UN DISPOZITIV DE AMELIORARE A ADMISIEI LA MORI — „BUTONUL"

Herbert Hoffmann

Alimentarea instalaţiilor hidrotehnice a constituit întotdeauna un capitol complex, care prezintă o serie întreagă de soluţii tehnice, provizorii sau definitive, simple sau ingenioase, cu privire la utilizarea cît mai eficientă a forţei motrice a apelor curgătoare. El cuprinde captarea, dirijarea, aducţiunea şi admisia apei, etape succesive ale acţiunii de valorificare a potenţialului acestei surse naturale de către instalaţiile populare tradiţionale.

Captarea se realizează prin stăvilirea apei cu ajutorul unui baraj rudimentar din piatră sau din grinzi de lemn, în funcţie de cursul principal de apă din care se face ramificarea canalului de aducţiune. Acesta din urmă, numit „iaz" (irugă), dirijează apa într-o zonă ferită de inundări şi eroziuni, şi se realizează, în funcţie de natura solului, prin săparea unui şanţ în pămînt sau chiar în stîncă, pe porţiuni unde avem de-a face cu denivelări, prin ridicarea unor diguri sau chiar construirea unor scocuri care permit transversarea unei văi. Piloţi bătuţi des, fascine sau plantări de copaci care cresc repede în mediul umed (salcie, arin), ajută la stabilirea canalului artificial, asigurînd durabilitatea lui.

Ultima porţiune a iazului, numită în unele părţi şi „pod", este căptuşită cu scînduri sau dulapi şi pe lîngă rolul de scoc de aducţiune ea are şi funcţia de a reţine cu ajutorul „greblei" eventualele corpuri străine (crengi, gunoaie etc.), care ar putea împiedica buna funcţionare a roţii hidraulice sau chiar deteriorarea acesteia.

EINE ANLAGE ZUR REGELUNG DER WASSERZUFUHR BEI MÜHLEN. DAS WASSER-FALLROHR

Herbert Hoffmann

Die Wasserversorgung hydrotechnischer Anlagen umfaßt einen Fragenkomplex, der eine ganze Reihe von technischen Lösungen anbietet; diese Lösungen streben, wenn auch auf einfache, aber erfindungsreiche Weise eine möglichst wirksame Nutzung der Triebkraft des Wassers an. Beim Betreiben der überlieferten volkstümlichen Anlagen zum Zweck der Ausbeutung des Wassers als natürlicher Kraftquelle müssen Lösungen für mehrere, aufeinanderfolgende Arbeiten gefunden werden: das Stauen, die Zuleitung und schließlich die Speisung des Wasserrades.

Um das Erstgenannte zu erreichen wird an einem Hauptwasserlauf mit Hilfe eines einfachen Wehres aus Steinen oder Balken ein Stausee angelegt, von dem der eigentliche Zuleitungskanal abgezweigt wird. Dieser Kanal, „iaz" oder „irugă" genannt, leitet das Wasser in ein vor Überschwemmung und Erdrutschen sicheres Gelände und wird, je nach der Bodenbeschaffenheit, ausgehoben oder in den Stein gehauen. An manchen Stellen wird er durch Deiche abgesichert, ja sogar in Holzrinnen über Täler geführt. Dicht aneinander eingeschlagene Pfähle, Faschinen oder schnellwachsende Bäume (Weiden, Erlen) befestigen den Lauf des künstlichen Kanals und sichern seine Dauerhaftigkeit.

Der letzte Abschnitt des Zuleitungskanals, in einigen Gebieten „pod" genannt, ist mit Brettern verkleidet und hat außer der Aufgabe, als Zuleitungsrinne zu dienen, auch den Zweck, mit Hilfe des „Rechens", Fremdkörper (Zweige, Abfälle u. a.), die in das Wasserrad gelangen könnten, abzufangen.

Die Wasserzufuhr. Die Verbindung zwischen der Zuleitung und dem Rad wird durch eine im Querschnitt rechteckige Rinne

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro

Admisia. Legătura între iaz şi roată se face prin mijlocirea „scocului" realizat din scînduri, dreptunghiular în secţiune, uşor convergent spre roată, mai mult sau mai puţin înclinat, în funcţie de felul admisiei.

Am încercat prin această enumerare succintă a principalelor elemente care compun lucrările hidrotehnice de aducţiune, să subliniez varietatea lor.

Puţine sînt instalaţiile hidrotehnice ce se pot dispensa de aceste lucrări, deoarece la ele, ca de ex. la morile plutitoare, problemele care se pun sînt de altă natură.

Printre puţinele instalaţii de industrie ţărănească, care se alimentează direct din cursul principal de apă, fac parte unele mori cu „ciutură", mai ales acele exemplare care sînt amplasate pe cursuri de apă mici, în zonele deluroase ale sud-estului regiunii Banat. Această caracteristică este dictată de însăşi condiţiile hidrologice ale zonei la care participă mult şi solul, cît şi de straturile geologice în majoritatea lor calcaroase, care avantajează infiltrarea apei şi deci pierderea ei ca sursă de energie.

Cu cît debitul de apă al unei surse de energie hidraulică este mai mic cu atît mai anevoioasă este transformarea în energie utilă. Ea cere lucrări speciale care constau mai puţin în probleme de captare şi aducţiune, ci mai mult în îmbunătăţirea admisiei. Este ştiut că cei doi factori hotărîtori la sursele de energie hidrologică, debitul şi căderea, permit prin natura lor, compensarea uneia prin mărirea celeilalte, fapt care este condiţionat desigur şi de o serie de alţi factori geografici sau geofizici. În cazul cursurilor de apă amintite, pasul făcut pentru mărirea efectului unei surse, teoretic insuficiente, depăşeşte toate soluţiile care se cunosc, în mod obişnuit, în asemenea condiţii. Elementul funcţional care a fost creat în acest sens este „butonul", un scoc tubular de dimensiuni variabile, în funcţie de necesităţi, cu ajutorul căruia se realizează mărirea impulsului transmis paletelor roţii hidraulice prin producerea compresiunii. Cum se ajunge la aceasta?

Butonul confecţionat dintr-un trunchi de copac perforat în lungime sau din doage lungi legate prin cercuri în genul tulnicelor

(scoc) hergestellt; sie besteht aus dicken Brettern, verjüngt sich dem Rade zu etwas und ist je nach der Art der Zufuhr mehr oder weniger geneigt.

Wir haben durch diese kurze Aufzählung der einzelnen Bestandteile versucht, die Verschiedenartigkeit der Arbeiten zu betonen, die die hydrotechnischen Einrichtungen zum Zweck der Wasserzufuhr erfordern.

Es gibt nur wenige hydrotechnische Anlagen, die dieser Arbeiten entraten können, etwa die Schiffsmühlen, die Fragen anderer Art zu lösen haben.

Zu den wenigen Anlagen der Bauernindustrie, die unmittelbar vom Hauptwasserlauf gespeist werden, gehören vor allem die Löffelradmühlen (mori cu ciutură), die an kleinen Wasserläufen in den Waldgebieten des südöstlichen Banats liegen.

Die besonderen Merkmale dieser Mühlen sind vor allem auf die Wasserverhältnisse dieses Gebietes zurückzuführen, außerdem auf die Bodenbeschaffenheit und die meist kalkigen geologischen Schichten, in denen das Wasser versickert und als Energiequelle verlorengeht.

Je geringere Wassermengen eine hydraulische Energiequelle liefert, desto mühsamer ist ihre Umwandlung in nutzbare Kraft. Sie erfordert besondere Vorrichtungen, die weniger die Fragen der Stauung und der Zuleitung betreffen, als vielmehr der Verbesserung der Zufuhr auf das Rad.

Es ist bekannt, daß bei hydraulischen Energiequellen die beiden bestimmenden Faktoren die Durchflußmenge und das Gefälle sind; es liegt in der Natur der Sache, daß das eine durch Vergrößerung des anderen ausgeglichen werden kann, wobei allerdings auch andere geographische bzw. geologische Faktoren eine Rolle spielen.

Im Falle der obengenannten Gewässer übertreffen die Vorkehrungen zur Vergrößerung der Leistung einer Energiequelle, die theoretisch ungenügend ist, alle unter ähnlichen Voraussetzungen gefundenen Lösungen. Der Bestandteil der Anlage, die zu diesem Zweck geschaffen wurde, ist das „Wasser-Fallrohr" (butonul), ein Rohr von unterschiedlicher Größe, mit Hilfe dessen, die auf die Löffel des Wasserrades ausgeübte Antriebskraft je nach Bedarf durch einen verstärkten Wasserdruck vergrößert werden kann. Wie wird das bewirkt?

Das Wasser-Fallrohr wird aus einem der Länge nach ausgehöhlten Baumstamm oder aus langen Dauben hergestellt, die in der Art

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro

din Munţii Apuseni (de aici denumirea de butoi, „buton", pronunţat local cu *n* final palatalizat: „butoni").

Conicitatea canalului interior al „butoniului" face ca apa care intră în partea superioară a sa, să găsească la capătul opus, un orificiu de scurgere de diametru mai redus, ceea ce crează în interiorul acestui tub uriaş o compresie a lichidului, a cărei rezultanta finală este creşterea vitezei de evacuare a acestuia. Prin această compresie se realizează un adevărat jet de apă cu o presiune impresionantă. La aceasta participă şi elementele numite „găleţi", conuri din lemn de diametre diferite, care au funcţie de diuză şi cu ajutorul cărora orificiul de evacuare poate fi redus şi mai mult ca dimensiune, deci forţa jetului şi mai mult mărită. Utilizarea „găleţilor" devine actuală — abia în anotimpurile secetoase (iarna, vara), cînd debitul sursei de apă scade sub normal. Butonul este calculat pentru condiţiile medii, existînd, ca la obişnuitele canale de aducţiune, posibilitatea de eliminare a unui eventual surplus de apă care nicidecum n-ar veni în avantajul mecanismului, deoarece mărirea turaţiei peste o limită ar duce la o încălzire excesivă a măcinişului, în dauna calităţii făinii.

Prezenţa butonului, care la început a constituit o soluţie dictată de condiţiile vitrege hidrologice, a dus cu timpul la realizarea unui dispozitiv de admisie perfecţionat, care nu numai că permite reglarea admisiei în funcţie de variaţia debitului, dar chiar şi acţionarea unei mori cu o cantitate infimă de apă, cantitate care în cazul folosirii unui scoc deschis n-ar ajunge nici măcar pentru punerea în mişcare a roţii hidraulice, nicidecum însă la învingerea frecării provocate de procesul măcinării.

„Rîşniţele", cum sînt numite în graiul popular aceste mori mici din văile sub-bazinului Cerna, Nera, Caraş etc. prin folosirea butonului, reuşesc să facă faţă unor nevoi care, în altă parte, pot fi acoperite numai de mecanisme mari cu roţi hidraulice apreciabile ca dimensiune sau chiar cu turbine metalice. Acest lucru îşi găseşte exprimarea şi în faptul că în zonele amintite întîlnim

der Alphörner des Erzgebirges durch Reifen zusammengehalten werden (daher die Bezeichnung butoi [Faß] „buton" das mit palatalisiertem Endn — „butoni" gesprochen wird).

Das Innere des Wasser-Fallrohrs ist konisch, das Wasser, das am oberen weiteren Ende einfließt, gelangt an eine engere Abflußöffnung am unteren Ende des Rohres; dadurch wird das Wasser im Inneren des riesigen Rohres gestaut, und das Ergebnis sind erhöhter Druck und Geschwindigkeit beim Austritt aus dem Rohr.

Durch dieses Stauen wird ein Wasserstrahl erzeugt, der mit beträchtlichem Druck aus dem Rohr schießt. Dazu tragen auch die „găleţi" genannten Bestandteile bei, kurze hölzerne konische Einsätze von verschieden großem Durchmesser, die wie Düsen wirken und mit deren Hilfe die Austrittsöffnung weiter verengt werden kann, wodurch die Kraft des Wasserstrahles noch mehr vergrößert wird.

Man verwendet diese Vorrichtung zur Verengung der unteren Öffnung selbstverständlich nur in den regenarmen Jahreszeiten (Sommer und Winter), wenn der Durchfluß unter die Normalmenge sinkt. Das Wasser-Fallrohr ist auf mittlere Wasserverhältnisse berechnet, überflüssige Wassermengen können wie bei dem üblichen Gerinne abgeleitet werden; das ist notwendig, denn die Beschleunigung der Drehgeschwindigkeit des Rades über eine gewisse Grenze hinaus würde zu einer schädlichen Erhitzung des Mahlgutes führen.

Die Verwendung des Wasser-Fallrohres, die anfangs von ungünstigen hydrologischen Verhältnissen bedingt wurde, führt nach und nach zu einer einwandfrei arbeitenden Anlage, die nicht nur die Wasserzufuhr je nach der wechselnden Wasserdurchflußmenge regelt, sondern auch den Betrieb einer Mühle bei einer so geringen Wassermenge ermöglicht, die unter gewöhnlichen Umständen kaum ausreichen würde, das Wasserrad in Bewegung zu setzen, geschweige denn die bei dem Mahlvorgang entstehende Reibung zu überwinden.

Diese Kleinmühlen (im Volksmund „rîşniţe") in den Tälern der unteren Cerna, des Nera- und Caraş-Gebietes usw. sind imstande, eine Nachfrage zu befriedigen, für die sonstwo Anlagen mit Wasserrädern von beträchtlicher Größe und sogar Metallturbinen aufkommen müssen. Das kommt darin zum

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro

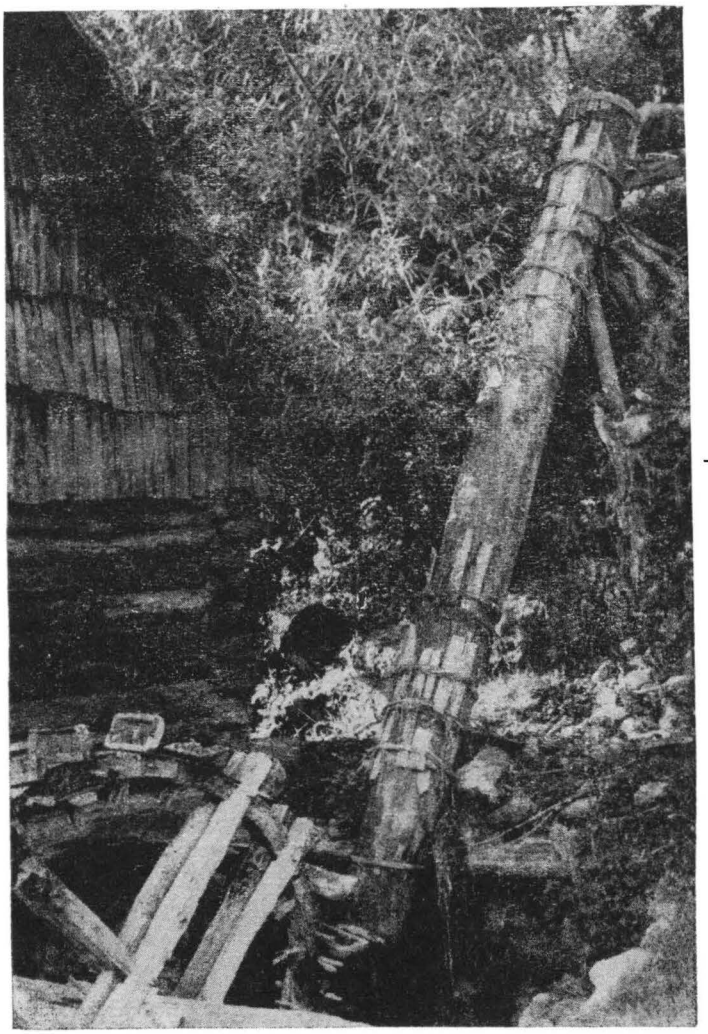

Fig. 1. Butoniul la văială.

Abb. 1. Wasser-Fallrohr einer Walke.

sate al căror număr de mori se ridică la 30 sau mai mult, culminînd cu cifra de 39 de rîşniţe înregistrate în 1957 la Cornereva (subbazinul Cerna).

Formele cele mai monumentale ale butonului pot fi întîlnite în văile afluenţilor mici ai Dunării între Moldova Veche şi Orşova. La butonii întîlniţi de ex. la Sichieviţa (*fig. 1*) găsim dimensiuni între 4—6 m lungime, ceea ce reprezintă o cădere extraordinară.

În timp ce moara (*fig. 2*) foloseşte şi ea acest dispozitiv, vîltoarea (*fig. 3*), se poate dispensa de scocul tubular propriu-zis, avînd nevoie doar de un vîrtej de apă, iar nu de

Ausdruck, daß in den genannten Gebieten in manchen Dörfern 30 und mehr solcher Mühlen arbeiten. Die Höchstzahl erreichte 1957 Cornereva im unteren Cernatal mit 39 Mühlen.

Die mächtigsten Wasser-Fallrohre befinden sich in den Tälern der kleinen Nebenflüsse der Donau zwischen Moldova Veche und Orşova. In Sichieviţa (*Abb. 1*) z. B. gibt es Wasser-Fallrohre von 4—6 m Länge, was ein außerordentlich großes Gefälle bedeutet.

Während die Mühle auf *Abb. 2* ebenfalls mit einer solchen Vorrichtung arbeitet, kann der Wirbelkorb (vîltoare) (*Abb. 3*) das eigentliche Wasser-Fallrohr entbehren, der einfache Wasserstrahl genügt für seinen Antrieb, da hier keine Reibung wie bei einem

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro

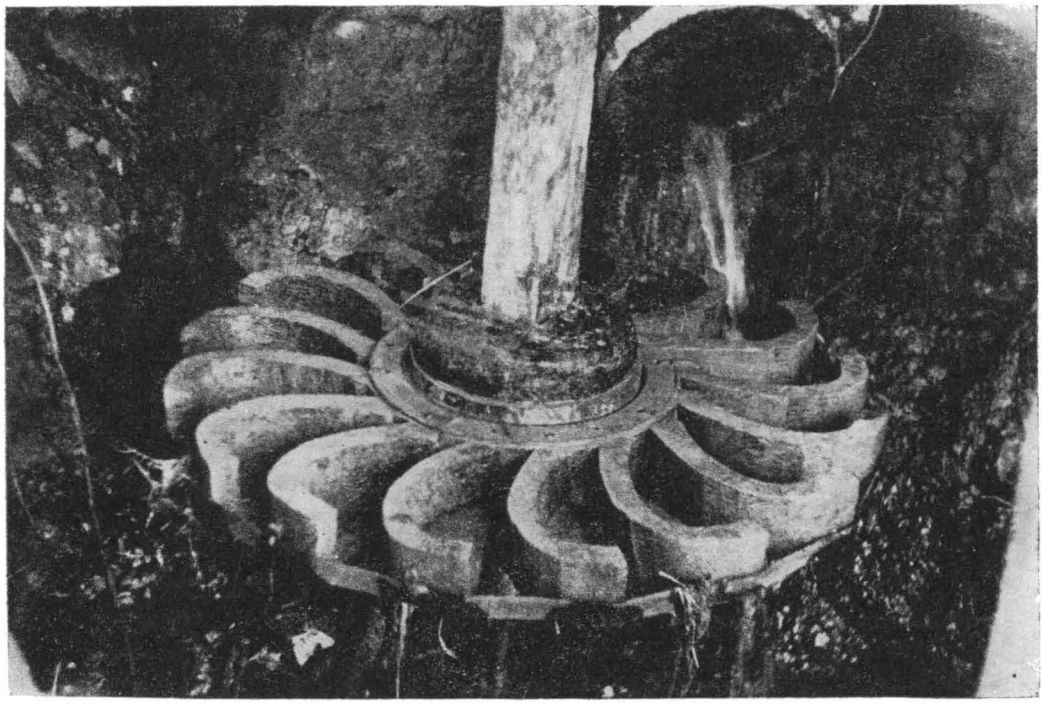

Fig. 2. Butoniul la moară. | *Abb. 2.* Löffelrad mit Wasser-Fallrohr.

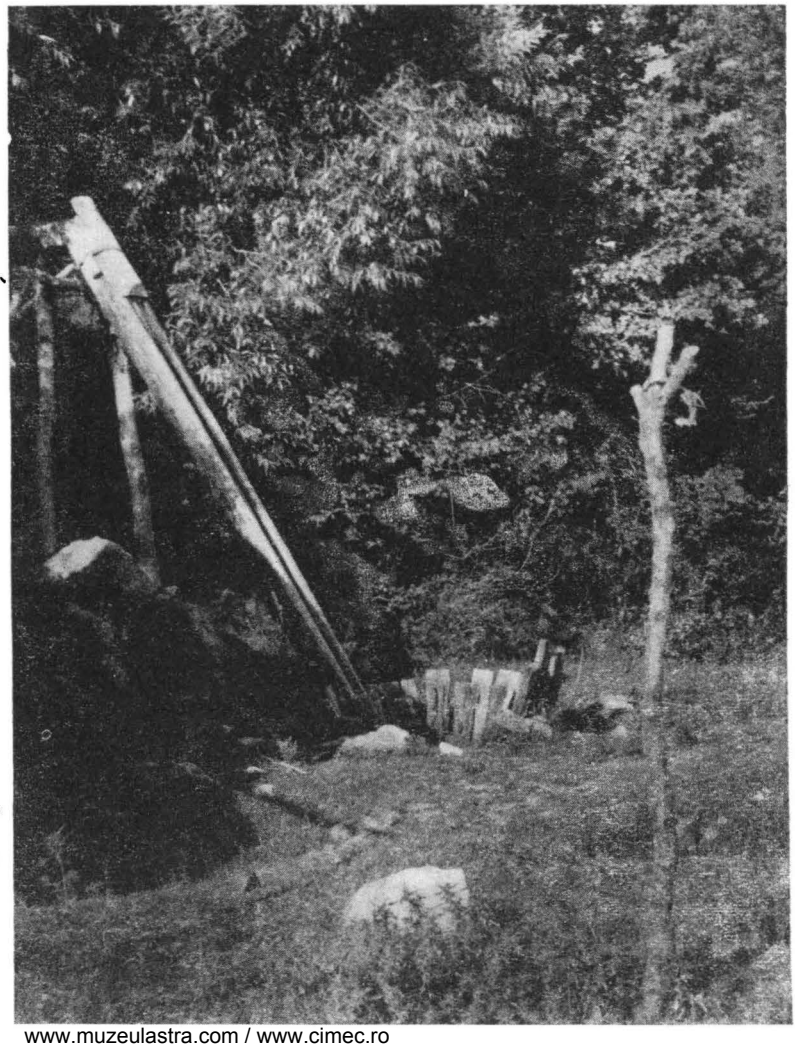

Fig. 3. Scoc-buton la vîltoare.

Abb. 3. Wasser-Fallrinne bei einem Wirbelkorb.

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro

un jet care să acţioneze un mecanism supus frecării într-o serie de lagăre. Exemplare de butoni cu găleată am întîlnit de asemenea în Sichieviţa (jud. Caraş-Severin), Sviniţa şi Cornereva (jud. Caraş-Severin) *(fig. 4)*. Se înţelege că condiţiile hidrologice îşi găsesc expresia şi în alte elemente ale mecanismelor, nicăieri însă soluţionarea greutăţilor nu s-a făcut prin mijloace mai simple şi totodată eficace în cel mai înalt grad, ca la buton.

Mechanismus mit mehreren Lagern zu überwinden ist. Exemplare von Wasser-Fallrohren mit Einsätzen (găleata) trafen wir auch in Sichieviţa, Sviniţa und Cornereva (alle im Kreis Caraş-Severin) *(Abb. 4)* an.

Es ist klar, daß auch Bestandteile anderer mechanischer Anlagen den hydrologischen Voraussetzungen angepaßt sind. In keinem Falle aber sind die Schwierigkeiten durch so einfache und doch im höchsten Grade wirksame Lösungen überwunden worden wie durch das Wasser-Fallrohr.

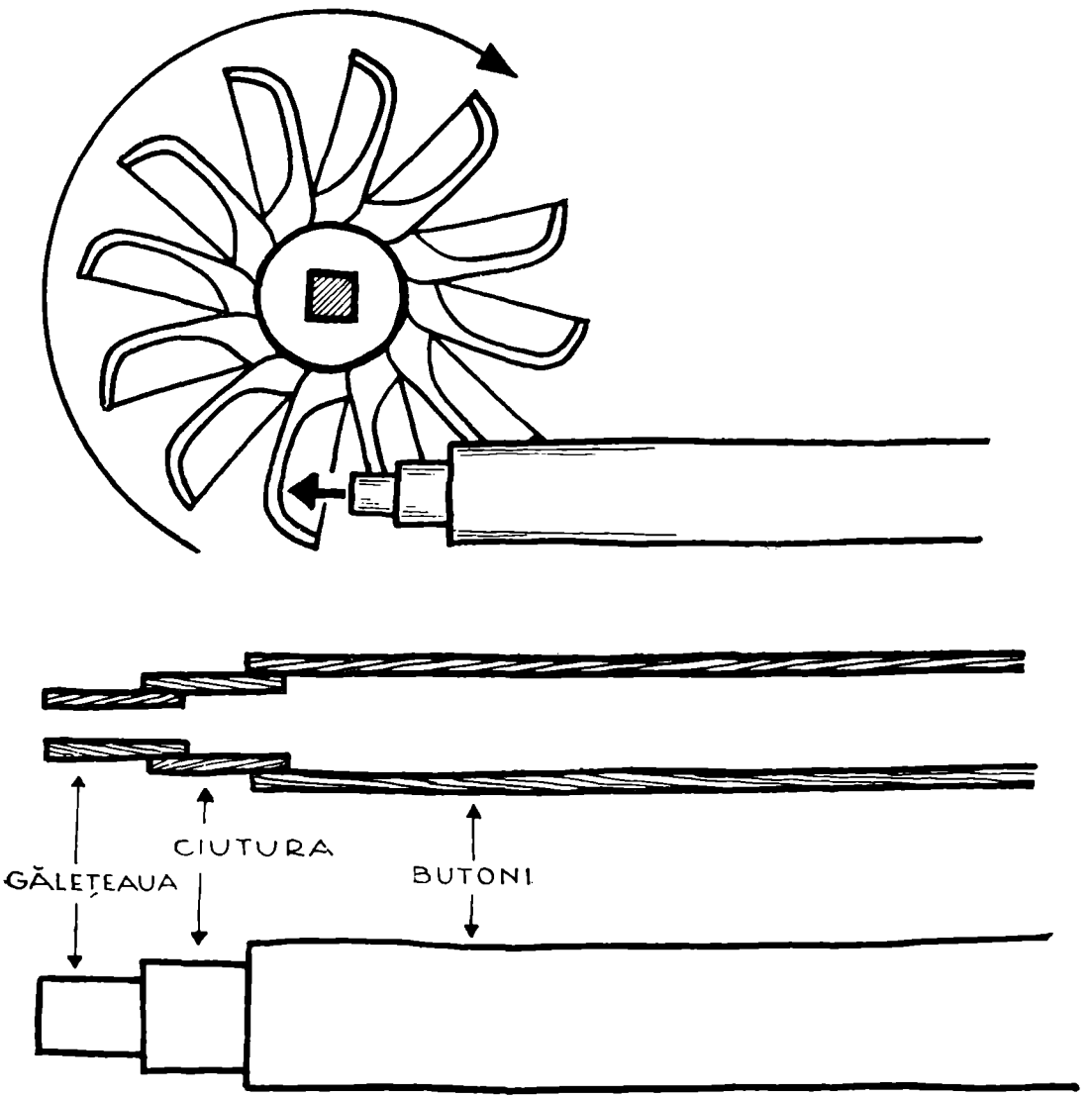

Fig. 4. „Butoni" la moară.

Abb. 4. Wasser-Fallrohr einer Mühle.

www.muzeulastra.com / www.cimec.ro