

Energia eoliană și cea a valurilor

Multe râuri au un flux de apă destul de eficient și continuu pentru a acționa turbine și a genera electricitate. Vântul, valurile și marea conțin și ele energie, dar valorificarea ei este mai greoaie.

Morile de vânt se foloseau în secolul al VI-lea în Persia (actualul Iran). Spre deosebire de tipul care mai târziu a devenit răspândit în vest, aceste mori de vânt aveau un ax vertical cu vele care se roteau pe suporturi orizontale. Pietrele de moară de la capătul inferior al axului măcinau cerealele pentru a obține făină. Prima menționare a unei mori de vânt în Europa se referă la cea din Bury St Edmunds din Suffolk, Anglia.

Primele mori de vânt din Europa erau de tipul moară stâlp. Velele se roteau pe un plan aproape vertical, iar corpul morii de vânt era montat pe un stâlp central. O pârghie lungă, numită manetă de întoarcere, se prelungea în spate. Când direcția vântului se schimba, morarul apăsa pe maneta de întoarcere pentru a roti moara din nou cu fața spre vânt.

Cu timpul, morarii ingenioși au găsit căi de a folosi moara și în alte scopuri, precum ridicarea sacilor de cereale. Olandezii au început să folosească morile de vânt pentru a drena apa de pe câmp. Un sistem consta dintr-o moară de vânt ce acționa un mecanism asemănător cu o roată de apă, care scotea apa. Principalul dezavantaj al morilor de vânt este că, spre deosebire de roțile de apă, ele nu pot fi folosite dacă e necesară energie continuă; dacă vântul încetează, se oprește și mecanismul.

Pompe de vânt

Morile de vânt se mai folosesc și acum în unele țări pentru măcinarea cerealelor. Pompele cu palete multiple, acționate de vânt, sunt folosite pentru a obține apă din puțuri în regiunile mai izolate, în special în Australia și Africa de Sud. Apa pompată este depozitată într-un turn din apropiere. Deși în mod obișnuit se numesc mori de vânt, aceste meca-



Ronald Toms/OSF

▲ Energia eoliană nu provoacă poluarea aerului sau a apei. Dar sunt necesare multe turbine de vânt pentru a produce energia unei centrale electrice tradiționale și unii obiectează la aspectul lor.

▶ Pompe de vânt scoțând apă din puțuri. Rotația paletelor este transformată într-o mișcare de sus-jos pentru a acționa pompa.

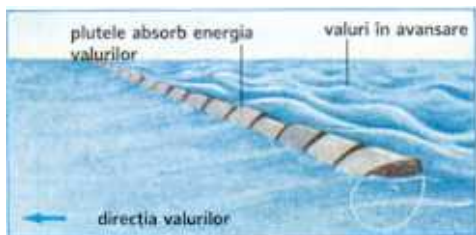
◀ Spre deosebire de majoritatea turbinelor de vânt, acest tip Darrieus cu axă verticală nu necesită reglare la schimbarea vântului.



Paolo Koch



Wm. L. Hines/OSF



nisme sunt numite și mașini de vânt și pompe de vânt. O pompă de vânt tipică are o roată cu diametrul între 3-4 m, cu circa 20 de paletă de oțel presate. Roata este montată pe un stâlp metalic având înălțimea de aproximativ 8 m. Forța vântului pe o derivă verticală din spate menține roata cu fața spre vânt. Însă deriva este concepută să întoarcă roata când vântul devine extrem de puternic, pentru a preveni vătămarea mecanismului.

Generatoare de vânt

Multă lume preferă generarea electricității din energie eoliană deoarece este un proces curat și nu folosește combustibil. În unele regiuni din țara Galilor și Scoția și în America de Nord funcționează turbine de vânt experimentale conectate la generatoare de electricitate. Este nevoie de un diametru al rotorului de circa 50 m pentru a genera 1 MW (1.000.000 de watt) de energie, deci 1.000 de astfel de generatoare de vânt ar putea egala capacitatea unei centrale electrice uzuale. În unele țări s-au construit "ferme de vânt", care constau din câmpuri de generatoare de vânt, însă publicul ar putea obiecta dacă aspectul peisajelor ar avea de suferit. Din acest motiv, viitorul energiei eoliene la scară largă este nesigur. Generatoarele de vânt mici asigură însă o cale ieftină de reîncărcare a bateriilor electrice în zonele izolate, fără alimentare de la rețea.

Roți de apă

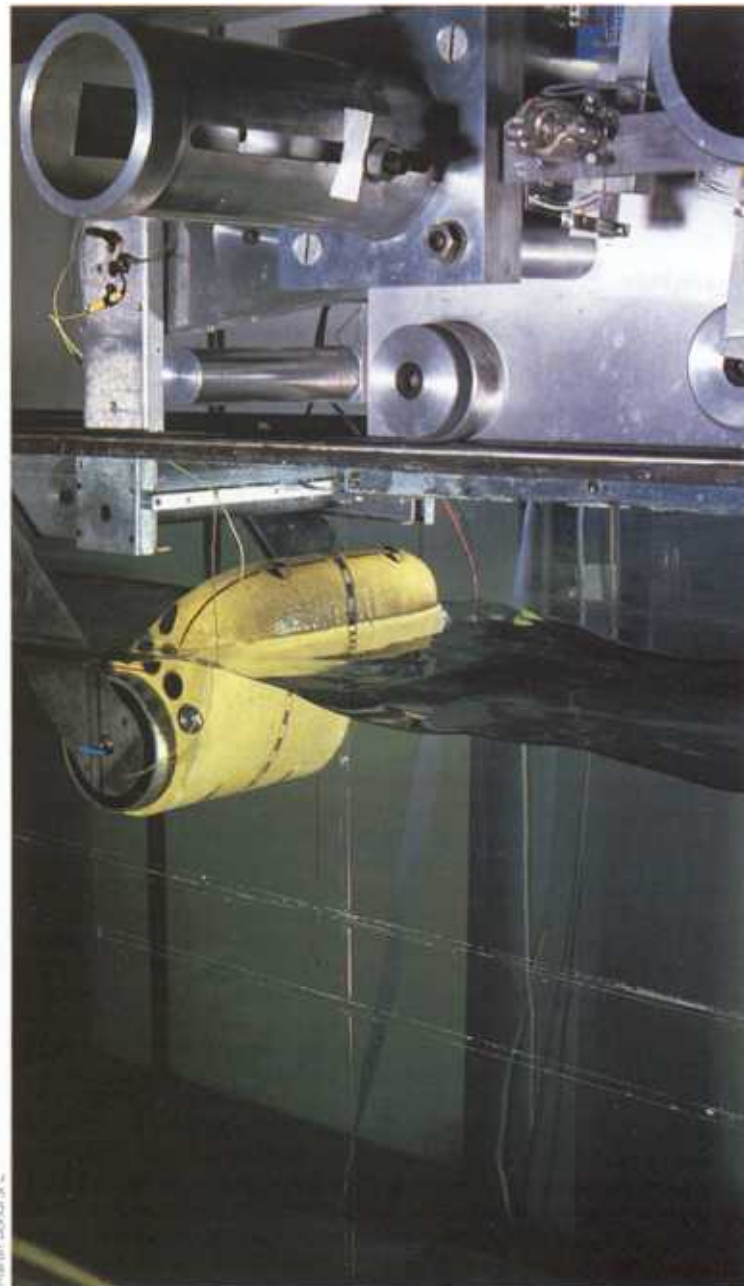
Roțile de apă, care datează din secolul I e.n., se foloseau inițial pentru măcinarea cerealelor. Fluxul apei acționa roata și această mișcare era folosită pentru a măcina cerealele între două pietre de moară. Cu aproximativ 1.000 de ani mai târziu, oamenii au început să exploateze energia apei pentru alte procese, ducând la dezvoltarea industriilor de-a lungul văilor.

Cu un mecanism potrivit legat la roată, energia apei putea fi folosită pentru a acționa foale, ferăstraie și ciocane grele. Primele industrii ale fierului, hârtiei și textilelor se bazau pe energia apei, aceasta continuând până la intro-



Un șir de "rătuște" (stânga) – mecanisme care absorb energia valurilor pentru transformarea în electricitate. Transformarea poate fi efectuată pe mai multe căi.

Mișcarea unor rătuște acționează o pompă. Aceasta împinge apă printr-o turbină, care acționează un generator pentru a produce electricitate. În "rătușca lui Salter" (dreapta), denumită după inventatorul său, profesorul Stephen Salter, marginea mecanismului urcă și coboară în timp ce absoarbe energia valurilor. Drept rezultat, există o mișcare de rotire înainte și înapoi în jurul axului scufundat al rătuștei. Un dinam cu dublu efect transformă această mișcare în electricitate, astfel încât energia este generată atât în cursele ascendente cât și în cele descendente. Acest model de prezentare arată că aproape toată energia unui val este absorbită de rătușcă, pe partea cealaltă apa rămânând liniștită.



ducerea mașinilor cu aburi fiabile la sfârșitul anilor 1700. În prezent, roțile de apă de tip vechi sunt păstrate pentru valoarea lor istorică, dar echivalentul lor modern – turbina de apă – este larg utilizat pentru a furniza energia necesară acționării unor generatoare de electricitate imense în rețelele hidroelectrice. Unele țări, de exemplu Norvegia, produc cea mai mare parte a electricității în acest fel.

Energia maremotrică

În unele locuri unde râurile cu flux lent nu sunt potrivite pentru proiectele hidroelectrice, marea poate fi o sursă alternativă de energie.

Energia mareelor poate fi folosită pentru a acționa turbine conectate la generatoare de electricitate. Locurile în care costul unor asemenea proiecte este justificat sunt însă puține, deoarece câștigul din electricitatea produsă în acest fel este relativ mic. La rețeaua de hidro-

Litoralurile prezintă dovezi suficiente ale energiei valurilor. De-a lungul anilor, bățile continue erodează stânca solidă. Însă folosirea acestui tip de energie pentru a genera eficient electricitate se dovedește a fi dificilă.

centrale maremotrice de pe Râul Rance din Franța, fluxul din estuar generează o energie medie de numai 100 MW – o zecime din energia generată de o centrală electrică obișnuită.

Energia valurilor

O altă sursă de energie a apei mărilor sunt valurile. Valurile imense ale oceanelor poartă cantități masive de energie, dar această energie este greu de exploatat eficient și ieftin. Se testează diferite scheme experimentale. Într-o schemă, niște plute numite "rătuște" urcă și coboară o dată cu trecerea valurilor. Această mișcare acționează o pompă, care împinge apă printr-o turbină ce acționează un generator.

O nouă schemă experimentală de energie a valurilor pentru Insula Islay, în dreptul coastei de vest a Scoției, a fost concepută pentru a genera 180 kW (180.000 W) de electricitate. Ea funcționează pe principiul coloanei de apă oscilantă. O cameră scufundată, deschisă în partea inferioară, conține o coloană de apă cu aer deasupra. O dată cu trecerea valurilor, coloana de apă se ridică și coboară, împingând și scoțând aerul dintr-o turbină conectată la un generator de electricitate.