

III EXTRASE DIN ZIARE STREINE

CHEURILE DIN ROTTERDAM

Estras din „Wochenschrift des Oest. Ing und Arch. Vereins“

În timpul din urmă s'au escutat în portul din Rotterdam mai multe instalațiuni, cari trebuie considerate ca cele mai interesante creațiuni ale tehnicei moderne.

Cheurile. Dintre toate instalațiunile portului Rotterdam, merită o deosebită atențiune cheurile, pentru greutateșile învinse la construcțiia lor, din cauza terenului foarte nefavorabil.

Solu! este în genere foarte puțin resistant, cu deosebire în cuprinsul basinurilor noi, unde se compune mai întâi din pământ de livadă gras și dedesupt alternativ turbă, lut și nisip fin, și numai la o adâncime de 13^m—19^m sub apele mici se află pământ nisipos resistant.

Fundațiunea cheurilor s'a făcut pe pari fiind-că s'a părut a fi cea rațională. Dispozițiunea zidurilor a necesitat precauțiuni deosebite, din cauza mobilității celei mari a solului.

S'a făcut experiențe cu deosebite construcțiuni de cheuri și dispozițiunile aplicate aci, deși nu sunt demne de imitat în toate cazurile, dar sunt totuși de un interes tehnic superior.

Din acest punct de vedere dăm o scurtă descriere a acestor instalațiuni.

La proiectarea cheurilor s'a pus condițiunea principală ca presiunea laterală a pământului să se reducă la minimum precum și ca greutatea zidăriei să fie ast-fel distribuită pe radierul parilor, în cât la o încărcare maximă de 3500^{kg} pe 1^m², fie-care par să nu aibă a suporta mai mult de cât 10,000 ^{kg}.

Spre acest scop s'a decis a se întrebuița cheuri nemasive după sistemul cheurilor și zidurilor de fortărețe olandeze vechi, sau după sistemul frances așa numit «murs en decharge».

În consecință s'a admis pentru portul Entrepôt și Binnenhaven profilul schițat în fig. 2, pe o lungime de 700m. Radierul, ai cărui pari au o lungime de 16m—20m, este de 8m,47—9m66 lățime, și 3,36 sub refluxul ordinar.

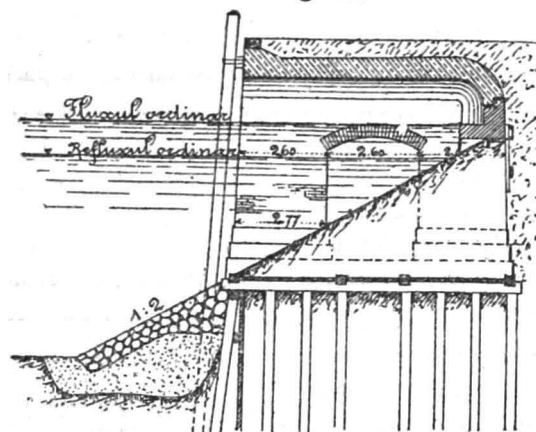
Lângă seria întâiu de pari s'a aplicat un părete de dințari pentru a împedea mișcarea pământului de sub radier, în spre basin.

Pe radier s'au zidit două serii de pilastri, legate între ele prin arcuri boltite, în urmă sau acoperit cu bolți de beton.

Pilastrii sunt de zidărie de cărămidă și au următoarele dimensiuni în direcțiunea cheului 1m32, perpendicular pe acesta 2m,60, iar distanța între pilastri în ambele direcțiuni de mai sus 4m,00 și 2m60,

Între pilastri și d'asupra radierului, terenul are o înclinare de 1.2. asigurată prin gard și cărămidă așezată pe muchie în mortar.

Fig. 2



1:250

acestor ziduri este cu 9m,40 și 10m,30 d'asupra fundului basinului.

Costul profilului celui mai înalt este de 793 florini pe metru liniar.

Cheul sudvestic din portul Spoorweghaven s'au executat din partea călei ferate a statului în conformitate cu profilul schițat în fig. 3

Mai întâiu s'au depărtat pământul din partea posterioară a zidului până la fundul basinului, după aceea s'a așezat un corp de fascine înclinat spre teren cu 1.8, care are 13m lățime și 2m,50 înălțime și este compus din 6 straturi, — prin acest corp de fascine s'au bătut 5 serii de pari, cari suportă un radier de 5m,50 lățime, înclinat asemenea spre teren.

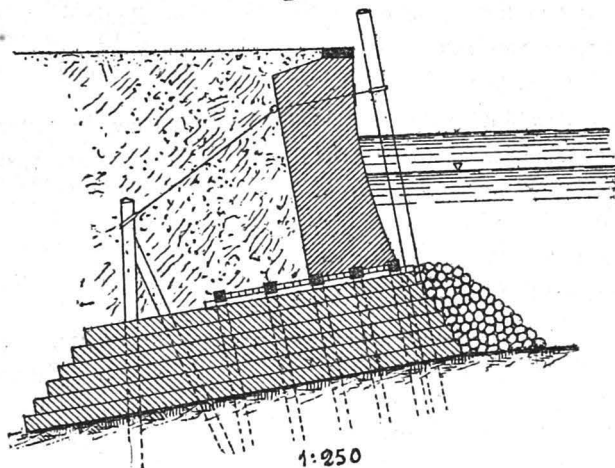
Pe partea anterioară a radierului s'a executat un zid masiv de ba-

Terenul d'inaintea radierului s'a săpat până la 1m adâncime sub fundul basinului, înlocuindu-se pe urmă cu nisip și basalt.

Betonul întrebuințat la bolți este compus din 1 parte ciment de Portland și 5 părți petriș de riu.

Coronamentul a-

Fig. 3.



salt, care are la basă și la coronament o grosime de $2\text{m},50$ și $2\text{m}23$. Fața zidului din spre bazin este formată de un plan concav, iar partea nevădută de un plan ce stă perpendicular pe suprafața radierului.

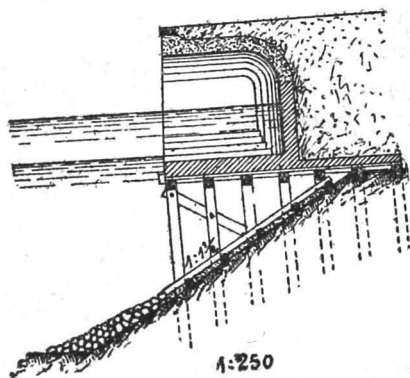
Zidul este ancorat după cum se vede în fig. La ancoră s'a aplicat și un par pentru fixarea corăbiilor.

Fie-care par suportă o greutate de 13270kg

Costul pe 1m linear este 515 florini.

Înainte de a purcede la executarea celor-l'alte cheuri, s'au făcut încercări cu mai multe tipuri de ziduri nemasive pe o lungime de 4m . Dispozițiunea generală a acestora corespunde cu tipurile de mai înainte.

Fig. 4



Aceste ziduri sunt așezate pe un radier purtat de 7 serii de pari care are o lățime de $7\text{m}50$, din care numai o parte de 4m este ocupată de zid (fig. 4), iar cealaltă parte suportă împlinirea din dărătul zidului ca în fig. 3, pentru a descărca teșitura de sub radier.

Teșitura are o înclinare de $1:1\frac{1}{2}$ și este acoperită cu molos.

Parii sunt legați în direc-

jiunea zidului cu lemne orizontale, aşezate în planul teşituri, iar în direcţiunea transversală cu proptele, după cum se vede în fig.

Pe radier s'a construit mai întâiu un zid de $0,^{m}18 - 0,^{m}48$ grosime. Zidul represintă 6 tipuri, deosebite priu forma boltei, deschiderea şi materialul bolţilor (pétra cioplită, cărămidă şi beton).

În fig. 4 este schiţat unul din aceste tipuri; cele-l'alte tipuri au în partea posterioară un zid plan, liber sau rezemat pe pilastru, spaţiurile din spre apă sunt parte deschise ca în fig. 4, parte închise cu un zid. Lumina spaţiurilor goale este de $1^{m},3^{m}$ şi 4^{m} .

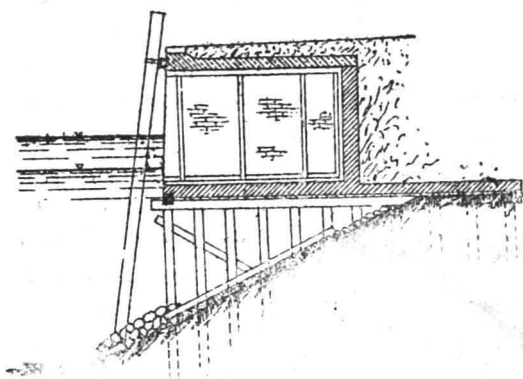
Costul acestor tipuri pentru încercări au fost 372 florini pe 1^{m} liniar

Pe basa experienţelor câştigate cu aceste încercări şi cu cheurile executate mai înainte, s'a dispus executarea de cheuri la portul Spoorweghaven pe lungime de 1200^{m} şi la portul Koningshaven pe lungime de 100^{m} . Radierul este întocmit ca şi la cheurile construite pentru încercare, cu deosebire că este mai lat,—este aşezat pe 11 serii de pari, cari sunt la distanţă de 133^{m} , prin aceasta a fost posibil a da teşituri o înclinaţiune de 1:2.

Bolţile au o lumină de 300^{m} şi o adâncime de 600^{m} .

Mișcările pământului produse în decursul executării, au pus în evidenţă că aci solul este cu mult mai réu de cât cum s'a presupus la început. După ce în urma acestei mișcări a crăpat câte-va bolţi, s'a ivit necesitatea de a abandona cu totul bolţile, așa că în portul Koningshaven s'a admis profilul schiţat în fig. 5.

Fig. 5



Caracteristica acestei construcţiuni este următoarea :

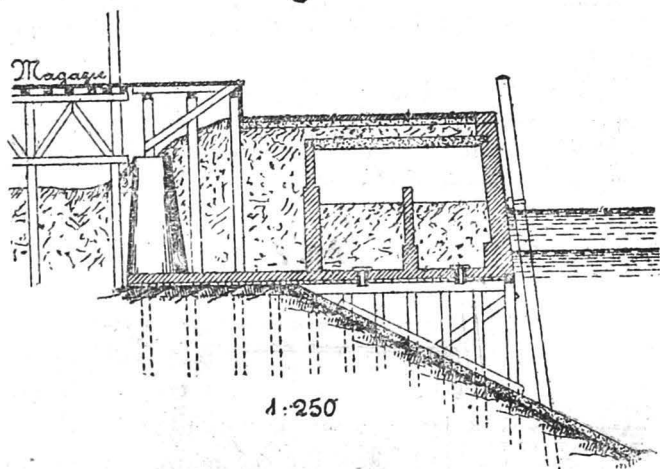
Între zidurile despărţitoare ale spaţiurilor goale, s'a aşezat o serie de trei stâlpi de tuciu, cari sunt împreunaţi prin o grindă I, pusă peste capetele lor. Peste aceasta s'au

așezat zidurile și plăci de beton, cari în partea inferioară sunt rotunjite în forma bolților.

Costul acestor cheuri a fost aproximativ 502 florini pe metru linear.

În partea nordică a portului Spoorweghaven și pe o întindere mai mică la portul Koningshaven, unde construcția cheurilor nu a fost așa înaintată, s'a modificat cu totul construcția, după cum arată fig. 6.

Fig. 6



Spațiurile goale au o lumină de 100^m și sunt acoperite tot cu plăci de beton, — în partea despre apă sunt închise cu un zid, în mijlocul spațiului gol s'a executat un zid care sprijinește zidurile laterale și care ajunge până la $\frac{2}{3}$ din înălțimea spațiului. Spațiu gol este umplut până la jumătate cu nisip

În zidul din față s'au lăsat găuri pentru intrarea apei, cu scop de împedea o împingere verticală prea mare a apei.

Ambele basinuri s'au închis din spre fluviul Maas cu batardouri pentru timpul construcției. Pentru ca apa să nu poată rădica în sus construcția încă neterminată, la o eventuală rupere a batardourilor, s'au pus tuburi de pământ în fundul spațiilor goale, pe unde putea să comunice apa. Aceste tuburi s'au astupat cu plăci înainte de a se începe umplerea cu nisip.

În partea posterioară a radiernului s'au construit, la depărtare de 4^m, puțuri conice zidite, cari s'au umplut cu nisip și cari trebuia să servească de fundament pentru stâlpi de fer ai magaziilor proiectate

*

Magaziile s'au construit însă tot de lemn și pe radier se razemă numai stâlpii peronului acestor magazii.

Costul acestor cheuri a fost 513 florini pe metru linear.

Analog s'a construit și cheul în partea transversală a portului Entrepotthaven, unde la început se proiectase tipul din fig. 2,

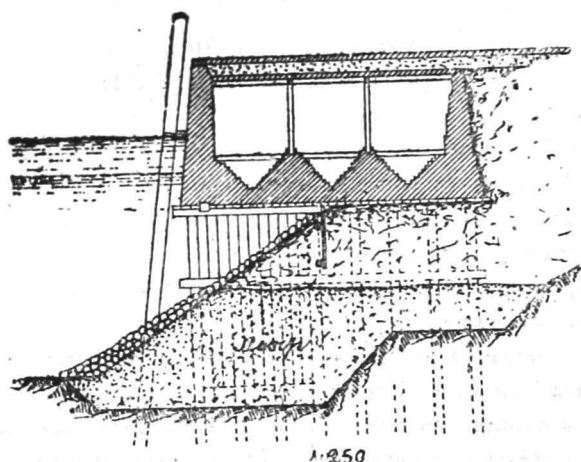
Esecutându-se însă în partea ostică împlinirea liniei ferate, a început a se mișca terenul până la o depărtare de 145^m așa încât o parte din radierul deja executat, a fost astupat.

În urma acestui accident s'au făcut și aci ziduri nemasive ale căror spațuri goale aveau o lămină de 1,25^m și o adâncime de 6^m. În partea despre apă erau închise cu ziduri, iară în interior umplute parțial cu nisip.

În zidurile din față s'au lăsat găuri pentru intrarea apei.

De un interes deosebit sunt cheurile cu pivnițe construite dealungul portului Binnenhaven, fig. 7.

Fig 7



Fiind necesitate de magazii pentru depunerea mărfurilor, sa născut ideea de a utiliza spațiile goale ale cheurilor ca pivnițe.

După ce s'a depărtat stratul d'asupra de pământ vegetal, straturile inferioare au fost rădicate în sus de presiunea cheurilor încărcate. Din cauza aceasta a trebuit abandonată săpărea basinurilor în uscat, s'a lăsat apa pentru ca pe urmă să se execute basinul prin dragagiu.

Pentru a evita mișcări eventuale ale pământului sub cheu, s'a dragat mai întâi profilul indicat în fig. 7. și s'a umplut cu nisip, pe

urmă s'au bătut 8 serii de pari la distanță de 133^m cari s'au prevădut cu un radier impermeabil de 9^m lățime.

Pentru întărirea parilor în contra presiunii laterale, s'a bătut un părete de dințari între cei d'ânteu patru pari ai fie-cărei a 3-a serie transversală. Fie-care serie transversală de pari s'au întărit cu clesti. După a patra serie longitudinală s'a bătut asemenea un părete de dințari, pentru apărarea teșituri din față, care are o înclinare de $1 - 1\frac{1}{2}$, și este asigurată prin gard, molos și aruncătură de peatră la picior.

Pe radier s'a construit mai înteu o zidărie de 0^m,50 grosime pe toată suprafața, pe această zidărie s'a executat în partea despre basîn un zid de 1^m,40 grosime la basă și 0^m,90 grosime la coronament, iar în partea din spre teren un zid de dimensiuni ceva mai mici.

Spațiul între aceste două ziduri au fost împărțit în trei coridoare prin două serii de stâlpi de fer, sub care a fost executată zidăria în formă de piramidă, care se rădică cam 1^m,5 de la radier până la fundul pivniței.

Distanța stâlpilor în sens longitudinal este 2^m,66.

Peste stâlpi s'a așezat un grătar de fer I Ochiurile acestui grătar s'au acoperit cu plăci tari de beton.

Coridoarele au fost împărțite în mai multe încăperi prin păreți de lemn. La aceste încăperi conduceau scări.

Costul acestei instalațiuni a fost 612 florini pe metru liniar.

Impermeabilitatea pivnițelor lăsând mult de dorit, s'au vèdut că aceste dispozițiuni nu au corespuns așteptărilor.

În timpul din urmă s'au executat cheuri și dealungul fluviului Maas, cari merită oare-care atențiune de și s'au construit mai simplu. Termurii din spre partea orașului s'au prevădut cu atari cheuri. Aceste instalațiuni au fost executate la cheul Boompjes, unde în anii 1883—1885 s'au înlocuit cheul vechiu deteriorat prin un cheu nou pe lungime de 440^m. Cheul nou a fost deplasat mai în spre apă cu 7^m—16^m și a primit lățimea necesară pentru a se putea așeza macarale și șinele călei ferate.

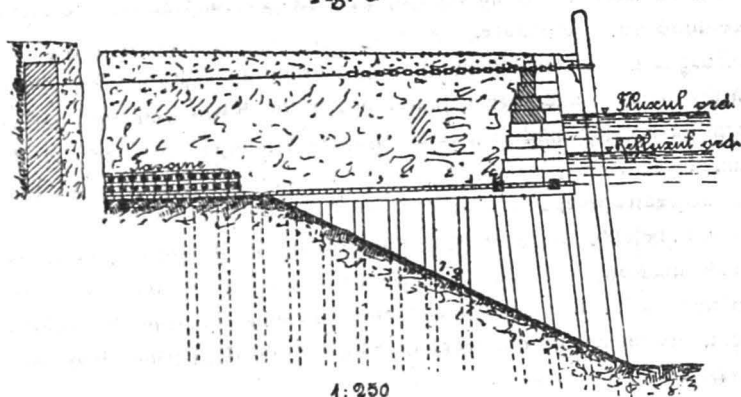
Dispozițiunea noului cheu se vede din fig. 8.

Zidul cheului precum și o parte a platformei repausează pe un radier de 12^m lățime, suportat de 12 serii de pari.

Parii au o lungime de 17^m—19^m; cele d'nteu trei serii au o înclinațiune de 1.10, iar cele-l'alte sunt verticale.

Distanța între pari în fie-care serie este de 1^m,00.

Fig. 8



Terenul formează sub radier o teșitură cu 1:2, începând de la seria a 3-a din spre cheu

Zidul executat pe partea anterioară a radierului are la basă o grosime de 2^m,10, la coronament 0^m,60 și o înălțime de 3^m,50.

Zidul are în față o înclinațiune de 1/10, și s'a construit din piatră cioplită până la nivelul apelor mari, iar de aci în sus partea posterioară este de cărămidă

Pentru a micșora presiunea pământului pe radier, precum și pentru a descărca pământul din dăretul teșiturii, s'a executat în preungirea radierului un strat de fascine de 0^m,50 înălțime care în parte repausează chiar pe radier.

Dinaintea zidului s'au bătut în distanțe anumite pari tari, cari au îndoitul scop: de a servi pentru legarea corăbiilor și tot-odată ca razim în contra deformațiunilor eventuale ale zidului, din care cauză s'au și legat cu lanțuri și drugi de fer de un corp de zidărie, care este așezat sub nivelul cheului, în partea despre uscat.

Radierul fiind cu 0^m,70 sub reflexul ordinar, diferența între flux și reflux fiind 1^m,17, a fost necesitate de a lua deosebite dispozițiuni pentru executarea radierului și a părților inferioare ale zidului

Apa în acest loc având adâncimea de 6^m,50, s'au omis facerea unui batardou pentru închiderea apelor.

Lucrul s'a executat cu ajutorul unui clopot de cufundat a cărui întocmire este analoagă cu a unui cheson de la fundațiunile pneumatice.

Acest aparat este compus din o cameră de lucru drept-unghiulară de $13^m,44$ lungime, $6^m,60$ lățime și $2^m,30$ înălțime, are un părete dublu de tablă de fer cu un spațiu gol de $0^m,40$. Camera de lucru are două guri de intrare.

Spațiul gol dintre tablele păretelui este împărțit în mai multe părți isolate, cari fiecare în parte pot fi umplute cu apă, prin ajutorul căreia chesonul se poate echilibra și cufunda la deosebite adâncimi.

Tot pentru acest scop se află peste acoperișul camerei de lucru un rezervoriu împărțit în mai multe părți independente de 1.10^m înălțime.

Pentru a da aparatului o stabilitate cât se poate mai mare, părțile goale dintre tablele păreților s'au umplut în partea inferioară cu un balast de tuciu de 50000 kg.

Greutatea aparatului întreg cu rezervoriile de apă goale este 110000 kg., iar cu rezervoriile de apă pline de 160000 kg.

Reservoriile se umpleau cu apă direct din conductele de alimentare ale orașului. Deșertarea apei se făcea la rezervoriile superioare simplu prin deschiderea robinetelor, iar la rezervoriile dintr-o parte prin introducerea de aer comprimat.

Acest aparat a fost furnizat de Cockerill din Séraing pentru prețul de 25500 florini.

Zidurile cheiului nou s'au executat în modul următor:

Construcția veche care intra cu 2^m în raionul celei noi, s'au derimat cu ajutorul chesonului. O aruncătură de piatră și tot pământul până la 120^m sub apele mici s'a depărtat. Materialul s'au împins în riu pe sub marginea inferioară a chesonului, de unde s'a încărcat în luntre.

După ce s'au bătut acum parii și s'au retezat la înălțimea corespunzătoare, s'a, cufundat chesonul pe pari, astfel că axa cea mai mare a chesonului era perpendiculară pe linia cheiului. Șapte serii transversale de pari avea loc în camera de lucru. Radierul s'a executat acum în părți corespunzătoare lățimei camerei de lucru. Intreruperile cauzate în podeala radierului din cauza păreților chesonului, s'au complectat mai în urmă punându-se chesonul peste fiecare din acestea.

Terminându-se această operațiune, s'au cufundat chesonul din nou, dar cu axa cea mare paralel liniei cheiului și s'a executat zidăria în camera de lucru până la nivelul apelor mici.

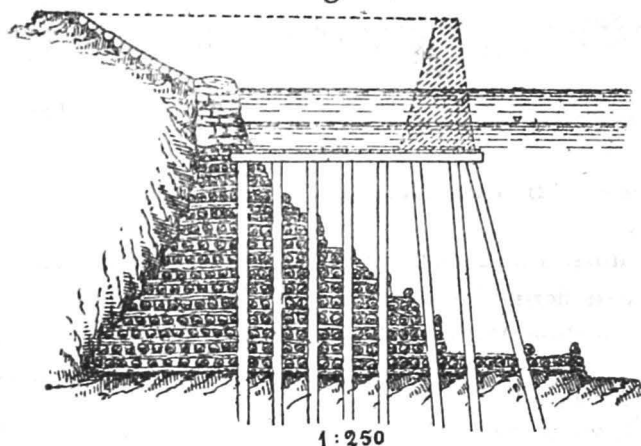
Părțile superioare ale zidăriei s'au executat fără cheson în decursul fluxului și refluxului.

Costul acestor instalațiuni a fost 553—615 florini pe metrul liniar.

Pentru celelalte cheiuri dealungul fluviului Maas și pentru bazinele din nou proiectate s'a întrebuițat un sistem deosebit de cele descrise până aci, care a fost introdus de Iongh, directorul serviciului de construcție al orașului. Acest sistem a reușit foarte bine la un basin din oraș (Oude-Haven), executat în anii 1883—1884.

Mai înainte s'a pus pământul în echilibru prin o construcție de fascine și numai după aceea s'a executat cheiul în modul arătat mai sus (fig. 9). Spre acest scop s'a dragat pământul până la o

Fig 9



adâncime de 7^m sub apele mici, după aceea s'a executat până la nivelul apelor mici o construcție compusă alternativ din fascine și din coșuri umplute cu lut.

Peste această s'a făcut o construcție numai de fascine până la nivelul apelor mari, care servește ca sprijin pământului ce se ridică până la 3.50^m d'asupra apelor mici.

După ce această construcție s'a lăsat câțiva ani să se consolideze, s'a bătut parii prin acest corp de fascine și s'au executat zidurile cheiului.

D. Steopoe