

# PROIECT

**EDUCAȚIE TEHNOLOGICĂ**

## **TEHNOLOGII TRADIȚIONALE BAZATE PE FOLOSIREA ENERGIEI MECANICE PRODUSE DE OAMENI ȘI ANIMALE**

Din cele mai vechi timpuri, omul a creat o serie de dispozitive simple, menite să-i ușureze traiul. Multe dintre aceste dispozitive se folosesc și astăzi, chiar în forme arhaice, altele au fost mult perfecționate, devenind instalații complexe.

Din multitudinea acestor instalații amintim: *prese, pive, teascuri, foale, râșnițe* etc. Acestea au fost construite într-o mare varietate, în funcție de specificul tehnicii populare din fiecare zonă geografică.

**Presele** sunt instalații folosite la zdrobirea semințelor și a fructelor prin presare. Zdrobirea se face într-un vas (de diferite forme) cu ajutorul unei roți care poate fi acționată de om sau de animale, al unui sul sau a doi cilindri.

**Pivele** sunt dispozitive care se utilizau pentru îndesarea și spălarea țesăturilor groase, folosind un *mai* de lemn pentru baterea materialului. De asemenea, pivele s-au folosit și pentru zdrobirea semințelor prin batere (folosind un pisălog). Pisălogul poate fi acționat cu mâna, cu piciorul, prin intermediul unei pârghii sau al unui scripete.

**Teascurile** sunt instalații (construite din lemn) folosite pentru stoarcerea semințelor și a fructelor. Orice teasc este format dintr-un vas de lemn cu forme diverse – circulară, dreptunghiulară, trapezoidală – în care se pun fructele sau semințele și o masă de presare cu forma profilată după cea a vasului. Acționarea mesei de presare se poate face în diverse moduri, după cum arată și numele teascurilor.

**Foalele** sunt instalații pentru suflat aer (în potcovării). Au ca piesă de bază un burduf (de regulă din piele) care se umflă și se strânge, pompând astfel aerul. Ele pot fi acționate direct de om sau prin intermediul unui sistem de pârghii.

**Râșnițele** manuale s-au folosit din cele mai vechi timpuri pentru râșnitul cerealelor. Sunt alcătuite din două pietre circulare, una fixă și alta mobilă, rotită cu ajutorul unei manivele. Semințele se pun printr-o scobitură practică în roata mobilă.

**Podurile plutitoare pe cablu** mai sunt utilizate și astăzi – în ținuturile mai puțin avansate economic – pentru traversarea râurilor cu maluri joase și nu prea repezi (mai ales în zonele de șes). Podul se deplasează în lungul unui cablu care unește cele două maluri. Deplasarea se face fie prin împingere cu o prăjină, fie prin tragerea de pe mal, fie cu ajutorul unui scripete.

# TEHNOLOGII TRADIȚIONALE BAZATE PE UTILIZAREA ALTOR SURSE DE ENERGIE PRIMARĂ

## 1. Tehnologii tradiționale care folosesc energia mecanică a apelor curgătoare

Una dintre primele surse de energie folosite de om a fost apa. Prima roată de apă s-a folosit în Persia pentru irigat, apoi în China și în India. Pe teritoriul țării noastre s-au folosit mori hidraulice încă din secolul al XI-lea. Ele utilizau energia cinetică a râurilor cu debite mari sau a căderilor de apă. Instalațiile hidraulice au fost construite în două variante: cu roata hidraulică verticală și cu roată hidraulică orizontală (*făcaie*, *ciutură* sau *titirez*, în limbaj popular).

Toate instalațiile se construiau din lemn de esență tare (stejar, de exemplu). Roata hidraulică verticală este formată dintr-un ax orizontal, cu o circumferință (obadă) pe care se montează paletele. Apa poate interacționa cu paletele din partea superioară a roții – atunci când curge pe un jgheab înclinat – sau cu cele din partea inferioară a roții, în cazul râurilor suficient de repezi și de adânci. Paletele roții verticale pot fi drepte sau scobite. Atunci când paletele drepte se montează direct pe un ax gros ele se numesc *zbatouri*.

Principiul de funcționare a roții hidraulice constă în transformarea mișcării de translație a apei în mișcare de rotație a roții și axului ei; o parte din energia mecanică a apei se transformă astfel în energie mecanică de rotație, care, la rândul ei, este folosită pentru punerea în mișcare a unei instalații de irigat sau pentru a acționa alte dispozitive – mori de măcinat, pive, șteampuri.

**Roțile hidraulice folosite la irigat.** Acestea erau roți verticale care aveau pe circumferința lor, pe lângă paletele plate, niște cuve sau găleți, care se umpleau în partea inferioară a traiectoriei lor circulare (la contactul cu râul) și se goleau într-un jgheab la trecerea prin partea superioară a cursei lor.

**Morile de măcinat cu roată verticală.** De la axul roții hidraulice, prin intermediul unor roți dințate din lemn mișcarea se transmite la axul pietrei mobile a râșnițe. Desigur că – față de râșnița manuală – omul a mai îmbunătățit instalația punând un coș pentru turnat cereale etc.

Pe râurile mari (Siret, Dunăre) s-au folosit mult timp mori de măcinat plutitoare, care reuneau pe o platformă două mori, pentru creșterea productivității. Există documente care atestă exportul de mori plutitoare din Țara Românească în Imperiul Otoman.

**Morile de măcinat cu roată orizontală.** Roata cu făcaie este de dimensiuni mici; ea lucrează orizontal, jetul de apă venind pe un jgheab înclinat. Axul roții antrenează roata mobilă de măcinat. Aceste mori sunt cunoscute încă de pe vremea dacilor, fiind răspândite în zona Tismana-Jiu-

Hunedoara. Având un randament mic, o moară avea mai multe astfel de instalații puse în rând. Roata cu făcaie stă la baza construcției turbinei Pelton.

**Pivele hidraulice** funcționează asemănător celor manuale, numai că forța necesară este obținută de la roata hidraulică. Se observă că pe axul roții hidraulice sunt încastrate niște opritoare (numite măsele), care în cursul mișcării de rotație ridică *pisălogul* (ciocanul) și apoi îi dau drumul în puiă. Pivele hidraulice erau utilizate foarte mult la baterea postavului în curent de apă (caldă sau rece).

**Șteampurile aurifere** erau instalații folosite la măcinarea minereului aurifer într-un jgheab prin care curgea un șuvoi de apă. Măcinarea se făcea cu niște ciocane care erau ridicate cu ajutorul măselelor montate pe axul roții (la fel ca la pive) și apoi cădeau liber și striveau minereul.

**Dârstele hidraulice** au fost întrebuințate în sudul Transilvaniei, sudul Moldovei, nordul Munteniei și în arealul Munților Apuseni pentru întins și scămoșat țesăturile din lână (postav). Materialul se învârtea pe un ax și era udat cu apă caldă. Când ajungea la jumătate din grosime, se trecea prin fața unei scânduri cu cuie care agăța țesătura și o scămoșa, astfel că aceasta – în secțiune – devenea mai poroasă și mai aspectuoasă.

**Vâltorile** se mai întâlnesc și astăzi în gospodăriile țărănești de la munte. Sunt instalații foarte simple, folosite pentru spălătul țesăturilor groase (lână). În ceea ce privește structura, ele au un coș din scânduri de lemn sau împletit din nuiele, de formă tronconică, cu baza mare în sus. În coș se pune materialul de spălat. Pe un jgheab, în partea superioară, se aduce apa. Funcționarea se bazează pe formarea vârtejului într-un curs de apă atunci când șuvoiul întâlnește un obstacol (materialul).

## 2. Tehnologiile tradiționale care folosesc energia mecanică a vântului

*Energia eoliană* este energia mecanică a maselor de aer aflate în mișcare în atmosferă. Vântul este, de fapt, o consecință a iluminării atmosferei de către Soare. Se știe că lumina Soarelui nu cade uniform asupra diferitelor regiuni ale Pământului, făcând ca unele părți ale atmosferei să fie încălzite mai mult decât altele. Deoarece aerul cald este mai ușor decât aerul rece și are tendința să se ridice, masele de aer se deplasează în funcție de aceste grade diferite de încălzire. Aproximativ 2% din energia luminii solare, care cade pe suprafața Pământului, se regăsește în energia cinetică a vânturilor. La rândul său, această energie se pierde atât prin frecare cu suprafața Pământului, cât și prin însăși deplasarea maselor de aer.

**Corăbiile cu pânze.** Ideea folosirii energiei vântului se pierde în preistoriei, când au fost construite primele nave cu vele. Egiptenii au construit și folosit nave cu pânze cu cel puțin 4000 de ani în urmă. Spre sfârșitul secolului al XV-lea, Spania și Portugalia au fost cele mai mari puteri ale lumii în ceea ce privește flota maritimă comercială și militară. Navele erau prevăzute cu cârmă pentru schimbarea direcției de deplasare, iar pânzele se orientau după direcția vântului.

**Morile de vânt.** Pe uscat, folosirea vântului a fost mult mai limitată decât pe apă. Morile de vânt își au originea în Persia, unde serveau la irigat și la măcinatul cerealelor, răspândindu-se apoi în

Egipt și China. În Europa, se întâlnesc în jurul anului 1150, fiind folosite la măcinat, la baterea postavului, la acționarea foalelor de suflat din potcovării și din puțurile de mine, la tăierea lemnului. Olandezii le-au întrebuințat pe scară largă la drenări și la secări de mlaștini. Aceste mori se întâlnesc în zone cu vânturi permanente.

Principiul de funcționare a unei astfel de mori constă în transformarea mișcării orizontale a maselor de aer în mișcare de rotație cu ajutorul unei elice mari cu palete (aripi) din lemn și pânză, montate pe un ax. Captatoarele energiei eoliene sunt cele 4, 6 sau 12 aripi, care se rotesc după principiul moriștii. Reglarea lor după viteza vântului se face întinzând mai mult sau mai puțin pânza pe suprafața aripilor. Strângând pânza complet, vântul trece printre barele scheletului de lemn fără să determine învârtirea elicei.

După modul în care este construită, moara de vânt există în două variante: moara olandeză și moara cu casa mobilă. Moara olandeză are casa fixă și doar partea superioară a morii (“căciula”) cu ansamblul paletelor se orientează după vânt; moara cu casa mobilă este amplasată pe o sanie mobilă, care este rotită – pentru orientarea paletelor pe direcția vântului – cu ajutorul animalelor.

Este interesant de remarcat că, pentru o lungă perioadă de timp, morile au suferit prea puține transformări din punctul de vedere al construcției. Mai târziu, popoarele nordice (norvegienii) au construit mori de vânt cu axul vertical și palete captatoare de o formă specială. Astăzi – urmare a crizei energetice mondiale – energia vântului este transformată în energie electrică cu ajutorul generatoarelor eoliene.

## PRODUCEREA ENERGIEI ELECTRICE FOLOSIND DIVERSE SURSE DE ENERGIE PRIMARĂ

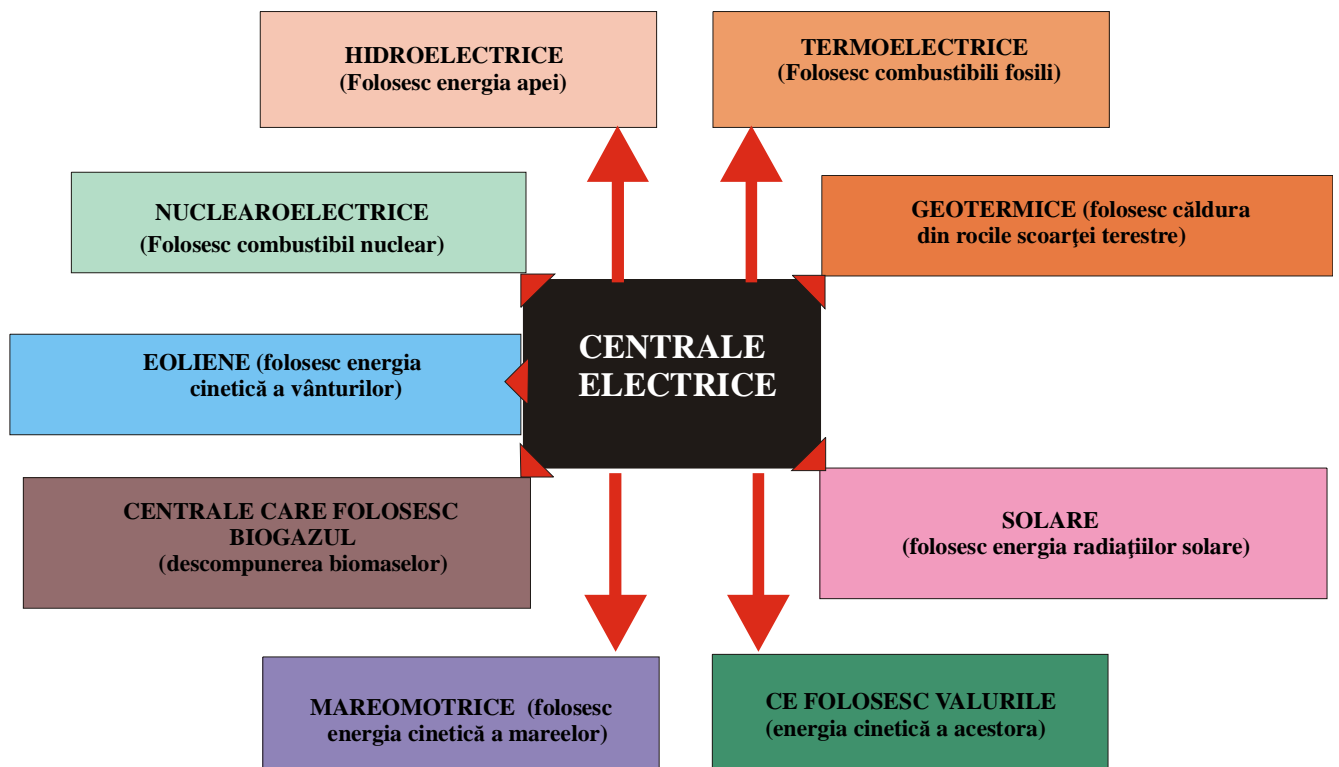
### Producerea energiei electrice folosind surse de energie primară

*Electricitatea* este o formă de energie universală (poate fi transformată în orice formă de energie și invers), care a fost descoperită la sfârșitul secolului al XVIII-lea. Energia electrică:

- poate fi obținută din surse convenționale și neconvenționale, furnizoare de energie mecanică, energie chimică, energie termică;
- este utilizată de consumatori diverși: pentru iluminat, pentru instalații industriale (care funcționează pe bază de motoare electrice), în transporturi, în industria metalurgică, în chimie etc.;
- nu poate fi înmagazinată (se consumă simultan cu producerea sa).

Obținerea energiei electrice, atât din sursele convenționale, cât și din cele neconvenționale, se face în instalații complexe numite centrale electrice.

După sursa de energie primară folosită pentru obținerea electricității, aceste centrale sunt clasificate așa cum este reprezentat în schema de mai jos.



În zilele noastre se caută permanent noi surse de energie, deci clasificarea făcută este perfectibilă. Centralele electrice cele mai răspândite în lume sunt centralele termoelectrice cu combustibili fosili, centralele hidroelectrice și centralele nucleare, acestea având și cea mai mare pondere în producerea energiei electrice.

### **1. Centralele hidroelectrice (CHE). Principiul de funcționare**

Resursele energetice ale cursurilor de apă au fost utilizate încă din Antichitate în scopul producerii de energie mecanică pentru mori, irigații, etc. La începutul secolului al-XX-lea a fost inițiată amenajarea în ritm susținut a potențialului hidrografic pentru producerea de energie electrică.

Centralele hidroelectrice exploatează debitele râurilor mari sau căderile foarte mari de apă pe râurile repezi. Principiul lor de funcționare constă în *transformarea energiei potențiale* a apei captate în lacuri de acumulare în *energie mecanică*.

Din lacul de acumulare, prin conducta forțată, apa cade pe paletele unei turbine hidraulice, rotindu-i axul. Acesta antrenează generatorul electric, care transformă energia mecanică în energie electrică. Transformatorul are rolul de a ridica tensiunea la valori de sute și mii de KV, deoarece , pentru a transporta energia la consumatori, la distanțe mari, pe liniile de înaltă tensiune, diametrul conductorilor liniei trebuie să fie cât mai mic (diametrul conductorului este invers proporțional cu valoarea tensiunii).

### **2. Centrale termoelectrice (CTE). Principiul de funcționare**

Spre sfârșitul secolului al XIX-lea, ideile lui Carnot și termodinamica elaborată pe baza acestora au dus la crearea *turbinelor cu abur*, de importanță majoră pentru producerea energiei electrice.

Cazanul în care se produce aburul este format dintr-o rețea de țevi prin care circulă apă specială, preparată chimic. În focarul cazanului se arde un amestec combustibil format din praf de cărbune (păcură sau gaz metan) și aer încălzit.

În procesul arderii se dezvoltă gaze arse cu temperaturi foarte ridicate care circulând printre țevile cazanului, vaporizează apa. Aburul obținut are o temperatură de 300 – 400 °C și o presiune de 100 – 120 atmosfere. Intrând în turbină, se destinde până la o presiune mică, producând lucrul mecanic și punând în mișcare rotorul turbinei. Pe axul turbinei este montat un *generator electric*, care transformă energia mecanică în energie electrică, o trimite la *transformator*, apoi în rețeaua de distribuție. Aburul rezultat de al turbină este direcționat către o instalație numită *condensator*, unde este răcit și condensează . *Condensatorul*, provenit din abur, se reintroduce în instalația de alimentare a cazanului.

În procesul arderii combustibilului se obține o cenușă care se depozitează în locuri speciale. Gazele arse care au cedat căldura se vor elimina prin coș.

Centralele pe combustibili fosili au pondere mare în țările bogate în astfel de resurse (SUA, Anglia, Germania, Rusia, China).

De regulă, centralele pe cărbune se amplasează lângă sursa de combustibil. În România, ponderea cea mai mare în producerea energiei electrice o au centralele pe cărbune, păcură și gaz metan (combustibili fosili).

### **3. Centralele nucleare (CNE). Principiul de funcționare**

*Centrala nuclearoelectrică* este un ansamblu de instalații și construcții reunite în scopul producerii energiei electrice pe baza folosirii energiei nucleare.

Obținerea energiei nucleare se bazează pe *reacția de fisiune* (descompunere) *nucleară în lanț*. Instalația care asigură condițiile de obținere și menținere a reacției în lanț, este *reactorul nuclear*. În principiu, reactorul se compune dintr-o parte centrală numită *zonă activă*, în care are loc reacția de fisiune și se dezvoltă căldura de reacție.

Zona activă conține:

- *combustibilul nuclear* alcătuit din izotopi fisionabili (U235, Pu 239) și materiale fertile (U238, U232);
- *moderatorul* (apa grea), care are rolul de a încetini viteza neutronilor rapizi, astfel ca reacția să fie controlabilă;
- *barele de control* captează neutronii realizați din reacția de fisiune;
- *agentul de răcire*, care preia căldura dezvoltată în zona activă și o cedează apei în *schimbătorul de căldură*;

În schimbătorul de căldură, apa se vaporizează și devine agentul producător de lucru mecanic în turbină. Lucrul mecanic este transformat de generator în energie electrică.

Combustibilul, moderatorul și agentul de răcire formează așa numita *filieră* a reactorului termic care determină caracteristicile specifice CNE.

În România, a intrat în funcțiune pe 2 decembrie 1996, centrala nucleară de la Cernavodă, care funcționează cu apă grea ca moderator (fabricată la Uzina de apă grea de la Turnu Severin) și folosește uraniu îmbogățit. Centrala de la Cernavodă se bazează pe sistemul canadian CANDU și are o putere instalată de 706 MW (megawați) în prezent.

#### *Avantajele și dezavantajele centralelor nuclearoelectrice*

Energia electrică produsă în CNE este mai ieftină decât cea produsă în centralele termoelectrice, poluarea atmosferei este mai redusă (în cazul asigurării securității), dar construcția unei centrale nucleare presupune investiții mari și tehnologii pretențioase.

#### **Securitatea centralelor nuclearoelectrice**

În regim de funcționare normală, cantitățile de substanțe radioactive eliberate de centrala nucleară sunt ne semnificative. Pericolul specific, pentru populație și mediul ambiant, constă în



eliberarea necontrolată de substanțe radioactive. Sistemele tehnice de securitate sunt destinate să limiteze distrugerile zonei active a reactorului.

#### **4. Centrale eoliene**

Centralele eoliene folosesc energia maselor de aer în mișcare; această formă de energie este cunoscută și folosită încă din antichitate.

Centralele eoliene au puteri mici (zeci sau sute de KW) și sunt construite în țări cu condiții de circulație permanentă a curenților de aer, în zonele izolate de sistemul energetic. Astfel de centrale se întâlnesc în: Italia, Franța, Germania, Danemarca, SUA, etc.

#### **5. Centralele solare**

Din punct de vedere tehnic sunt experimentate în prezent două sisteme de conversie a energiei solare:

- *sistemul termodinamic* transformă energia solară în căldură, utilizând-o într-o centrală electrică clasică. Centrala solară se amplasează în zone geografice cu *insoleere* (radiație solară puternică pe durata mare a zilei) importantă. O centrală solară se compune din: *captatori solari, câmpuri de oglinzi, instalații de încălzire și supraîncălzire.*
- *sistemul fotovoltaic* transformă energia solară în curent continuu.

Conversia fotovoltaică cu ajutorul fotocelulelor pe bază de siliciu a fost pusă la punct în jurul anilor 1960 – 1970. Procedeu este utilizat la producerea energiei electrice necesare funcționării motoarelor rachetelor spațiale și a aparatelor cu care sunt dotați sateliții ce se rotesc în jurul Pământului. Randamentul acestor centrale este slab (10 – 15 %).

#### **Instalațiile electrice și mediul înconjurător**

Creșterea consumului de energie primară are drept consecință creșterea poluării mediului ambiant (aer, apă, sol). Sursele de producere a energiei electrice sunt prevăzute cu mijloace de limitare a poluării mediului înconjurător.

În România , funcționează *Programul de monitorizare a factorilor de mediu*, care cuprinde aproximativ 600 de analize (aer, apă, sol, depuneri, probe alimentare), țara noastră fiind parte la *Convenția internațională privind protecția mediului* împotriva oricărui fel de poluare.