

## MORILE DE VÂNT ALE IAȘULUI

*Lorin CANTEMIR, Gabriel CHIRIAC, Mihai TUN  
membru ASTR, Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași  
ș.l.dr.ing. Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași  
ex primar Comuna Cucuteni*

**Rezumat.** Articolul prezintă câteva aspecte despre morile de vânt ale Iașului, cu evoluția lor și localizarea în zona orașului, precum și influența unor voievozi ai Moldovei asupra locației sau denumirilor morilor de vânt. Este de asemenea abordată forța eoliană și posibilitățile de utilizare a acestora pentru morile de vânt dar și pentru alte aplicații. Influența cauciucului natural asupra acumulării energiei eoliene este discutată. O moară de vânt din cadrul Complexului Muzeal Moldova Iași este prezentată și descrisă

### Morile de vânt în Iași

Moara de vânt este o moară ca aceea de apă, cu singura deosebire că roata mișcată de apă este înlocuită cu o roată cu aripi mari pusă în mișcare de vânt. Ca la moara de apă, grindeiul ce poartă aripile învârtesc o roată cu măsele care pune în mișcare prâsnelul. Acesta la rândul său învârtește pietrele cu ajutorul fusului de fier sau de lemn. Aceste pietre, ca și la moara de apă, se numesc stătătoare sau zăcătoate și alergătoare, fiind ferecate și înconjurată de o veșcă. Coșul este același cu teaca lui iar făina curge în covată. La marginea de Nord-Est a Iașului, pe platoul dealului Șorogari, pe partea dreaptă a drumului ce face legătura orașului Iași cu localitatea Aroneanu, este zona numită Moara de vânt. Numele locului provine de la morile de vânt construite prin secolul al XVIII-lea în această zonă.

“Dincolo de via lui Ivanov, la șoseaua Aroneanu, lângă barieră, se zăreau palele morilor de vânt priveghind cerul livezilor de perji și goldani. Așezate de nu se mai știa când pe zarea spulberată iarna de vijelii tăioase și suflată vara mai tot timpul de vânturi, se înșirau scheletele ultimelor mori de vânt rămase din vremuri vechi: trei pe partea șoselei Aroneanu și una pe tâpșanul povârnit dinspre Țicău, a cărei piatră se mai păstrează pe Fundacul Moara de vânt nr. 33 (Ion Mitican, Cu Mihai Eminescu și Ion Creangă prin târgul Ieșilor, București, 1990, p.106).

Unele dintre aceste mori au funcționat până în a doua jumătate a secolului al XIX-lea când au fost înlocuite treptat de morile de foc. La Iași prima moară de foc s-a construit în 1846 în Păcurari. La 19 octombrie 1842, maestrul de muzică Samuel Verner aflând că Epitropia Spitalului Sf. Spiridon din Iași dorea să cumpere un teren pentru a înființa un cimitir, oferea un loc

aflat la marginea Iașilor, pe drumul către Aroneanu. Maestrul solicita ca în caz că Epitropia ar fi de acord cu achiziționarea locului să fie lăsat să-și poată desface cele ”două mori de vânt ce să află într-o margine a locului pomenit”. Probabil că ultimele mori de vânt au funcționat pe locul actualului cimitir ”Petru și Pavel”, teren care aparținea bisericii Sf. Ioan Zlataust (Gură de Aur).

### **Cum s-a ajuns la biserica cu hramul Sf. Ioan Gura de Aur**

După ce creștinismul a ajuns religie oficială (de stat) s-au organizat ai multe sinoade care au stabilit viața și regulile de urmat de către monahii creștini ortodocși, precum și ierarhia bisericească. Printre marile personalități care s-au impus în practicarea ritualurilor bisericești creștine s-a remarcat arhimandritul Ioan care manifesta un dar oratoric deosebit. Ca urmare a căpătat supranumele de Ioan Gură de Aur. Întrucât după căderea Constantinopolului în mâna musulmanilor puterea bisericească a trecut la imperiul țarist rus care a introdus slavonismul în unele state balcanice, bisericile modovenești au fost supuse unui puternic curent ruso-slavon atât în desfășurarea vieții monahale cât și în folosirea cuvintelor slavone.

Cuvântul ”aur” în limba rusă se traduce prin ”zoloto” și în consecință toponimul de Zlataust provine de la o traducere și folosire incorectă a acestui cuvânt slav în rândul clerului semidoct și a populației neșcolite. Sursele istorice consemnează că viteazul voievod Ștefan cel Mare în a doua jumătate a veacului al XV-lea descalică în târgul Iașului după o luptă aprigă și ridică în 4 zile o biserică, probabil din lemn, lângă Curtea Domnească care va fi preluată și folosită de urmașii săi. Unul dintre aceștia, Alexandru Lăpușneanu Vodă, a mutat Scaunul domniei de la Suceava la Iași.

În 1665 ajunge Domnul Moldovei Gheorghe Duca, care a fost un abager (comerciant de haine groase de lână albă).

### **Despre biserica făurită de Gheorghe Duca și soția sa Anastasia**

Cronicarul Costin Neculce relatează: ”în anul 7190, adică 1682, a zidit Duca Vodă mănăstirea Sf. Ioan Zlataust din Iași pe temelie din piatră făcută de Ștefan Tomșa și a înzestrat-o cu moșii și a închinat-o la o mănăstire din Rimelia. Această biserică cu hramul Sf. Ioan Gură de Aur a fost rezidită de soția sa Anastasia împreună cu fiul lor, viitorul Constantin Duca Vodă, sfințind-o în 1683 și căpătând denumirea de Sf. Ioan Zlataust, Sf. Ioan Hrisostomul. În interiorul bisericii nu se regăsesse niciun însemn cu chipul domnitorului Duca ci doar pe peretele de afară dinspre miazăzi se regăsește inscripția următoare (tradusă în limba română): Această sfântă mănăstire s-au făcut de Io Duca Voievod cu Doamna sa Anastasia și cu fiul său iubit Constantin Voievod cu Maria; care are hramul sfântului Ioan Zlataust, Leat 1683”. În prezent biserica

Sf. Ioan Gură de Aur este o parohie și nu mai dispune de nicio avere în afară de casele de locuit ale clerului și este subvenționată de stat și de primărie.

### **Forța eoliană și utilizarea sa și în alte scopuri decât la morile de vânt**

Necunoscând legile aerodinamicii, omul a fost interesat și uimit de zborul păsărilor. Majoritatea istoricilor îl consideră pe Leonardo da Vinci (1452-1519) părintele zborului cu dispozitive mai grele decât aerul. Da Vinci a imaginat un aparat de zbor care folosea forța musculară a omului. Se poate considera că ideea de a zbura a fost un vis frumos care a făcut ca timp de sute de ani să se facă încercări intense și multilaterale de diverse dispozitive de zbor. Astfel s-a încercat acționarea prin dotarea unui planor cu elice acționată de pedale de bicicletă. Problema era dacă omul care acționa pedalele putea să dezvolte puterea necesară decolării și zborului. Cercetătorii au determinat și stabilit că puterea pe care o poate dezvolta un om antrenat nu poate depăși un cal tehnic, și care poate fi dezvoltată pentru scurt timp după care scade la jumătate de cal putere. În acest sens menționăm realizarea avionului Bossi-Bonomi care era dotat cu propulsie musculară și care a fost construit ca să fie cât mai ușor, având o greutate de doar 154 kg la o suprafață portantă de 15 m<sup>2</sup>. Pentru zbotul acestui avion era necesară o putere estimată de 1,5 cal tehnic, ceea ce în mod normal era imposibil de a obține de la un om normal.

Dorința de a zbura i-a impulsionat pe oameni să caute și alte soluții. Una dintre acestea a considerat că energia umană, atât cât este ea, poate fi înmagazinată. Astfel s-a apelat la sintagma chinezească ”picătură cu picătură”, dar omenirea nu s-a oprit la această soluție limitată. S-a constatat că elasticitatea unor materiale poate fi folosită pe post de acumulator de energie utilizabilă ulterior la dorință. Cel mai cunoscut și banal exemplu de folosire a elasticității este folosirea arcului simplu sau dublu încovoiat realizat din lemn. Conștientizarea noțiunii de acumulare a energiei prin elasticitate a dus la nenumărate și surprinzătoare alte soluții. Astfel au apărut arcurile mecanice metalice folosite la propulsia jucăriilor iar cercetătorii japonezi au folosit arcurile mecanice la propulsia vehiculelor militare.

Odată cu descoperirea arborelui de cauciuc și a vulcanizării sevei acestuia dizolvată în terebentină s-a obținut un material elastic denumit gumă sau cauciuc, care a devenit un cumulator de energie umană. Pentru început cauciucul vulcanizat a căpătat multe utilizări, printre care și pneurile, iar sub forma de bemzi sau fire răsucite au fost folosite la antrenarea elicelor de aeromodele sau a altor mici vehicule care aveau nevoie de energii reduse pentru zbor. Printre realizările notabile vom menționa la 1871 pe Alphonse Renaud și Victor Tatin care au făcut o demonstrație de zbor la Paris cu acest tip de aeromodele. Renaud a realizat și un mic elicopter care s-a ridicat în aer cu ajutorul unei elice angrenate de o bandă de cauciuc tensionat.

## Cauciucul și utilizarea sa ca acumulator pentru energia eoliană.

Cauciucul natural provine din seva unui arbore care crește în America de Sud. În perioada anilor 1735 și 1744 francezul Charles Marie de la Condamine participând la o expediție științifică în Peru descoperă un arbore în spațiul riveran al fluviului Amazon a cărui sevă prezenta calități surprinzătoare. Un eșantion din această sevă a fost trimis în Franța unde Francois Fresneau o studiază și o prezintă în 1747 în cadrul Academiei de științe într-un memoriu despre arborele hevea, denumit ulterior arbore de cauciuc. Concret, propune folosirea terebentinei ca solvent al latexului, cu această nouă substanță fiind impregnată pânza baloanelor aerostatelor Montgolfier. Această sevă de cauciuc, dizolvată în terebentină, avea dezavantajul că devenea casantă la temperaturi joase și lipicioasă la temperaturi ridicate, dar în 1823 Thomas Hancock împreună cu Charles Mackintosh inventează pânza impermeabilă care se obține acoperind pânza impregnată cu lac cu o altă pânză.

Mai târziu apare vulcanizarea realizată de americanul Charles Goodyear, un negustor fără studii, care din întâmplare, în 1839 observă că picături din guma de cauciuc impregnată cu sulful își păstrează elasticitatea. Pentru acest procedeu, denumit vulcanizare, Goodyear obține un brevet în anul 1844.

Cucaucul este folosit ulterior ca o praștie pentru decolarea planoarelor care, ca și zmeele, aveau nevoie doar de curenții de aer cald ascensionali pentru a se ridica cu viteze de zbor de 1,5..3 m/s. Întrucât firele de cauciuc torsionate au dat rezultate, s-a încercat ca ele să fie învelite în material textil, fiind folosit inul sau cânepa. Cu mai multe astfel de fire s-au obținut cabluri elastice multifilare denumite sandouri care permitea acumularea și eliberarea unor valori semnificative de energie care au fost folosite la conceperea așa-ziselor mici decolări realizate prin salturi de câțiva metri a planoarelor reale cu rolul de a obișnui elevul pilot cu decolările reale.

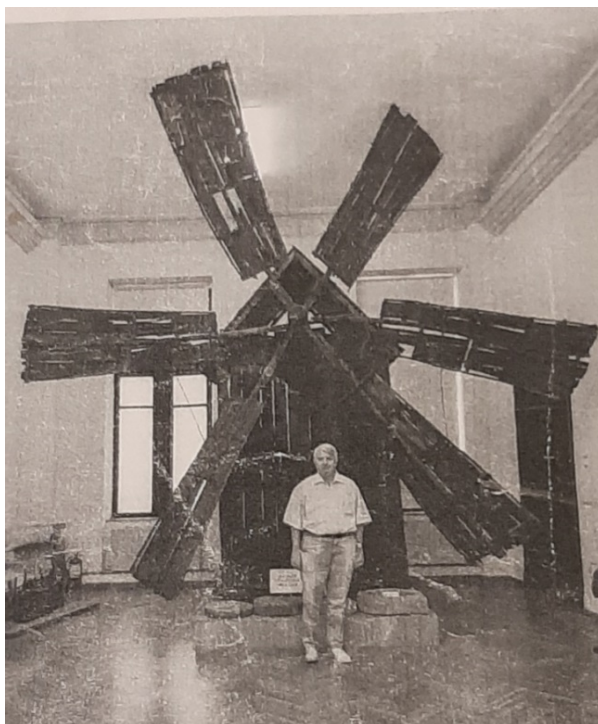
În cele ce urmează vom relata din memoria profesorului universitar Ion Hopulele, care a fost elev al liceului Arte și Meserii din Iași, specialitatea Aviație. În perioada 1951-1956 în paralel a fost și student al Facultății de Mecanică a școlii Politehnice din Iași. În același timp frecventat și cursurile școlii de zbor fără motor din Iași. Cu această ocazie a participat la câteva ședințe practice de învățare și executare a decolărilor care se făceau cu sandoul-cablul elastic care se dispunea sub forma unui "V" cu planorul agățat în vârful V-ului, acesta acționând ca o praștie mai mare. Din cele spuse de domnul Hopulele rezultă că erau două posibilități de întindere a cablului dispunerea lui în formă de V sau tragerea cablului de un singur capăt, la celălalt capăt fiind prevăzut cu un cărucior atașat de planor și fixat / ancorat în sol cu un țăruș. Cablul era întins de 4 manevranți, pentru care apreciem o forță de tragere de circa 30daN fiecare, rezultând o forță de tensionare de 120 daN. Când tensionarea ajungea la capăt manevranții semnalau planoristului care punea

manșa în poziția de decolare și elibera planorul din ancora fixată în sol. Din discuția cu acești planoriști (familia Ursescu, Dan Teodor – tatăl, și Gabriel – fiul) a rezultat că sandoul dădea rezultate doar acolo unde terenul de decolare avea și o pantă. După aceasta a apărut mosorul acționat electric sau termic care permitea obținerea mai ușoară a vitezelor necesare decolării (circa 60-70km/h sau 16,1-19,4 m/s).

### Moara de vânt expusă la Complexul Muzeal Național Moldova din Iași

În figurile 1 și 2 se prezintă o moară de vânt expusă la Complexul Muzeal Național Moldova. Imaginile au fost realizate de dr. ing. Adrian Puișoru, fost director tehnic al Complexului Muzeal. Din analiza acestei de mori de vânt rezultă următoarele dimensiuni și particularități ale morilor de vânt ieșene:

- Morile aveau 6 pale cu lungimea medie de 1.79 m și lățimea de 0,11m.
- Suprafața medie a unei pale este de 0,2 m<sup>2</sup>.
- Gabaritul maxim al morii între vârful acoperișului și talpă este de 3,25 m.
- Unghiul de înclinare al palelor față de planul vertical este de 17°.
- Înălțimea medie a roții cu pale este de 3.85 m.



**Fig 1.** Moara de vânt, vedere frontală.

Morile de vânt au reprezentat o perfecționare a râșnițelor folosite pentru măcinarea de plante uscate, semințe care constituiau hrana oamenilor primitivi. Cele mai vechi râșnițe provin din perioada de vârf a epocii glaciare, în urmă cu circa 20000 de ani. Cele mai vechi artefacte de râșnițe s-au descoperit în localitatea Cuddie Springs în Newsouth Walles (Noua Țară a galilor) dar nu din Marea Britanie ci din Australia. De asemenea și în Egipt, pe Valea Nilului în situl Wadi Kubbaniya s-au descoperit râșnițe foarte vechi.

Cele mai multe râșnițe și vase de piatră aparțin culturii Nafufien care a apărut în comunitățile de fermieri din vestul Asiei în jurul anilor 12500 î.e.n. Cercetările arheologice au dus chiar la găsirea carierei de unde se extrăgea gresia folosită la realizarea râșnițelor.



**Fig. 2.** Vedere laterală.

Cu timpul, dimensiunile și caracteristicile râșnițelor a făcut dificilă acționarea umană. La început aceste râșnițe, precursori ai morilor de vânt, foloseau mișcarea liniară prin împingere, tehnologie folosită în estul

Mediteranei și utilizată până spre anul 150 î.H. Un pas considerabil s-a realizat când s-a trecut la mișcarea rotativă între anii 500 și 150 î.e.n. Această modificare a tehnologiei de măcinare și zdrobire s-a răspândit în spațiul mediteranean, și în special în zona Spaniei, de unde s-a răspândit în Europa. Imperul Roman a dezvoltat în spațiul controlat de acesta tehnologia și construcția morilor de apă și de vânt, fiind de menționat arhitectul roman Vitruvius care a conceput soluții de construire și utilizare a morilor de vânt. În prima etapă acestea erau joase, construite pe un schelet de lemn de stejar și învelite cu scânduri de brad. Construcția acestor mori de vânt primitive depindea de tehnologia și cunoștințele meseriașilor dulgheri care erau preocupați doar de funcționarea utilă a morii și mai puțin de performanțele ei.