'a întrevădit chiar de la întoarcerea din prima călătorie, că va fi nevoie să se sacrifice grătarul și, cu toate că s'a menținut, după cum am spus, prima dispoziție, modificând-o numai, s'a amenajat chiar de atunci unul din focare (cel superior din dreapta) așa cum s'a indicat pe fig. 2, Pl. II: s'a suprimat grătarul, focarul a fost îmbrăcat în mare parte cu cărămida refractară, și tot așa și pereții camerei posteriore până la oarecare înălțime; în interiorul focarului, la 1^m.50 de la gură, s'a dispus un prag, care să oprească flacăra, s'o sfărime și să favorizeze ast-fel amestecul cu aerul, deci buna combustie.

A 2-a călătorie. În a doua călătorie la Constantinopole s'a văzut că dispozițiunea cu grătarul suprimat oferea serioase avantagii asupra dispozițiilor în care se conservase grătarul: flacăra avea loc unde să se desfășure, umplea o mare parte din focar și combustia rămânea tot perfectă; suprafața încălzitoare mărită mult, permitea o mai energică absorbire a căldurii; dogoreala la gura focarului era mai mică; îmbrăcămintea refractară se conserva mult mai bine.

Singura modificare ce s'a adus în urmă acestei dispozițiuni, care s'a generalizat la toate focarele, a fost că pragul s'a dat mai în fund, la 1^m.80 de la gură.

În Constantinopole precum și mai pe urmă în Constanța — serviciul în port (iluminatul electric, acționarea aparatelor de încărcare și descărcare etc), s'a făcut de astă dată de căldarea care ardea păcură. S'a constatat că nu era posibil să se menție în funcționare toate injectoarele acestor căldări, chiar dacă flăcările ierau micșurate la minimul posibil: produțiunea de aburi era prea mare, față cu consumațiunea. A trebuit să se ție aprinse numai câte două injectoare de o dată, mănțiindu-se flăcările cât se putea mai slabe, și încă și acestea trebuiau stinse din când în când cu totul, pentru 1/4—1/2 oră. Această circumstanță constituie un serios inconvenient: în focarele în care nu e aprins focul, intră aer, în destul de mare cantitate, chiar dacă capacele de la gura acestor focare sunt închise; acest aer rece nu poate fi, trecând prin focare, de cât dăunător; el produce contracțiuni neegale în table și țevi și poate fi o cauză de curgeri.

La reîntoarcere, ca și la ducere, s'au observat în această călătorie, aceleași lucruri cu privire la presiune, vitesa mașinelor etc., ca și în prima călătorie; vitesa vaporului a fost ceva mai mică, marea ne-mai fiind așa de liniștită.

Dăm, de altmintrelea aci un tablou de cele observate în aceste două călătorii.

În ambele aceste două călătorii încărcarea vaporului a fost sensibil aceeași: 150—200 persoane pe bord (călători și personal), 100—200 tone marfă, poșta, provizia de cărbuni și cea de petrol. Această din urmă, care în prima călătorie fusese numai de 80', a fost ridicată, în a 2-a, la 200'.

No. călătoriei	Data călătoriei (st. n.)	Parcurs	Starea mării	Durata parcursului pe 182 mile (plină vitesă)	Presiunea în căldări pe parcursul cu plină vitesă	Viteza de rotațiune a mașinelor pe distanță de 182 mile parcursă cu plină vitesă		Viteza medie a vaporului pe 182 mile parcursă cu plină vitesă	Consumația de păcură pe distanța de 182 mile	Observațiuni (focul injecto-rilor)
						Rotațiuni totale	Rotațiuni pe minut			
I	3 Iunie	Constanța-Constantinopole	Calmă	10 ^{ore} 15 ^{min.}	12 atm.	79405	129	17,8 mile	4650kg.	Focul f. puternic
	5 Iunie	Constantinopole-Constanța	Plată	10 ^{ore} 10 ^{min.}	11 1/2-12 atm.	79690	130	17,9 «	3509kg.	« moderat
II	7 Iunie	Constanța-Constantinopole	Hulósă	10 ^{ore} 33 ^{min.}	11 1/2-12 atm.	79080	125	17,3 «	3000kg.	« moderat
	9 Iunie	Constantinopole-Constanța	Agitată	10 ^{ore} 30 ^{min.}	11 1/2-12 atm.	81380	129	17,4 «	4500kg.	« puternic

Concluziune. — Acestea fiind experiențele făcute și rezultatele dobândite, se naște acum întrebarea: ce concluziuni putem trage dintr'însele?

Mai întâiu, în ce privește ușoara menținere a presiunii și viteza mai mare obținută la aceste experiențe: putem oare atribui aceste bune rezultate exclusiv păcurei? Până la un punct cred că da, de oare-ce nici-o-dată în trecut, în timpul curselor obișnuite, cu cărbuni (de Westfalia), nu s'a putut obține o vitesă mai mare de 17 mile pe oră. Totuși, lucrul nu trebuie exagerat: starea excepțională a vaporului, de curind eșit din dock, curățit și acoperit în exterior cu un strat de văpsea de curind dată, deci cu o mai mică rezistență la mers, unită cu condițiunea favorabilă a unei mări foarte calme — cel puțin în prima călătorie — au contribuit de sigur și ele la obținerea unei viteze mai ridicate. — Rolul păcurei nu poate fi contestat, dar nici nu trebuie exagerat, și acesta cu atât mai mult, cu cât numai 4 din cele 24 focare ale vaporului ardeau păcură, pe când toate celelalte 20 ardeau cărbuni.

Ast-fel fiind, iată care sunt concluziunile pe care cred că le putem rezonabil trage din aceste încercări:

1) Când se va arde păcură în toate focarele vaporului, presiunea în căldări se va putea menține cu tot atita ușurință ca și mai înainte, când se ardeau cărbuni, și vaporul va putea merge

cu viteze cel puțin egale cu cele din trecut; probabil chiar cu viteze mai mari.

2) În ce privește conservarea focarelor, acestea nu vor fi în condițiuni mai rele cu noul combustibil de cit cu cel vechiu, dacă se va întreține în bună stare îmbrăcămintea refractară, dacă focul va fi condus cu oare-care atențiune și dacă la oprire capacele vor fi bine închise, pentru a se împiedica trecerea aerului rece în prea mare cantitate prin focar. Am spus deja că dispozițiunea rămasă ca singură admisibilă pentru zidăria din interiorul focarului e cea fără grătar, indicată pe Pl. II, fig. 2.

3) Sgomotul produs de injectori nu va fi suferător și deci nu va constitui un inconvenient al noului combustibil.

4) *Avantajele* cele mari ale noului combustibil asupra cărbunilor vor fi: economia (de combustibil și de personal) și curățenia

Economia de la combustibil, ce se va putea realiza arzându-se păcură, se poate, pe baza încercărilor făcute, evalua în modul următor: pe distanța de 182 mile parcursă de vapor cu plină vitesă, se va consuma, de fie-care grup de 4 focare, 3500—4500 kg. păcură (adică 350—450 kg. pe oră); se va mai consuma, de fie-care grup de 4 focare aproape 1/2 tonă, în timpul celor aproape 3 ore cât vaporul întrebuințează pentru plecarea din un port, trecerea Bosforului cu viteza micșo-

rată și acostarea în cel-lalt port. Aceasta ne dă pentru toate căldările vaporului o consumație de 24—30 tone păcură, în timpul unui parcurs; adăugînd încă 6—10 tone, consumația în porturi. ajungem la o consumațiune totală de 30—40 tone păcură pentru o călătorie simplă, sau 60—80 tone pentru o călătorie complectă (dus, întors și porturi).

Dacă prețul tonei de păcură nu va trece, în Constanța, de 38 lei (cum e actualmente). atunci cele 60—80 tone de păcură nu vor costa mai mult de 2300—3000 lei, în mediu 2600 lei, pe când cele 150 tone de cărbuni de Westfalia. pe care vaporul le consuma în trecut pentru o călătorie complectă, costau circa 4500 lei. Va rezulta așa dar, pentru fie-care călătorie o economie de aproape 2000 lei, adică — vaporul făcînd anual cel puțin 50 de călătorii — o economie de aproape 100000 lei pe an, numai de la combustibil.

Economia de la personal încă nu va fi neglijabilă: acum se țin, după cum am spus deja, cel puțin 18 fochiști pe vapor; cu păcura nu va fi nevoie pe cât de 6—8 fochiști (două echipe de câte 3—4 fochiști). Munca acestor fochiști va fi incomparabil mai ușoară de cât în trecut; e drept însă că vor trebui aleși fochiști ceva mai inteligenți.

Curățenia ce se va putea păstra pe vapor, când se va întrebuița păcura ca combustibil, e un lucru necunoscut pe vapoarele care ard cărbuni: cu cărbuni, în camera căldărilor e o eternă aglomerare de scorii și cenușă, pe lângă cărbunii ce se scot din bunkere și praful lor; aceste scorii etc. se acumulează, formînd mormane enorme pe planșeul camerei căldărilor cât timp vaporul stă în port (căci nu e permis, în porturi, a se arunca scoriile și cenușa în mare), iar în timpul mersului, un personal anume e neconținut ocupat cu ridicarea acestor materii și cu aruncarea lor în marea; cu păcura va putea fi tot așa de curat în camera căldărilor, ca și în acea a mașinelor, adică cea mai mare curățenie. Cu cărbuni, în momentul când se face aprovizionarea vaporului cu combustibil, se închid toate ușile și toate ferestrele vaporului, și cu toate acestea praful de cărbune pătrunde pretutindene în cabine și saloane; iar în exterior vaporul, frumosul vapor «Regele Carol I», «vaporul alb» (beaz vapor), cum îl numesc turci în Constantinople, e de necunoscut de murdar ce e; așa că trebuie spălat

cu apă și săpun și frecat cu periile, pentru a-și recăpăta aspectul obișnuit. Cu păcură toate aceste inconveniente vor dispărea și nici nu se va observa cînd vaporul «va face păcură».

Fumul va fi mult mai slab de cât cu cărbuni; el va putea fi chiar aproape imperceptibil dacă focul va fi bine condus și combustiuinea complectă

Siguranța în contra incendiului e încă un punct important, de prima importanță pentru un vapor. Ei bine, cu păcura, această siguranță va fi cel puțin tot așa de mare ca și în trecut, cu cărbuni. În adevăr, păcura, rest al distilațiunii petrolului brut la circa 300° C, nu mai conține gaze inflamabile (benzină etc.), și de aceia nu se poate aprinde direct cu o flacără; pentru ca să se poată aprinde cu o flacără ea trebuie pulverizată sau încălzită la cel puțin 100° C; în păcură lichidă rece se poate arunca jărătec sau împlînta un fer roș, fără ca păcura să se aprindă; Rezultă că păcura din tancuri nu se va putea aprinde, chiar dacă ar cade o lampă sau o luminare aprinsă în aceste tancuri.

Înainte de a termina, voi mai semnala încă, pentru cazul special al vaporului «Regele Carol I, nu însemnat avantajul pe care-l oferă păcura față cu cărbunii. Am spus deja că în April și Mai 1899 acest vapor a făcut, cu mult succes, serviciul pe linia Constantinople-Pireu și a fost un moment chestiuinea care fără îndoială va reveni, mai degrabă sau mai tîrziu, ca vapoarele serviciului maritim român să facă serviciul de călători, poștă și marfa pe linia Constanța-Constantinople-Alexandria. Distanța de la Constanța la Alexandria e însă de 992 mile și consumațiunea de cărbuni a unui vapor ca «Regelui Carol I» pentru o călătorie complectă pe această distanță, e de 575 tone. Aceasta înseamnă — provizia de cărbuni a vaporului ne-fiînd de cît de 400 tone—că vaporul trebuie să ia cărbuni pentru întoarcere, adică ca serviciul maritim român să aibă un deposit de cărbuni în Alexandria. Dacă însă s'ar arde păcură, consumațiunea de combustibil a vaporului, pentru o asemenea călătorie, ar fi numai de vre-o 300 tone de păcură, și, dacă pe lângă provizia de păcură din tancuri — 280 tone — s'ar mai lua, în niște rezervorii instalate în bunkere, încă vre-o 100 tone păcură, vaporul ar putea face călătorie complectă cu provizia de păcură luată din țară.

Vedem dar ce mari foloase s'ar putea trage din aplicarea păcurei ca combustibil la vapoarele noastre; experiențele făcute cu «Regele Carol» ne îndreptătesc a spera că aceste foloase se vor putea realiza. Vom face cunoscut, sper, la timp, membrilor Societății Politecnice cele ce se vor mai constata în această privință, și cred că voi avea ocazia a trata și chestiunea mai generală a între-

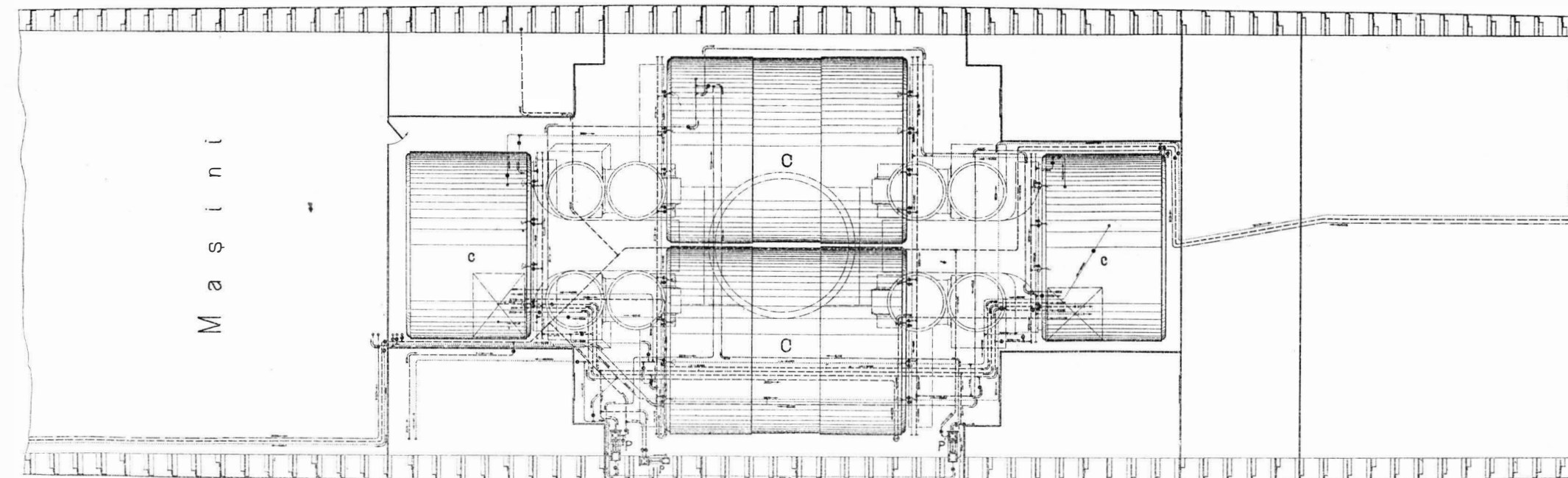
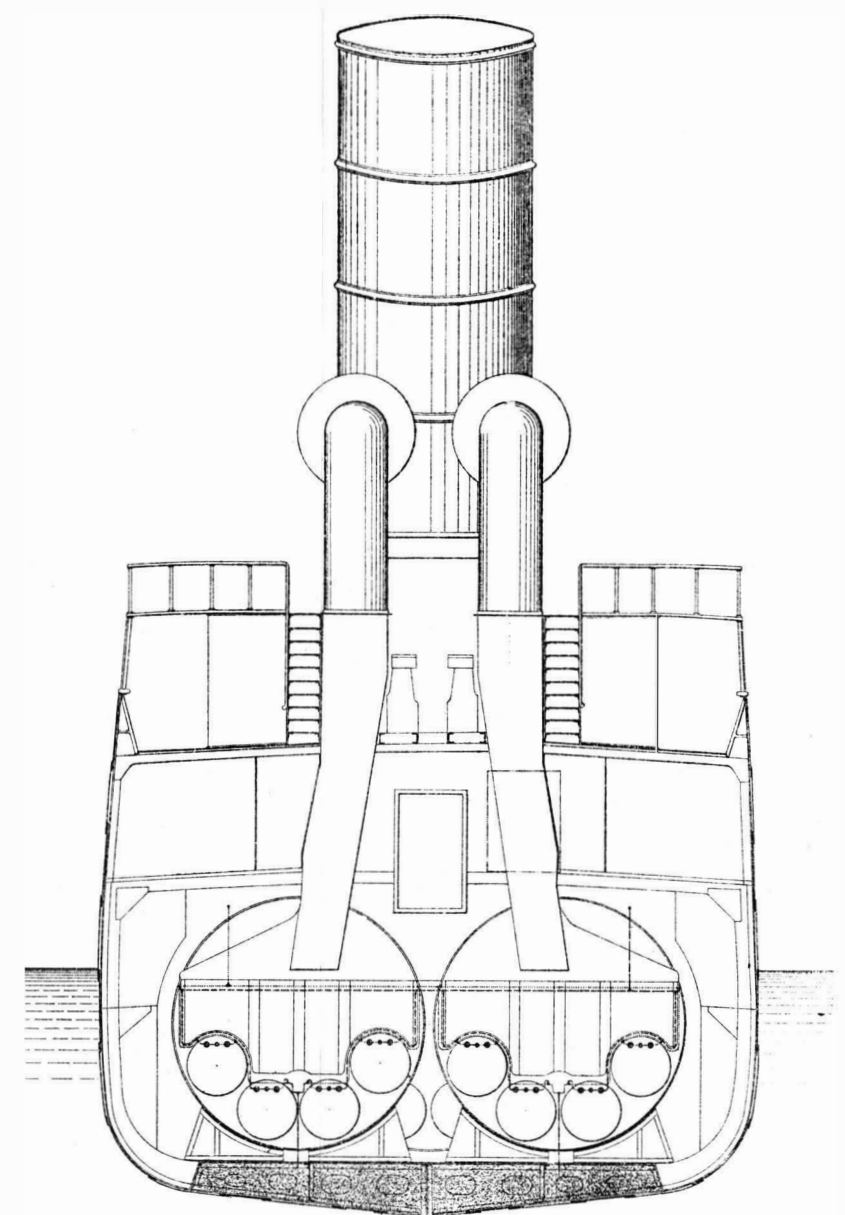
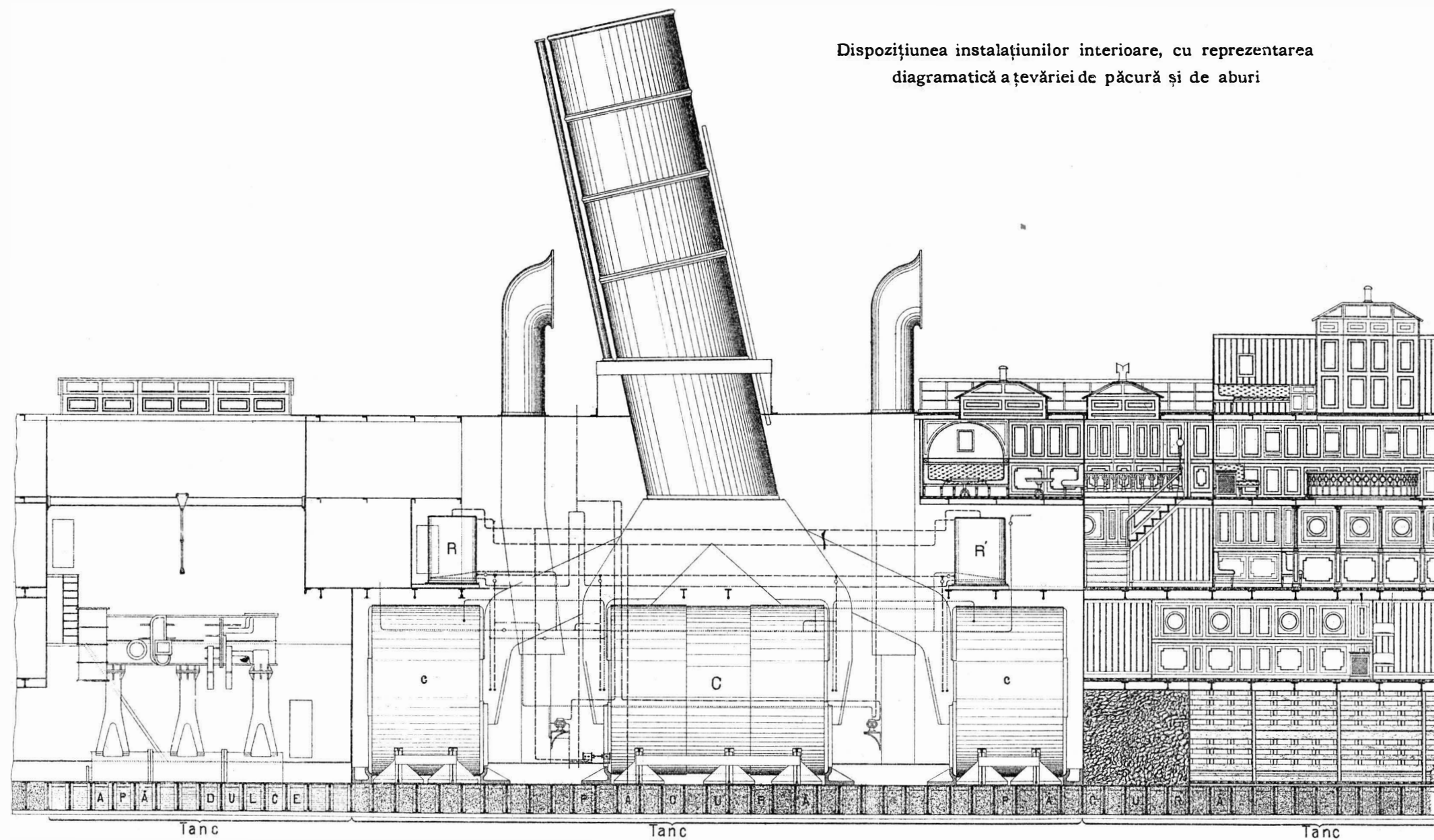
buițării păcurei ca combustibil în industrie. Pentru azi n'am avut alt scop de cât a le face cunoscut experiențele întreprinse cu vaporul „Regele Carol I» și observațiunile făcute cu ocazia acestor experiențe:

Gr. G. Strătilescu,

Inginer



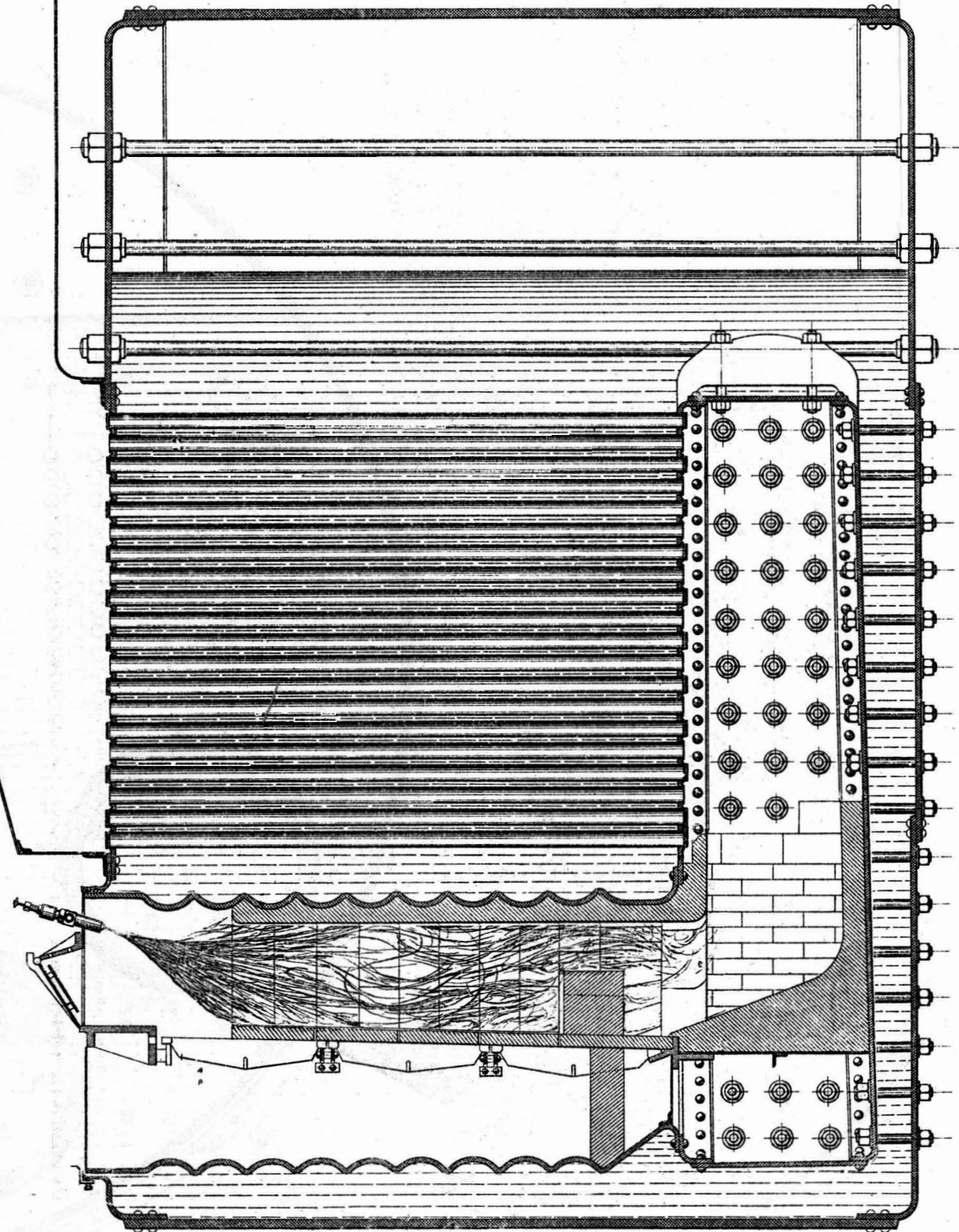
Dispozițiunea instalațiunilor interioare, cu reprezentarea diagramatică a țevăriei de păcură și de aburi



Legenda
 - - - - - Conduțe de păcură
 ———— " " aburi
 ———— " " apă condensată
 C.C. Căldări duble
 c.c. " simple
 R.R. Rezervoare cu păcură
 P.P. Pompe de aburi
 p. Pompă de mână

Prima dispozițiune a zidăriei din interiorul focarului

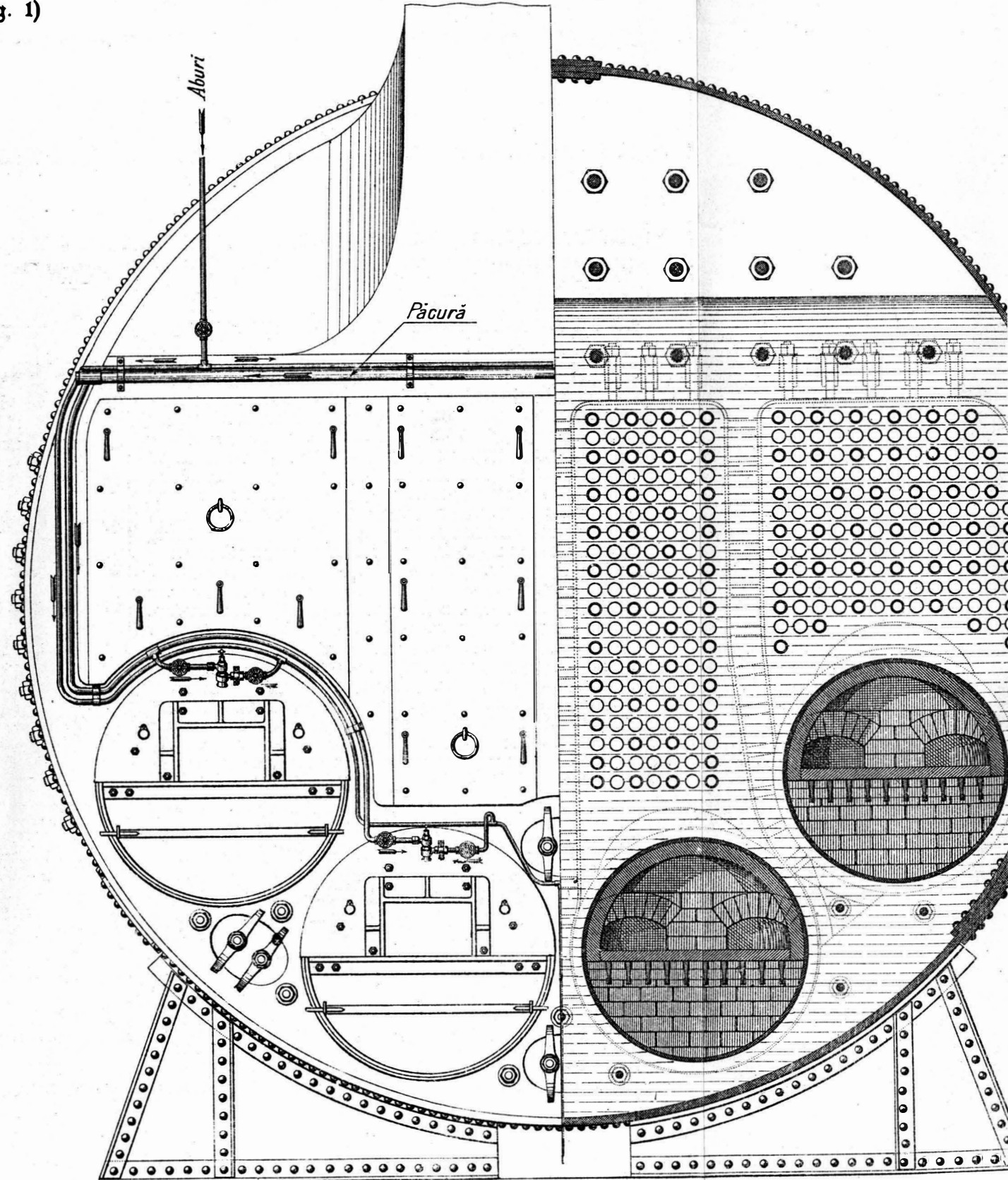
Secție longitudinală prin focar



(Fig. 1)

Vedere din față a căldărei

Secție transversală a căldărei



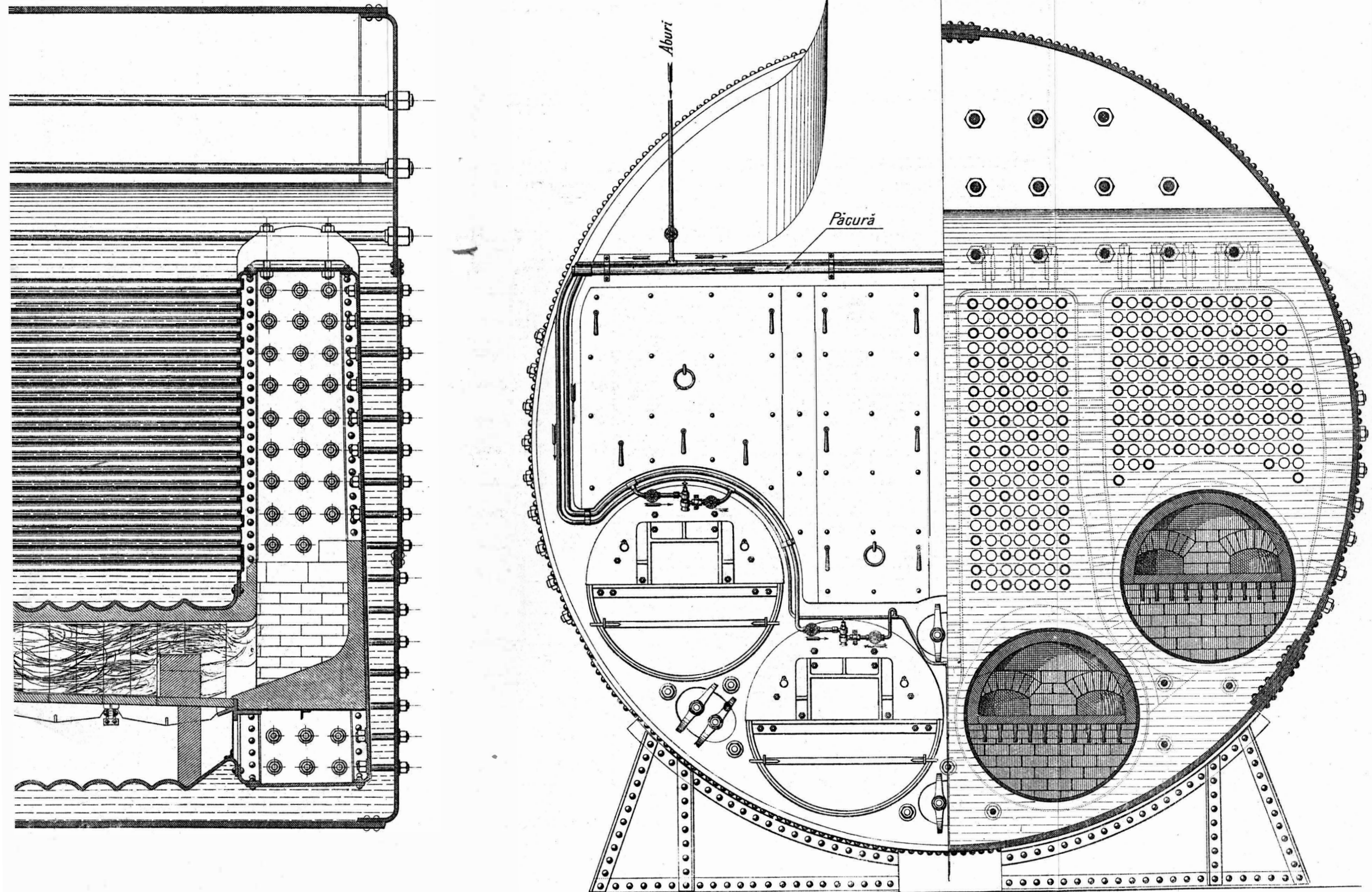
Prima dispozițiune a zidăriei din interiorul focarului

Secție longitudinală prin focar

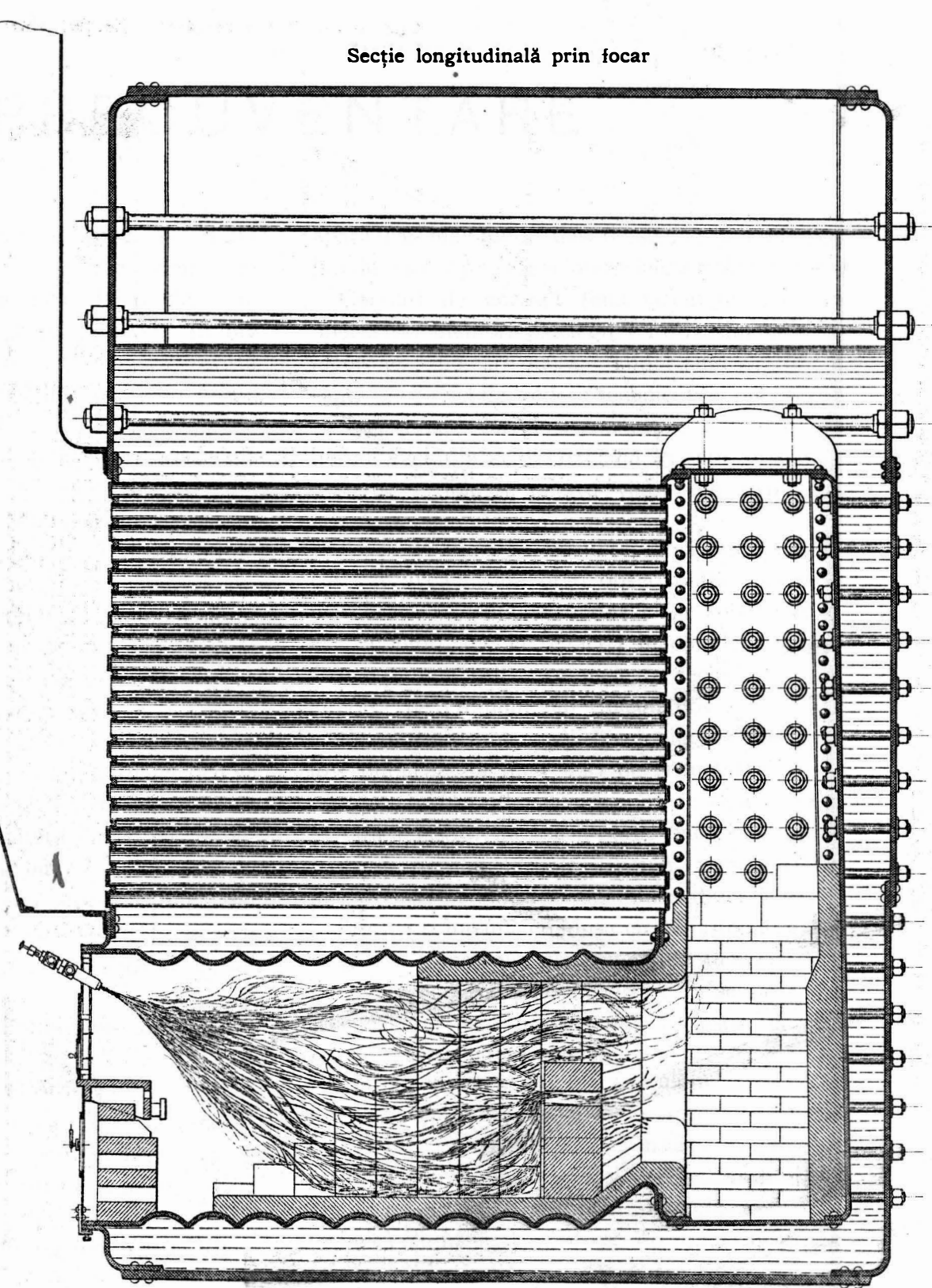
(Fig. 1)

Vedere din față a căldărei

Secție transversală a căldărei



A 2-a dispozițiune a zidăriei din interiorul focarului



(Fig. 2)

