

Instalații cu roată hidraulică orizontală pentru măcinat cereale, ilustrate în cadrul Muzeului Civilizației Populare Tradiționale ASTRA. Perspective tehnico-funcționale

Ștefan PĂUCEAN*

The evolution of the watermill types and their building techniques was influenced by the geographical conditions that generated significant differences in terms of employment and spread of certain classes of hydraulic mills. Watermills with horizontal wheels do not need a large amount of water in order to function. They exploit the potential of some small rivers with a reduced flow that can be increased by means of land arrangements, the speed and fall of the water being thus enhanced. The construction and usage of some installations with one, two, three or even six horizontal waterwheels indicate the technical and building ingenuity of the countrymen, as well as their endeavour to adapt to the extremely varied local geographical conditions.

The national preindustrial traditional grinding systems for cereals are synthesized in the ASTRA open air museum due to the broadness of its thematic plan and the great number of mills exhibited here (six watermills with horizontal wheels, five wind-mills, six watermills with vertical hydraulic wheels, two floating mills, a horse-driven mill, a mill with alvan, a mill driven by hand and numerous rotating manual grinders). At the same time, the manner of exhibiting the collection of mills recommends the institution located in Sibiu as a museum holding one of the most complete and complex typological series of traditional grinding installations for cereals among the collections of the European open air museums.

Keywords: grain-grinding mill, horizontal hydraulic wheel, undershot wheel, millstones, transmission-gear

Cuvinte cheie: moară de cereale, roată hidraulică orizontală, admisie inferioară, pietre de măcinat, angrenaj de transmisie

În perioada medievală, dar mai ales în cea modernă, numărul instalațiilor hidraulice pentru măcinatul cerealelor a sporit considerabil datorită potențialului hidroenergetic natural, dar și datorită creșterii producției agricole ca urmare a implementării unor tehnologii și a unor mijloace de producție cu un randament superior. Condițiile geografice au influențat fundamental tipologia construirii morilor de apă, provinciile istorice ale României prezentând diferențe marcante în ceea ce privește proporționalitatea utilizării unui anumit tip de moară hidraulică¹. În această direcție de cercetare, de o importanță capitală sunt înregistrările statistice ale vieții economice din Țara Românească și Moldova, de după unirea din 1859, când treptat se renunță la formele administrative arhaice și se adoptă un model modern bazat pe o evidență precisă. Inițiatorul acestor înregistrări statistice a fost Dionisie Pop Marțian (din anul 1862 șeful Direcției Centrale de Statistică a principatelor unite), care a fost adeptul unei evidențe complexe, complete și fundamentată după principii moderne. Conform lui Dionisie Pop Marțian, după anul 1861, în Țara Românească erau înregistrate un număr de 6918 mori *puse în mișcare de forțe motrice naturale sau prin tracțiune animală*, iar dintre acestea, 85% erau acționate hidraulic, 12% acționate prin tracțiune animală, iar restul de 3% erau acționate de forța vântului².

La jumătatea secolului al XX-lea, în anul 1957, Comitetul de Stat al Apelor a realizat o statistică națională a tuturor instalațiilor tehnice tradiționale acționate de forța apei, evidențiindu-se un număr total de 5518 unități clasificate astfel: 4509 mori pentru cereale, 446 instalații hidraulice pentru prelucrarea textilelor, 424 instalații pentru prelucrarea lemnului, 30 uleiuri acționate de forța apei, precum și un număr de 109 alte instalații hidraulice³. Aceste rezultate statistice au fost cu adevărat impresionante și au stat la baza anchetei efectuate ulterior în vederea sistematizării proiectului de organizare a Muzeului Tehnicii Populare la Sibiu, în anii 1962-1963⁴. S-au evidențiat tipologii diferite

*muzeograf, Complexul Național Muzeal ASTRA; e-mail: stefan.paucean@muzeulastra.com

¹În ceea ce privește istoricul apariției și al difuzării morii cu ciutură în spațiul autohton, este greu de încadrat temporal și geografic acest aspect, deoarece sursele scrise sunt aproape inexistente, iar arheologia încă nu oferă răspunsuri complete la acest subiect pretențios și complex. O direcție de cercetare este reprezentată de studierea și interpretarea materialului litic (pietre de moară, râșnițe etc) din depozitele muzeale și colecțiile arheologice, pentru încercări de clarificare a contextului de apariție a acestor tipuri de mori.

²A. Ciobanu Stahl, „Date statistice privind morăritul din Țara Românească la 1861”, în *CIBINIUM*, 1967-1968, p. 212.

³C. Irimie, „Anchetă statistică în legătură cu rețeaua de instalații tehnice populare acționate de apă pe teritoriul României”, în *CIBINIUM*, 1967-1968, p. 445.

⁴*Ibidem*, p. 415.

de instalații hidraulice, în funcție de receptarea și valorificarea energiei apei, proporționalitatea răspândirii acestora fiind foarte variată în funcție de condițiile naturale și încadrarea într-un spațiu etno-geografic. De exemplu, din totalul național de 3450 mori de cereale cu roată verticală, doar în Transilvania au fost inventariate 2787 unități, spre deosebire de Oltenia și Muntenia, care dispuneau de doar 272 de mori de acest tip. În schimb, morile cu ciutură se regăseau în număr de 885 la nivel național (conform anchetei din 1957), fiind repartizate astfel: Banat (peste 500 exemplare), Oltenia și Muntenia (peste 300), iar Transilvania deținea doar 29 de mori cu ciutură! (fig. 1)

Tipul instalațiilor	Total	Banat	Oltenia și Muntenia	Nordul Transilvaniei	Sudul Transilvaniei	Moldova	Dunărea	Dobrogea
Total mori	4509	605	625	2101	813	242	109	14
Mori cu ciutură	885	509	304	2	27	-	43	-
Mori cu roată verticală	3450	74	272	2047	740	239	64	14
Mori cu turbină	139	22	37	35	40	3	2	-
Mori plutitoare	35	-	12	17	6	-	-	-

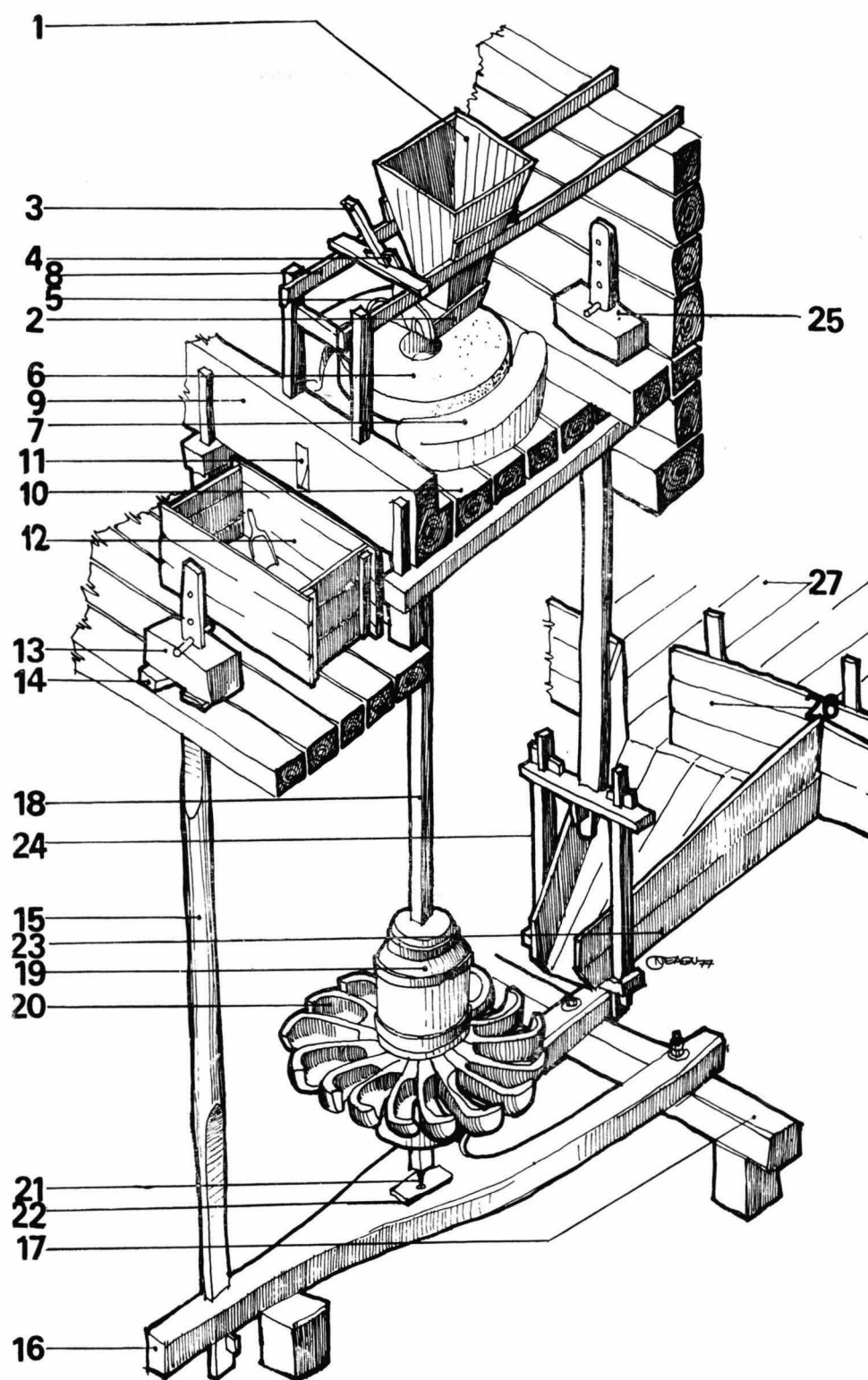
Fig. 1 Situația națională a instalațiilor pentru măcinat cereale, cu acționare hidraulică din anul 1957, conform arhivei Comitetului de Stat al Apelor (după Cornel Irimie)

The situation of the hydraulic grain-grinding installations at a national level in 1957, according to the archive of the Water State Committee (after Cornel Irimie)

Bineînțeles, multe din aceste instalații hidraulice se găseau într-o stare funcțională sau parțial funcțională (prin introducerea sau înlocuirea unor componente originale cu elemente moderne, de factură tehnică industrială), altele prezentând o stare de degradare avansată. Toate aceste premise coroborate au constituit motivația științifică și tematică pentru salvarea unui număr cât mai mare de monumente și expunerea lor în Muzeul Tehnicii Populare, ca mărturii ale nivelului de civilizație tehnică sătească de la jumătatea secolului al XX-lea⁵.

Încercările de adaptare tehnică la condițiile de mediu (în special rețeaua hidrografică și configurația complexă a terenului) au determinat construirea și utilizarea unor mori cu ciutură, diferite din punct de vedere funcțional, al receptării și transmisiei energiei, precum și al sistemului de captare și aducțiune a apei la instalația hidrotehnică. În Muzeul Civilizației Populare Tradiționale ASTRA, se regăsesc ilustrate toate tipurile tehnico-funcționale de mori cu roată orizontală, oferind o imagine de sinteză națională a acestui tip de instalație hidraulică. În cele ce urmează, o să prezentăm din punct de vedere tehnico-funcțional, dispunerea și funcționarea angrenajelor de receptare, transmisie, respectiv amplificare a energiei mecanice și eficiența energetică. Moara cu ciutură este o instalație hidraulică cu roată orizontală, care utilizează energia cinetică a apei, datorită poziționării instalației hidrotehnice sub casa morii, valorificând astfel diferența de nivel, prin aducțiunea apei controlată prin intermediul dispunerii jgheabului într-un plan puternic înclinat. Astfel se realizează optimizarea energiei motrice a apei, prin construcția unui jgheab dispus în plan înclinat și îngustat în partea inferioară, viteza de curgere și lovire a apei fiind amplificată semnificativ.

⁵Dezintegrarea rapidă și abandonarea multor instalații tehnice și complexe de industrii țărănești a fost constatată și subliniată de diferiți cercetători din domeniu, dintre care amintim pe Corneliu Bucur în lucrarea „Activitatea de cercetare și organizare a Muzeului Tehnicii și Meșteșugurilor Populare din Dumbrava Sibului în perioada 1968-1973”, apărută în *CIBINIUM*, 1969-1973, respectiv Dumitru Țicu, „Moara de apă din Banat”, Reșița, 2012, p. 8.



1-coș, 2-postăviță, 3-fiulare, 4-pană, 5-titirez, 6-piatra de sus (alergătoare), 7-ocolul pietrelor, 8-jugul coșului, 9-făinar, 10-podul pietrelor, 11-gura, 12-lada de făină, 13-gâsca, 14-pană, 15-ridicătorul pietrelor, 16-crăcană, 17-posada, 18-fusul ciuturii, 19-căpățâna ciuturii, 20-aripile ciuturii, 21-călcâiul ciuturii, 22-broasca, 23-scoc, 24-ridicătorul scocului, 25-gâsca de la ridicătorul scocului, 26-stavilă, 27-podul morii

Instalația generală de funcționare a unei mori cu roată orizontală

General functioning installation of a mill with horizontal wheel

Moara cu ciutură din Topleț, județul Caraș-Severin, a fost transferată în Muzeul în Aer Liber, de pe cursul Bigărului, fiind componenta unei salbe de mori cu roată orizontală, amplasate succesiv pe cursul de apă amintit, acestea jucând un rol important în economia locală a comunității. În ceea ce privește regimul de proprietate și exploatare a morilor cu ciutură din Topleț, informațiile din teren au relevat faptul că se uzita sistemul de asociere a unor „rândași” (coproprietari) care întrețineau moara și măcinau după un grafic bine elaborat, sistematizat chiar pe ore și zile pe parcursul unei luni, în funcție de numărul de familii arondate și de cantitatea de cereale care trebuia măcinată.

Din punct de vedere constructiv, moara prezintă două structuri componente: corpul morii propriu-zis, cu instalația de măcinat și instalația hidrotehnică. Moara este construită și adaptată unui teren cu pantă accentuată, structura corpului morii fiind elevată pe un zid de piatră, respectiv pe doi piloni zidiți tot din piatră, pentru a se valorifica la maxim diferența de nivel și a se amplifica unghiul și forța de curgere a apei la instalația hidrotehnică. Pentru a compensa potențialul hidroenergetic relativ redus al Bigărului și adeseori fluctuant, constructorii au realizat un sistem de aducțiune (ierugă) obținut prin cioplirea unui trunchi de copac, sub forma unei troci, cu rolul de a se dirija apa controlat la roata cu ciutură, controlându-se atât unghiul, cât și debitul apei pentru optimizarea energiei hidraulice.

Corpul morii dispune de un plan rectangular, cu pereții confecționați din cununi de bârne încheiate în cheutoare dreaptă, cu un acoperiș în patru ape și învelitoarea din șită de fag. Elementul de valoare artistică este conferit de o mică prispă realizată în fața ușii de acces în moară, în capătul superior al scării. Instalația interioară de măcinat este compusă din pietrele de măcinat, veșcă, jugul morii, coșul de cereale și postăvița. În paralel cu instalația de măcinat, este dispus și ridicătorul furcii, al cărui ax vertical pătrunde prin podeaua morii și se unește în partea inferioară cu brațul furcii orizontale. În interiorul morii, axul ridicătorului se termină cu un filet și cu o pârghie metalică de acționare, prin înșurubarea acesteia controlându-se granulația făinii obținute, prin apropierea sau distanțarea pietrelor de moară.

Instalația hidrotehnică este dispusă în spațiul creat sub moară și este compusă din axul vertical motric – fus (secțiune rectangulară cu latura de 12 cm), cu butucul sau căpățâna ciuturii (diametrul de 34 cm) în care sunt fixate cele 16 ciuturi cu rol de receptare a energiei cinetice a apei (fig. 2, fig. 3). Capătul inferior al fusului este prevăzut cu un călcâi metalic, care se sprijină și pivotează într-un lagăr metalic (denumit broască) de pe furca orizontală, utilizarea elementelor metalice având rolul de a preîntâmpina o uzură rapidă a componentelor în fricțiune. Diametrul roții cu ciuturi este de 124 cm, fiecare ciutură componentă având următoarele dimensiuni: lungime 45 cm, înălțime, respectiv lățime cupă 14 cm, constituind o veritabilă „turbină tradițională” orizontală pentru valorificarea și transmisia la pietrele de moară a energiei hidraulice.

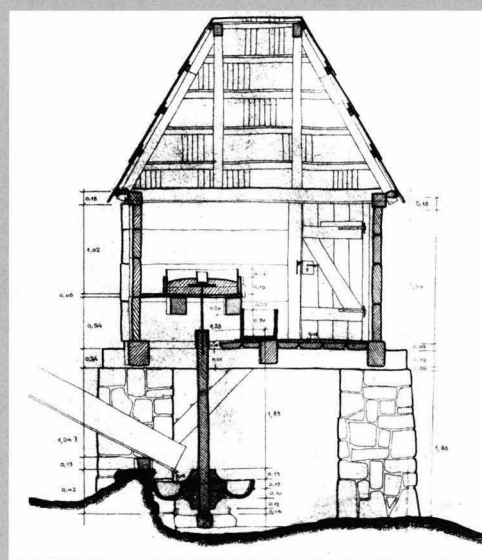
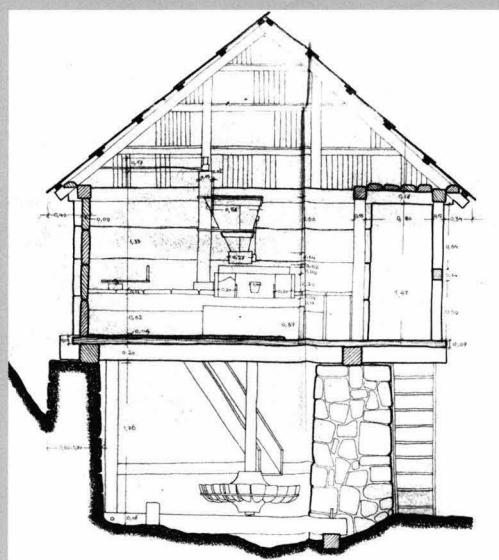


Fig. 2 Secțiuni laterale ale morii cu roată orizontală din Topleț, jud. Caraș Severin

Side sections through the mill with horizontal wheel from Topleț, Caraș Severin county

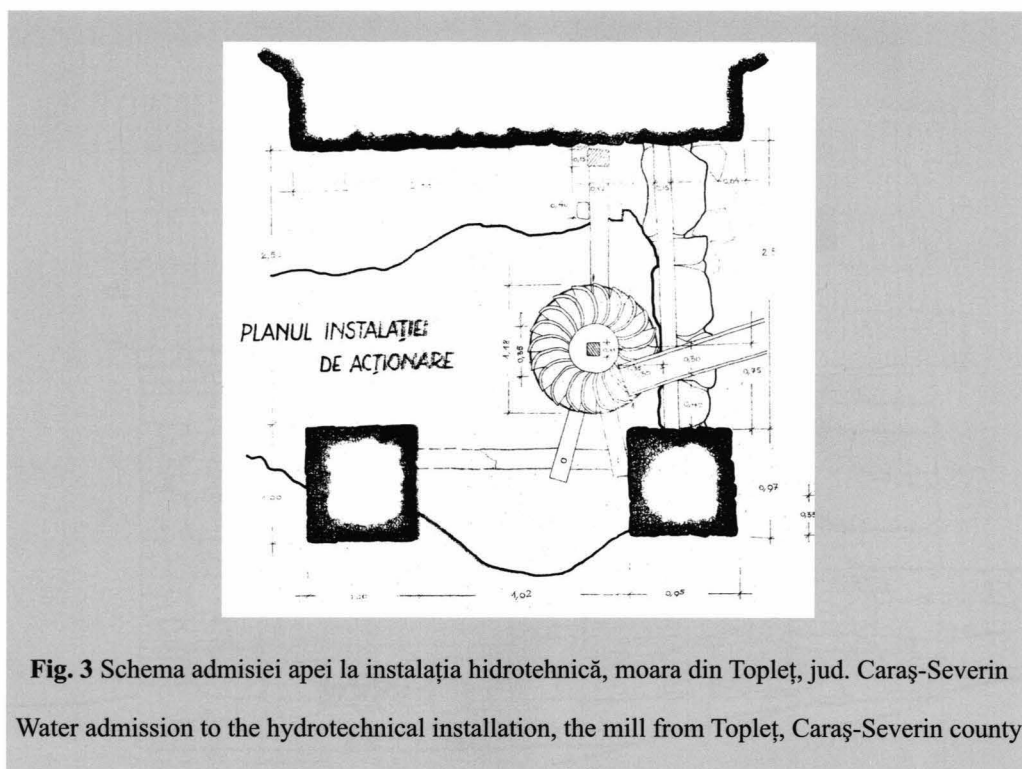


Fig. 3 Schema admisiei apei la instalația hidrotehnică, moara din Topleț, jud. Caraș-Severin

Water admission to the hydrotechnical installation, the mill from Topleț, Caraș-Severin county

Moara cu ciutură și admisie controlată a apei prin butoniu, Svinița, județul Mehedinți, este o instalație hidraulică cu roată orizontală și admisie inferioară, construită și adaptată unor condiții geomorfologice speciale (teren puternic accidentat și un debit hidrografic fluctuant, coroborarea acestora împiedicând realizarea unor acumulări de apă pentru optimizarea energiei hidraulice necesară pentru acționarea instalației de măcinat). Soluția adoptată a fost una extrem de ingenioasă, componenta finală a captării, respectiv a aducțiunii apei la instalația hidrotehnică, fiind realizată dintr-un buștean cu diametru semnificativ, scobit pe interior, cu rol de dirijare controlată și optimizare a vitezei jetului de apă printr-o „valvă” din lemn perforată la interior și dispusă ca un dop în partea inferioară a bușteanului (cunoscut sub denumirea locală de butoniu). Dopul perforat cu rol de reglare a cantității, vitezei și presiunii apei, poartă denumirea de gălețea (datorită formei cilindrice, ușor conice în partea inferioară).

Moara din Svinița era în proprietatea unui număr de 72 de rânđași, care asigurau întreținerea morii și măcinau conform programării, lucru consemnat încă în deceniul 7 al secolului trecut, acest număr foarte mare de coproprietari fiind o rezultată directă a moștenirii și a transmiterii ereditare a dreptului la măcină în cadrul comunității. Casa morii dispune de un plan patrulater alungit, realizat din zidărie de piatră fasonată (blocuri de gresie și piatră de râu), la extremitatea de sub instalația de măcinat fiind executată o supraînălțare, pentru a permite amplasarea instalației hidrotehnice. Acoperișul este realizat în două ape, pe o structură de căpriori semirotunzi, cu o învelitoare cu șindrila de fag (fig. 4).

Instalația hidrotehnică este tipică pentru o moară cu roată orizontală, fiind compusă din fusul motric vertical, prevăzut în partea inferioară cu butucul cu 12 ciuturi. Este de remarcat faptul că diametrul roții cu ciuturi este unul destul de mic (68 cm), fiind adaptat debitului redus de apă, eficiența la măcinare a pietrelor fiind direct proporțională cu energia mecanică generată de instalația hidraulică. Fiecare dintre cele 12 ciuturi are o lungime de 25 cm, cu o lățime, respectiv înălțime a căucului de 10 cm, cu rol de receptare și transmitere a energiei prin intermediul fusului vertical la pietrele de măcinat. Eficiența energetică este amplificată prin utilizarea butoniului⁶ pentru admisia apei cu viteză și presiune sporită, astfel fiind compensate condițiile dificile de teren și potențialul hidrografic deficitar al zonei.

⁶În terminologia și literatura de specialitate, au circulat mai multe forme ale termenului de butoniu, de multe ori cu eroare de utilizare, datorită necunoașterii corecte a graiului bănățean arhaic și a specificului lingvistic local. În diferite publicații a fost utilizat sub forma variabilă de buton; mai multe clarificări în ceea ce privește această problemă terminologică oferă Dumitru Țicu în lucrarea „Moara de apă din Banat”, Reșița, 2012, p. 118.

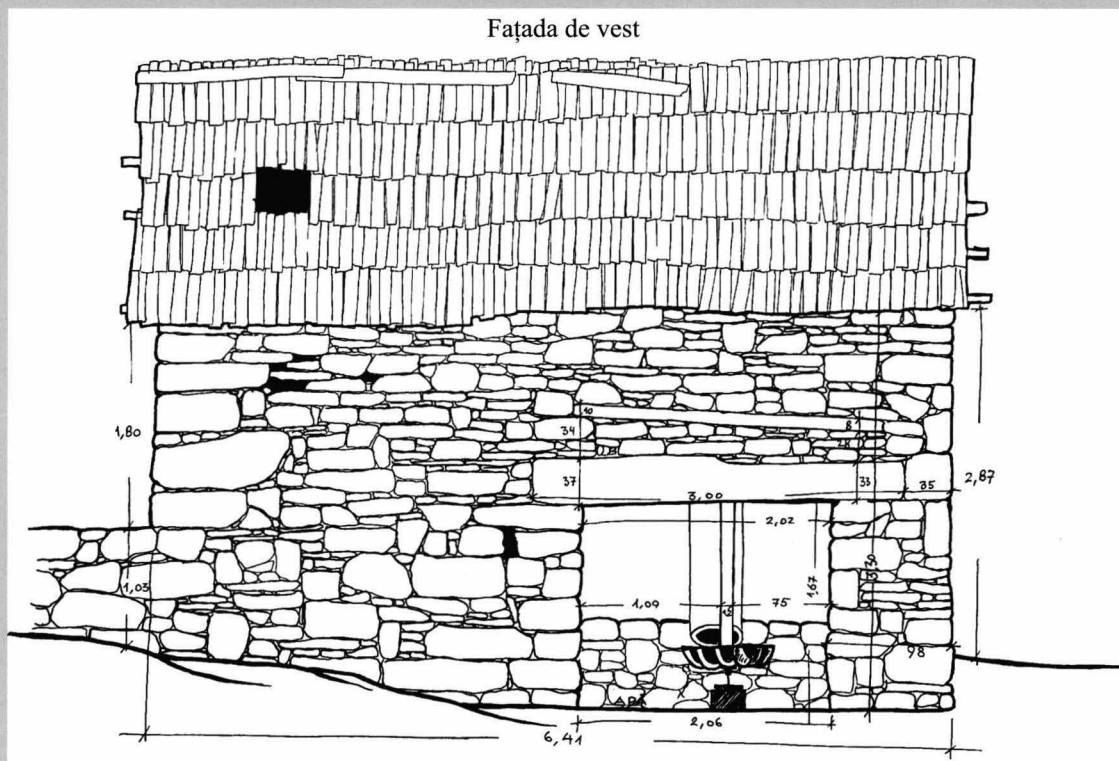
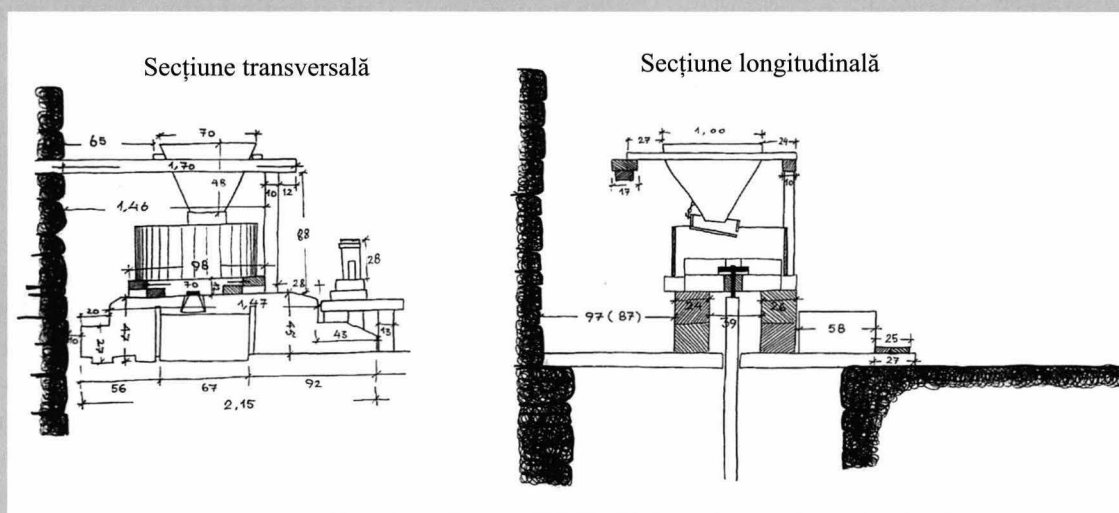


Fig. 4 Moara cu ciutură și admisie prin butoni, Svinița, județul Mehedinți

Watermill with horizontal wheel and *buttons*, Svinița, Mehedinți county



Instalația de măcinat cereale a morii din Svinița (jud. Mehedinți), vedere frontală și laterală

Grain-grinding installation of the mill from Svinița (Mehedinți county), front and side view

Sub aspect tipologic, instalațiile hidraulice cu roată orizontală pentru măcinat cereale prezintă o complexitate constructivă și o evoluție tehnică semnificativă, toate acestea fiind rezultante directe ale condițiilor geografice și morfologice diversificate. Colecția de mori a Muzeului în aer liber valorifică și surprinde expozițional dinamica evoluției tehnicii tradiționale, în cazul de față fiind surprinsă adoptarea unor tipuri de moară prevăzute cu un număr de mai multe roți cu ciuturi (două, trei sau chiar șase roți orizontale) pentru un randament net superior față de instalațiile cu o singură roată și o singură instalație de măcinat.

În cadrul **Complexului de industrii populare din Polovragi, județul Gorj** (complex prevăzut cu joagăr, circular, polizor și două pive, toate acționate hidraulic) mai există și o moară cu două ciuturi, amplasate paralel, alimentate de două jgheaburi care sunt dispuse în partea finală a aducțiunii principale, pentru celelalte instalații. Moara este susținută de 4 piloni din stejar, dispuși pe colțuri, pereții construcției patrulateră fiind executați din cununi orizontale de grinzi de stejar, încheiate la capete în cheutoare dreaptă. Acoperișul morii este confecționat în patru ape, cu învelitoare din șindrilă de rășinoase. Interiorul morii este compus din cele două instalații de măcinat cu pietre, veșcă, jugul coșului, coș de cereale și postăviță cu titirez pentru reglarea cantității de boabe care cade între cele două pietre. De asemenea, în partea frontală a celor două posturi de măcinat sunt fixate mânerele ridicătoarelor verticale, cu rol de reglare a distanței dintre pietre, implicit a granulației făinii. Cele două ridicătoare sunt confecționate din metal și sunt fixate în furcile orizontale de susținere, cu șurub metalic și piuliță, iar în partea superioară (în interiorul morii) se termină cu filet metalic și mânere de acționare. Complementar celor două instalații de măcinat, sunt amplasate simetric și cele două macarale cu braț de lemn, filet și clești metalici pentru ridicatul pietrelor în timpul operațiunii de ferecare sau înlocuire a acestora. În interiorul morii se poate citi inscripția *UIUM 100 - 12%*, care face referire exactă la procentul perceput de morar ca taxă de măcinăș pentru săteni (această taxă era cunoscută sub numele de uium și avea valoarea medie de 12% din cantitatea de cereale cu care se venea la măcinat, fiind relativ constantă din punct de vedere cronologic și geografic).

Instalația hidraulică exterioară este dispusă sub corpul morii și este compusă din cele două roți cu ciuturi, alimentate cu apă de două jgheaburi paralele, înclinate și îngustate la gură pentru a imprima apei viteză și forță de lovire amplificată. Fiecare roată hidraulică este prevăzută cu câte un ax vertical motric, cu butuc (diametru 41 cm) în partea inferioară, în care sunt fixate câte 10 ciuturi cu următoarele dimensiuni: lungime 40 cm, lățime, respectiv înălțime de 16 cm, toate aceste componente având un rol esențial în receptarea și transmiterea energiei hidraulice la pietrele morii.

Moara cu două ciuturi și angrenaje de transmisie, Râu de Mori, județul Hunedoara, a fost transferată în muzeul sibian din zona Țării Hațegului, mai exact din perimetrul bazinului hidrografic mijlociu al Râului Mare, curs de apă cu debit puternic și constant, aspecte repercutate direct asupra acestui tip de moară. Această moară este singura instalație de măcinat cereale cu roți orizontale și admisie inferioară prevăzută cu angrenaj de amplificare a energiei mecanice (fig. 5) care a fost utilizată în interiorul spațiului intracarpatic. Potențialul hidroenergetic semnificativ al Râului Mare, reprezentat de o cantitate mare de apă și de un debit constant, a reprezentat motivul fundamental pentru care moara a fost înzestrată cu două perechi de pietre de moară acționate prin fusurile verticale motrice, de către două roți cu ciutură cu diametrul de 1,60 m fiecare. Instalația hidrotehnică a fost construită sub directă influență a condițiilor naturale, eficiența energetică fiind direct proporțională cu cantitatea și viteza apei care antrena ciuturile celor două roți orizontale (fig. 6, fig. 7). Cele două axuri verticale sunt prevăzute în partea inferioară cu butucii (diametru de 44 cm) în care sunt fixate câte 12 ciuturi de mari dimensiuni (lungime 58 cm, lățime, respectiv înălțime de 20 cm) iar sub acestea, în capătul fusului, este dispus câte un călcâi metalic, care pivotează într-o broască din material litic. În partea superioară, imediat sub pietrele de moară, pe axurile motrice sunt amplasate roțile orizontale măselate (câte una pentru fiecare ax) prevăzute cu câte 30 de măsele, care se cuplează cu un felinar-reductor metalic cu 6 bolțuri, în urma acestui angrenaj mecanic rezultând un coeficient de multiplicare de 1 la 5 (mai exact, la o rotație completă a roții cu ciuturi, piatra alergătoare se învârtea de 5 ori). Această eficiență energetică este datorată atât condițiilor naturale hidrografice generoase, dar în aceeași măsură și ingeniozității constructorilor de a îmbunătăți randamentul morii clasice cu ciutură cu transmisie directă, prin adaptarea și montarea felinarelor metalice pentru amplificarea vitezei de rotație.

Cele două instalații de măcinat sunt identice din punctul de vedere al dimensiunilor și funcționalității componentelor, fiecare fiind compusă din piatra fixă-zăcătoare și piatra superioară-alergătoare, veșca acestora, jugul coșului de cereale, coșul de cereale prevăzut cu postăviță și titirez. Pentru a controla unghiul de înclinare a postăviței, implicit a cantității de cereale care cade între pietrele morii, partea frontală a postăviței este ancorată de o sfoară care este dispusă peste un fus orizontal din cadrul jugului coșului de cereale și coboară pe partea frontală a instalației de măcinat, unde este fixată de o bobină din lemn dințată care este blocată cu ajutorul unei lamele din lemn. Ambele instalații de

măcinat sunt prevăzute cu ridicător, cu rol de controlare a distanței dintre pietrele de măcinat, implicit a granulației făinii, compus dintr-o grindă orizontală amplasată sub pietrele morii, pe care se sprijină și pivotează în „tiganie” fusul metalic cu felinarul. Această grindă este fixată perpendicular pe un alt element din lemn dispus în plan orizontal, care se deplasează în plan vertical prin acționarea unui șurub cu filet metalic.

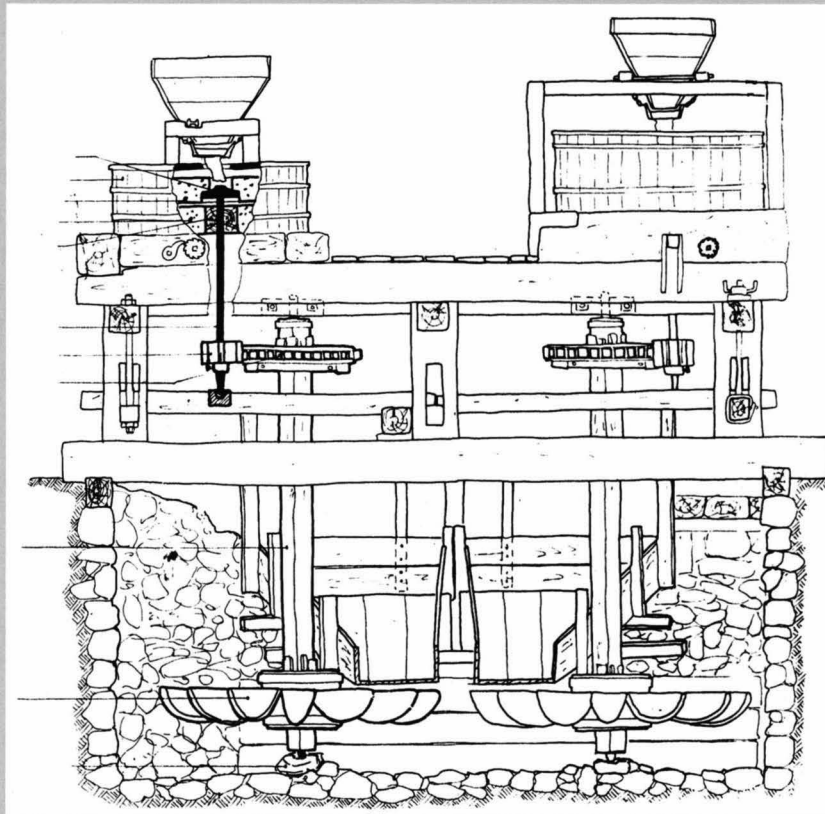


Fig. 5 Vedere frontală a ansamblului hidrotehnic și a instalației duble de măcinat, cu angrenaje de multiplicare, Râu de Mori, jud. Hunedoara

Front view of the hydro technical unit and of the double grinding installation with multiplying gears, Râu de Mori, Hunedoara county

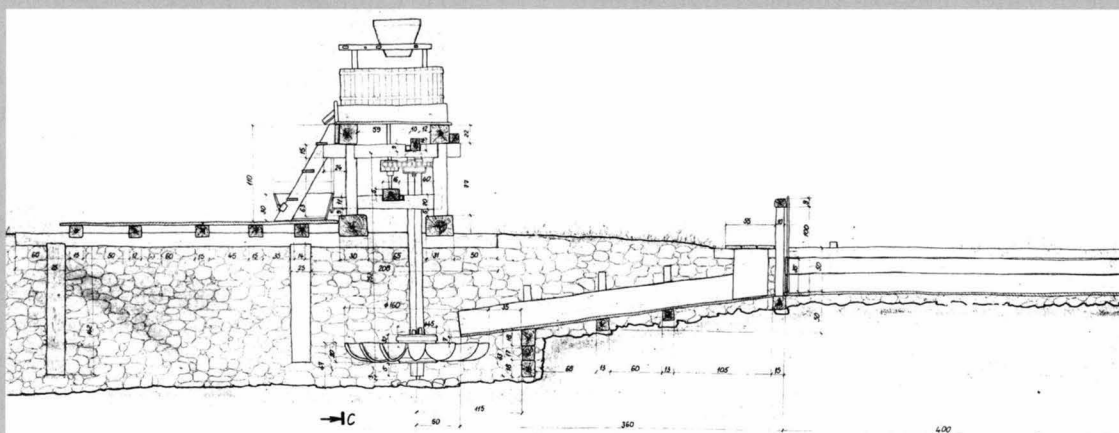


Fig. 6 Vedere laterală a instalației de măcinat și a sistemului de aducțiune a apei, Râu de Mori, jud. Hunedoara

Side view of the grinding installation and of the water conducting system, Râu de Mori, Hunedoara county

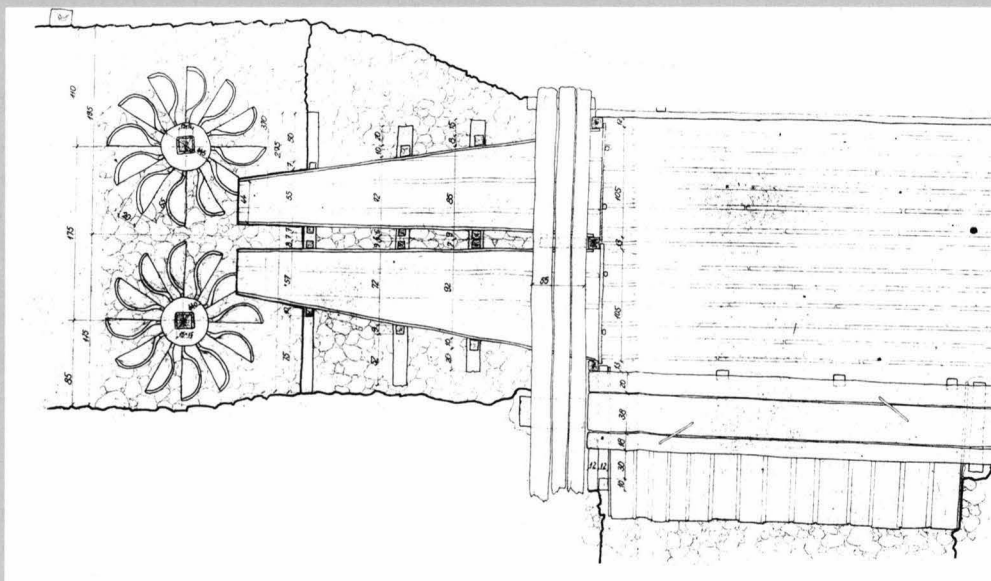


Fig. 7 Instalația hidrotehnică, jgheaburile de aducțiune a apei și podul morii (acumularea de apă) cu stările pentru controlul admisiei și a cantității apei la ciuturi, Râu de Mori, jud. Hunedoara

Hydro technical installation, troughs conducting the water and mill-bridge with sluiceways controlling the admission and the amount of water at the horizontal wheels, Râu de Mori, Hunedoara county

Moara cu trei ciuturi și admisie inferioară din Arcani, județul Gorj, reprezintă o mostră de ingeniozitate tehnică, expresie a eforturilor de adaptare la condițiile geografice locale, în același timp fiind dovada măiestriei artistice a arhitecturii gorjene în lemn. Moara se încadrează într-o tipologie complexă a instalațiilor de măcinat prevăzute cu roată hidraulică orizontală. Construirea și exploatarea unei mori cu trei roți cu ciuturi și trei instalații de măcinat denotă un potențial hidrografic ridicat, repercutat direct asupra amplificării randamentului la măcinare, cu o importanță deosebită în ceea ce privește economia locală a comunității din Arcani.

Moara dispune de o planimetrie patrulateră, pereții fiind construiți din blăni masive de stejar, încheiate la capete în cheutoare dreaptă, extremitățile grinzilor superioare fiind profilate, conferind o notă artistică aparte întregii construcții. Moara este prevăzută cu un târnaț, din care se realizează accesul atât în moara propriu-zisă, cât și în celarul din partea stângă a casei morii, fiecare având intrare separată. Întreaga construcție a morii este susținută și elevată pe 9 piloni din stejar, dispuși în șiruri paralele, câte trei, cu rol de a realiza diferența de nivel necesară, pentru amplasarea instalației hidrotehnice cu cele trei roți orizontale. În interiorul morii sunt dispuse alăturat cele trei instalații de măcinat, compuse fiecare din cele două pietre de măcinat, veșcă, jugul coșului, coșul de cereale și postăviță, această din urmă fiind confecționată dintr-o singură bucată de lemn cioplită, reprezentând un model avimorf. Complementar instalațiilor de măcinat, sunt dispuse și cele trei ridicătoare ale crăcanelor orizontale, pentru reglarea distanței dintre pietre în timpul măcinării.

Sub corpul morii sunt dispuse cele trei fusuri verticale prevăzute cu butuci și ciuturi de dimensiuni impresionante, adaptate cursului de apă cu debit puternic și constant, controlat prin realizarea în spatele morii a unei amenajări hidrotehnice din lemn (podul morii), din care pornesc în plan înclinat jgheaburile pentru admisia apei la cupele roților orizontale. Axurile verticale sunt prevăzute în partea inferioară cu câte un călcâi metalic, cu rol de pivotare în „broasca” (lagărul) de piatră fixată pe crăcana orizontală. Axurile verticale motrice utilizate la transmiterea energiei hidraulice la pietrele de măcinat sunt confecționate din stejar rectangular în secțiune, cu latura de 10 cm, butucii având un diametru de 45 cm, în care sunt fixate ciuturile – 16 la număr pentru fiecare instalație, lungimea unei ciuturi fiind de aproximativ 46 de cm.

Moara cu șase ciuturi din Găleșoia, județul Gorj, este cea mai complexă instalație prevăzută cu roți hidraulice orizontale pentru măcinat cereale din colecția Muzeului în aer liber, atât datorită numărului mare de roți cu ciuturi, cât și datorită monumentalității și a tehnicii de construcție

adoptate. Potențialul hidrografic extrem de ridicat al cursului Tismanei a permis construirea și exploatarea acestei mori înzestrate cu șase roți hidraulice orizontale, care receptau și transmiteau energia mecanică la pietrele de măcinat prin intermediul axurilor verticale motrice. Corpul morii din Găleșoia este elevat și susținut pe o structură de 18 piloni, cu o înălțime de circa 5 m, datorită diferenței de nivel existente in situ între acumularea de apă de pe cursul Tismanei și poziționarea roților cu ciutură în plan inferior pentru amplificarea unghiului și a vitezei de curgere a apei pe jgheaburi, totodată supraînălțarea pe piloni având rol de protecție a corpului morii în cazul inundațiilor sau viiturilor. Moara dispune de un plan patruleter alungit, perpendicular pe cursul de apă, pereții fiind realizați din cununi orizontale din grinzi de stejar cioplite în patru muchii și fixate la capete în cheutoare dreaptă. Acoperișul este lung, executat în două ape, cu învelitoare din șită de rășinoase, cu două timpane verticale confecționate din scândură de brad. În stânga, înaintea intrării în moară, este amplasat „conacul” (mică încăpere de serviciu destinată morarului, pentru odihnă și adăpost, cu acoperiș în două ape, tot din șită de rășinoase) separat de corpul morii. Între conac și moara propriu-zisă este creat un spațiu îngust, pe unde se coboară pe o scară până la nivelul podului morii (hidroamenajare din lemn, care prelua apa din acumularea artificială – zăton și o distribuia pe cele șase jgheaburi înclinate). Rolul acestei scări era de facilitare a accesului și a intervențiilor de verificare, respectiv mentenanță la jgheabul principal de aducțiune a apei.

Cele șase jgheaburi realizează admisia controlată a apei la roțile cu ciuturi, ele putând fi poziționate variabil, pentru optimizarea forței și presiunii apei, fiind prevăzute cu sistem de ridicător, acționat din interiorul morii. Practic, se putea controla funcționalitatea și eficiența fiecărei roți cu ciuturi. Pentru optimizare în caz de secetă sau când nu măcinau toate șase instalațiile, se ridica jgheabul, iar apa era aruncată peste ciuturi, roata respectivă fiind scoasă temporar din uz. Instalația hidrotehnică a morii din Găleșoia este compusă din cele șase roți orizontale cu ciuturi, fixate pe fusurile motrice verticale, care sunt sprijinite și pivotează în broaște metalice ale celor șase furci orizontale aferente, putând fi comparată cu o micro-hidrocentrală tradițională (fig. 8). Fiecare ax vertical (fus) este rectangular în secțiune, cu latura de 10 cm și este prevăzut în partea inferioară cu un butuc cu diametru de 36 cm, în care sunt fixate câte 12 ciuturi cu următoarele dimensiuni: lungime 39 cm, lățime 16 cm și înălțime de 12 cm.

Interiorul morii este impresionant datorită celor șase instalații de măcinat, dispuse extrem de ordonat și coerent din punct de vedere tehnic, fiecare dintre acestea fiind prevăzută cu o pereche de pietre (alergătoare, respectiv zăcătoare), ocolul pietrelor confecționat din butuci arcuiți, jugul coșului, coșul de cereale și postăvița monoxilă, cioplită sub o formă stilizată avimorfă. Instalațiile de măcinat păstrează un sistem arhaic de poziționare variabilă a postăviței, reprezentat de o șipcă verticală cu găuri, care este fixată în jugul coșului și se mișcă în sus sau în jos, fiind oprită la un anumit nivel prin intermediul unui cui din lemn cu rol de bolț de siguranță. Fiecare instalație de măcinat este prevăzută cu câte două ridicătoare (acționate din interiorul morii), una pentru a controla unghiul și poziționarea jgheaburilor de admisie a apei, iar cealaltă pentru reglarea distanței dintre pietrele de moară (fig. 9).

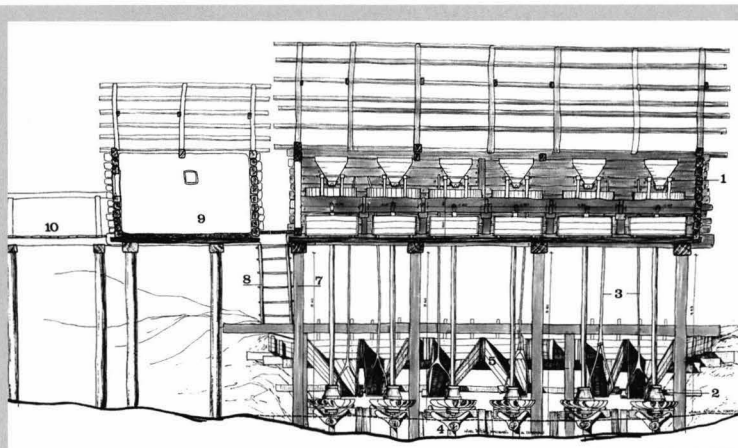


Fig. 8 Secțiune longitudinală, moară cu șase ciuturi din Găleșoia, jud. Gorj

Longitudinal section through the watermill with six horizontal wheels from Găleșoia, Gorj county

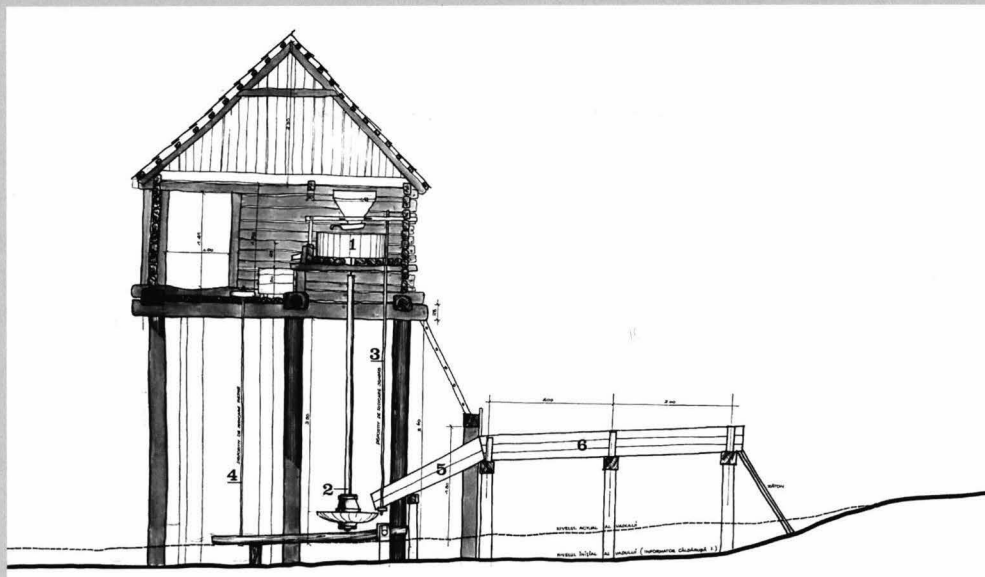


Fig. 9 Secțiune laterală, moară cu șase ciuturi din Găleșoaia, jud. Gorj:

1-ocolul pietrelor, 2-fusul ciuturii, 3-ridicătorul jgheabului, 4-ridicătorul pietrelor, 5-jgheab de admisie, 6-podul morii

Side section through the mill with six horizontal wheels from Găleșoaia, Gorj county:

1-millstones frame, 2-shaft, 3-trough raiser, 4-millstones raiser, 5-admission trough, 6-mill-bridge

Descriere mori de apă – Carașova, județul Caraș-Severin

În intervalul 23-28 septembrie 2015, am întreprins o cercetare de teren, cu obiectivele principale de a releva și analiza relațiile interetnice și dinamica acestora în cadrul comunității din Carașova în cadrul proiectului „Patrimoniul Deschis. Creșterea accesibilității publicului la valorile multietnice din patrimoniul Muzeului ASTRA”, derulat de către Complexul Național Muzeal ASTRA din Sibiu. Spre surprinderea și satisfacția noastră, în cadrul investigațiilor am identificat o tipologie inedită de mori prevăzute cu roată orizontală cu ciuturi, cu niște adaptări tehnice și mecanice semnificative în ceea ce privește amplificarea randamentului la măcinare, aspecte care vor fi detaliate în cele ce urmează.

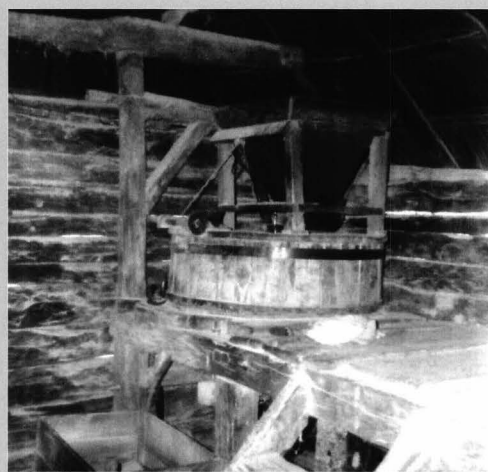
Localitatea Carașova este amplasată în perimetrul bazinului superior al râului Caraș, zonă cu condiții geomorfologice speciale, fiind remarcat un relief înalt, muntos, reprezentat prin formațiuni stâncoase calcaroase. Prin urmare, cursul Carașului este sinuos, cu diferențe semnificative de nivel, ceea ce implică un debit de apă relativ redus și fluctuant pe parcursul unui an calendaristic. Potențialul hidroenergetic de care dispune râul Caraș a fost exploatat și valorificat de către carașoveni, prin construcția unor mori cu ciutură, dispuse pe malul drept al apei, aceste instalații de măcinat cereale cu roată orizontală fiind puse în mișcare prin realizarea unor canale (ierugi) de aducțiune a apei la instalația hidraulică exterioară. Constructorii morilor au folosit avantajul diferenței de nivel de pe cursul Carașului și au realizat canalele de aducțiune, pentru a compensa cantitatea redusă de apă, prin amplificarea vitezei și a forței de lovire a acesteia în ciuturile dispuse radial.

Conform spuselor localnicilor, carașovenii beneficiau în trecut de șase mori cu ciutură, care erau construite și exploatate în regim asociativ de coproprietari – rânđași, fiind folosite atât la măcinatul porumbului, cât și la alte tipuri de cereale păioase cultivate sau cumpărate din zonele mai joase (grâu, orz, ovăz etc). În prezent, mai există două mori cu ciutură, ambele fiind prevăzute cu ciuturi metalice, confecționate din fâșii de metal laminat, arcuite în secțiune în profil L, fixate prin sudură pe o jantă de autoturism Aro sau TV. Cele două mori dispun de un plan constructiv și o distribuție a angrenajelor astfel: instalația hidraulică exterioară este realizată în partea inferioară a morii, prin elevația construcției pe piloni și zidărie de piatră obținându-se suficient spațiu pentru ciutură, axurile verticale și ridicător, dispuse în plan vertical. Instalația interioară de măcinat este compusă din pietrele de măcinat cu diametru de cca 110 cm, veșcă, jugul morii pe care sunt amplasate coșul de cereale, postăvița și titirezul utilizat la controlarea cantității de boabe care cădea între pietre. Una dintre mori (în amonte de sat) este construită din cununi orizontale de fag, prelucrat în patru muchii, cu șarpantă în patru ape,

acoperită cu șită de rășinoase. Datorită stării avansate de degradare a învelitorii, aceasta a fost dublată cu un rând de tablă. Cealaltă moară, situată în vatra satului, dispune de o planimetrie dreptunghiulară, pereții fiind realizați din esență de fag, cercuiți și tencuiți pe interior. Acoperișul este realizat în două pante și prevăzut cu țigla profilată.

Aspectul inedit al acestor mori cu roată orizontală este conferit de o îmbunătățire tehnică, adoptată în ceea ce privește transmisia și amplificarea energiei mecanice de la ciuturi la pietrele morii. Pe axul motric vertical, prevăzut cu ciutură, meșterii au montat o volantă orizontală din lemn, cu diametrul de cca 100 cm, care lucrează în tandem cu o fulie metalică, cilindrică, dispusă pe un al doilea ax vertical, paralel cu primul. Practic, se realizează amplificarea vitezei de rotație datorită vitezei periferice mărite, obținută prin montarea volantei orizontale pe axul vertical principal, ce antrenează prin intermediul unei curele de transmisie axul secundar conectat la piatra alergătoare.

Legat de funcționarea și exploatarea morilor de apă din Carașova, în mentalul colectiv al comunității s-a implementat tradiția introducerii în coșul de cereale al morii, a copilașilor care vorbeau cu dificultate sau începeau târziu să vorbească, pentru a-i lecui de această problemă și pentru a începe să comunice mult și constant, precum pietrele de moară în mișcare.



Moara cu ciutură de la pod, exteriorul și interiorul morii, Carașova, jud. Caraș-Severin

Mill with horizontal wheel at the bridge, outside and inside view, Carașova, Caraș-Severin county

Sub aspect tipologic, instalațiile hidraulice utilizate la măcinatul cerealelor prezintă o complexitate constructivă și o evoluție tehnică spectaculoasă, dictate de diversitatea condițiilor geografice, coroborarea acestor factori conlucrează la cristalizarea și afirmarea unei adevărate civilizații tehnice preindustriale autohtone, cu puternice analogii în civilizația europeană și chiar universală. Toate aceste instalații tradiționale au contribuit la dinamica economică a comunităților locale, ele fiind văzute și interpretate în prezent ca un indicator al civilizației tehnice, într-o anumită perioadă de timp și într-un context etno-geografic bine delimitat.

BIBLIOGRAFIE

- Bucur, Corneliu, *Activitatea de cercetare și organizare a Muzeului Tehnicii și Meșteșugurilor Populare din Dumbrava Sibiului în perioada anilor 1968-1973*, în *CIBINIUM*, 1969-1973, pp. 9-21.
- Ciobanu Stahl, Anca, *Date statistice privind morăritul din Țara Românească la 1861*, în *CIBINIUM*, 1967-1968, pp. 211-216.
- Deleanu, Valerie; Voina, Delia, *Morile de vânt din Dobrogea. Hedwig Ulrike Rușdea în memoria etnomuzeologiei românești*, Editura ASTRAMuseum, Sibiu, 2012.
- Gimpel, Jean, *Revoluția industrială în Evul Mediu*, Editura Meridiane, București, 1983.
- Irimie, Cornel, *Anchetă statistică în legătură cu rețeaua de instalații tehnice populare acționate de apă pe teritoriul României*, în *CIBINIUM*, 1967-1968, pp. 413-448.

Păucean, Ștefan, *Ilustrarea instalațiilor cu roată hidraulică verticală pentru măcinat cereale, din cadrul Muzeului Civilizației Populare Tradiționale ASTRA Sibiu. Aspecte tehnico-funcționale*, în *CIBINIUM*, 2013, pp. 137-151.

Rușdea, Hedwiga, *Morile cu ciutură de pe Valea Tismanei*, în *CIBINIUM*, 1974-1978, pp. 199-219.

Eadem, *Procesul de dezintegrare, din viața satului contemporan, a instalațiilor de industrie țărănească. Studiu efectuat în comuna Podeni, județul Mehedinți*, în *Studii și comunicări de istorie a civilizației populare din România*, vol. 2, Sibiu, 1981, pp. 209-233.

Tăban, Mircea, *Les industries populaires du departement de Caraș-Severin*, Editura Cosmopolitan Art, Timișoara, 2008.

Țicu Dumitru, *Moara de apă din Banat*, Editura Presa Universitară Clujeană, Reșița, 2012.



Moara cu ciutură și admisie prin butoni, Svinița, jud. Mehedinți

Watermill with horizontal wheel and *buttons*, Svinița, Mehedinți county



Moara cu ciutură din Topleț, jud. Caraș-Severin

Watermill with horizontal wheel, Topleț, Caraș-Severin county



Roata cu ciuturi a morii din Topleț, jud. Caraș-Severin, din nou în funcțiune
Horizontal wheel of the mill from Topleț, Caraș-Severin county, at work once more



Instalația hidrotehnică și cele două ciuturi ale morii
din cadrul Complexului de industrii populare din Polovragi, jud. Gorj

The hydrotechnical installation and the two horizontal wheels of the mill
from the Complex of peasant manufacture, Polovragi, Gorj county



Moara cu două ciuturi și angrenaje de transmisie, Râu de Mori, jud. Hunedoara
Watermill with two horizontal wheels and gearing, Râu de Mori, Hunedoara county



Moara cu trei ciuturi, Arcani, jud. Gorj
Watermill with three horizontal wheels, Arcani, Gorj county



Moara cu șase ciuturi, Găleșoaia, jud. Gorj

Watermill with six horizontal wheels, Găleșoaia, Gorj county