

Dintre principalele categorii de activitate sociala, stiinta este, în ordinea aparitiei ultima. In timp ce existenta speciei umane dateaza de circa cinci sute de milenii, elementele propriuzise ale stiintei s-au degazat abia în ultimele doua milenii si jumătate. De atunci stiinta a avut o dezvoltare surprinzator de rapida, chiar daca nu pierdem din vedere unele perioade de relativa stagnare. In ultimele patru secole (XVII – XX), ea a cunoscut un avânt impresionant.

La temelia stiintei actuale stau, pe de o parte, acumularea îndelungata de date variate, întregita cu forme din ce în ce mai evolute de prelucrare rationala a acestora, si, pe de alta parte, elemente provenind din formele premergatoare ale reflexiei umane.

Stiinta tinde în ultimele secole sa patrunda, cu metodele, criteriile si obiectivele ei, în aproape toate domeniile de activitate ale omului. O asemenea amploare, uimitoare chiar si pentru contemporani, raspunde, probabil unei necesitati cu totul specifice societatii umane.

Stiinta nu ar fi posibila fara nenumaratele tehnici si cunostinte empirice, dobândite, transmise, acumulate de oameni si, probabil de precursorii lor imediati de-a lungul miilor de milenii. Dar stiinta nu este suma acestor cunostinte, oricât de mare ar fi ea. Dincolo de ele, prin ele, ea urmareste întelepciunea fenomenelor lumii, explicarea lor. Datele trec prin examenul ratiunii. Iar stiinta supune însasi ratiunea controlului observatiei, experimentului si verificarii.

Mijloacele de obtinere si prelucrare a informatilor sunt perfectibile, ceea ce si explica de ce stiinta are o istorie. Este demn de admirat evolutia „spiritului stiintific”, cresterea exigentelor stiintei fata de ea însasi, împrejurarile care au facilitat si cele care au frânat atingerea obiectivelor ei. Ecourile ei sunt din vechi stravechi, si sa nu credem ca ceea ce s-a descoperit astazi nu a fost cândva redescoperit si pierdut. Ne credem destepti, noi, cei de dupa 1500, cu constructiile noastre din beton, dar si romanii l-au folosit de asemenea. O teorie atomista a fost emisa de Leucip si Democrit înca din secolele al V-lea si al IV-lea î.e. n., si totusi abia în 1805 chimistul John Dalton enunta ipoteza atomica, pe care o confirma dezvoltarea ulterioara a stiintei.

Tehnică, chiar în condițiile unei dezvoltări foarte lente, ca cea din perioada primitivă, a condus societatea la: diminuarea treptată a influenței directe sau exclusive a mediului înconjurător; diminuarea accentuată începând din neolitic, a caracterului întâmplător al obținerii de către specie a mijloacelor de subsistență din mediul natural; folosirea concluziilor rezultând din sistematizarea cunoștințelor acumulate; utilizarea energiei unor forțe naturale, cum ar fi a apei, focului, vântului etc., pe care omul a învățat să le dirijeze.

Originea necesității resimțite de omul primitiv de a-și explica lumea poate fi urmărită în observarea fenomenelor naturale, cum ar fi mișcarea aparentă a corpurilor cerești și succesiunea anotimpurilor, în inventarea și utilizarea unor unelte rudimentare cât mai bine adaptate sa.

Elementul cel mai important în procesul nașterii științei, apărut încă în neolitic, este scrisul (scrierea hieroglifică egipteană apare la 4900 î.e.n., cele mai vechi scrieri figurative, aparținând sumerienilor, sunt datate la circa 3500 î.e.n.). În primele epoci scrisul a fost folosit în mai largă măsură pentru administrația publică și slujirea religiei, ulterior, notarea în scris devenind principalul mijloc de acumulare de date din domeniul cunoașterii. Scrisul a antrenat și importante progrese în disciplinele legate de calcul - numai notarea scrisă putea duce în final la valorile matematice moderne pozitionale. Scrisul a fixat relațiile posibile între mărimi variabile și variate, a ușurat ulterior, prin notare pe etaloane, apariția unor unități de măsură (valori comune generalizate) de valabilitate mai largă decât cea strict locală sau regională. Astfel dezvoltarea tehnicii posedă un suport, asigurându-i un mod de asimilare. Scrisul pictografic, apărut la sumerienii, ajunge să însumeze în mileniul al 4-lea 2000 de semne, trecerea de la figuri la semne cuneiforme, inducând silabe se face la 3100 î.e.n., scrierea făcându-se de sus în jos. De la 2700 î.e.n., ea devine orizontală, de la stânga la dreapta.

Tehnică și-a spus cuvântul încă din mileniul al 3-lea î.e.n. când datorită dezvoltării orașelor puternice pe malurile marilor, cum ar fi Sidon Tyr, Cnossos pe Mediterana estică, Golful Arabic, Marea roșie, s-a impus

problema aprovizionarii lor. Problema se dezvolta gratie mijloacelor de transport corespunzatoare- roata ti carul pe uscat, nava pe fluvii ti pe mare. Si bineînteleas ca si astazi tot acestea stau la temelia întregii noastre existente, suferind de-a lungul timpului inevitabilele îmbunatatiri. Prima realizare a rotii apartine sumerienilor, ce pe la 3500 î.e.n. ei cunosc roata sub forma unui disc.

Marile constructii din Egipt si Mesopotania au necesitat aparitia unor metode si cunostinte speciale, cum ar fi modul de calcul si de trasare a axelor sau dimensiunilor menite sa asigure echilibrul si durabilitatea. Cuantumul de cultura si instruire de care se bucurau unele paturi sociale, desigur limitate, era în continua crestere. De la 2120 î.e.n., în Egipt se practica o evolutie certa a anilor. Se pare ca în China se folosea înca din 3184 î.e.n. un sistem valabil bazat pe 235 de luni în 19 ani.

În domeniul calculului si comparatiei cantitative matematice apar si se raspândesc sisteme de numeratie- zecimal la egipteni, zecimal combinat cu hexazecimal la mesopotanieni. Necesitatea de a consemna cifre mari si de a opera cu ele impune adoptarea unor baze de numerotatie din care au rezultat, începând cu perioada caldeeană, sisteme ce folosesc valorile de pozitie. Deoarece sistemele de notatie erau anevoioase, si prin urmare calculele erau dificile, babilonienii au introdus tabelele de calcul- calculele variate de gaseau gata efectuate. Timpul era masurat si în fractiuni diurne, prin gnomon, polos, clepsidre sau candelule etalonate. Apar biblioteci, cum era în Teba la 1400 î.e.n. Inventarea echerului, a firului cu plumb si a nivelei cu bula de aer au facut posibile constructii de înaltimi apreciabile, începând de la caramida si ajungând la colosi de piatra pe temelii de granit ai piramidelor si templelor din Egipt.

Tehnica si aplicarea ei efectiva au fost multa vreme, pâna la Renastere desconsiderate, pentru ca aveau legatura cu munca, si deci cu clasele de jos.

Egiptenii foloseau din timpuri foarte stravechi instrumente pentru precizarea si fixarea pozitiei unor stele si stabilirea în acest fel a orei în timpul noptii. Instrumentele foloseau probabil si la orientarea piramidelor si a altor constructii. Unul dintre ele consta dintr-o vergea

de palmier având o despicatoră la un capăt (merkhetul) și o rigla cu un colțar vertical de care atârna un fir cu plumb; pe porțiunea verticală a riglei era o trasatură care trebuia potrivită astfel încât să fie în dreptul firului cu plumb, astfel ca poziția orizontală a riglei să fie asigurată. Un observator viză prin fanta vergelei momentul când o anumită stea trecea dreptul firului cu plumb, ținut de celălalt observator. Înălțimea la care era vizată steaua era consemnata prin specificarea „deasupra inimii”, „a ochiului stâng” etc. (al observatorului care ținea rigla cu firul cu plumb). Pentru aflarea orei în timpul zilei se folosea de asemenea o rigla cu un colțar vertical și un fir cu plumb, pe rigla fiind marcate orele corespunzătoare lungimii umbrei pe care o făcea colțarul vertical.

Iată că, în Orientul Apropiat antic, sistemul hexagesimal și cel pozițional s-au dovedit a fi achiziții trainice ale umanității. Diviziunea noastră actuală a orei în 60 de minute și 3600 secunde, a cercului în 360 de grade, a gradului în 60 de minute, a minutului în 60 de secunde se trage de la sumerieni. Importanța sistemului pozițional este asemănată pe bună dreptate cu cea a alfabetului, întrucât ambele invenții înlocuiesc o simbolică greoaie cu una ușor accesibilă și mânuibilă. Unii cercetători presupun că atât hindusii, cât și grecii au luat cunoștința de scrierea pozițională a numerelor pe drumurile caravanelor care treceau prin Babilon. Se știe că arabii au considerat acest sistem o invenție indiană. Chiar dacă sistemul pozițional a fost preluat de indienii din Mesopotamia, ei au fost cei care l-au desăvârșit prin introducerea cifrei zero. În cazul matematicii, scrierea pozițională, care relativizează numerele, i-a dus pe sumero-akkadieni la inventarea algebrei (deocamdată fără introducere de simboluri pentru necunoscute). În formularea temelor matematice, babilonienii depășiseră stadiul nemijlocit practic. Ei foloseau o metodă careia îi am zice azi euristica: gândirea î-și propunea un joc, de pildă, în care se cunoaște un rezultat, una din marimile componente într-o formă neexplicitată, și se cere explicarea ei. Acest joc intelectual pare să fie un

preludiu al stiintei. Se poate înțelege cum rezolvau babilonienii si egiptenii foarte multe probleme complicate fara sa fie în posesiunea unei teorii propriu-zise- se poate face o analogie cu jocul de sah: nici azi nu exista în adevaratul sens al cuvântului o teorie a sahului; s-au clasificat diferite tipuri de deschideri, de aparari, dar nu exista si poate nici nu va exista o stiinta a sahului.

O lucrare anonima de prin secolul 1 î.e.n., aparuta în preistoria Chinei, prima care s-a pastrat, cu titlul „Tin Cijan suan su” (Matematica în noua carti) ne pune în curent cu cunostintele matematice ale epocii. Ea contine 250 de probleme cu caracter practic, fara explicatii, pentru topometri, constructori, negustori si meseriasii. Erau cunoscute fractiunile zecimale, numerele negative, regulile de extragere a radacinii patratice si cubice. Se efectuau de asemenea calculul exact al suprafetelor dreptunghiului si triunghiului si aproximativ al suprafetei cercului ($\pi=3$). Se rezolvau probleme cu proportii si procente, cu împartiri în parti proportionale si se folosea si regula de trei simpla, în care se cere latura unui patrat când se cunoaste suprafata.

Astfel înca de la mijlocul mileniului al 2-lea se creeaza un cadru propice, cu elemente esentiale, necesare sistematizarii de date, ce se vor dovedi utile si necesare în geneza viitoarei stiinte, pentru posibilitatea conturarii si dezvoltarii ramurilor acesteia, inclusiv a tehnicii. Exista o scriere, prin care informatiile sa treaca de la o generatie la alta, masuratori de timp si instrumente astronomice, metode de calcul, baze de numeratie si transcriere a lor, etaloane de comparare a dimensiunilor, greutatilor si valorilor, puncte de reper calendaristice pentru consemnarea, compararea si controlul evenimentelor sociale, metode de generalizare, de analiza si sinteza, o anumita tehnica si metoda în experimentare, toate acestea, reprezentând evidenta necesitate a înțelegerii si interpretarii cât mai corecte a lumii si fenomenelor, fiind punctul de plecare în evolutia stiintei.

Constructiile egiptene foloseau stâlpi si coloane proportionate cu greutatea acoperisului. Coloanele templului de la Karnak aveau o înaltime de 21 metri. In China, unde materialele mai grele erau (piatra

etc.) erau mai puțin răspândite, arhitectii și constructorii erau mesteri în sarpante (de lemn) și practicau dublul acoperis împotriva temperaturilor excesive. Încă Herodot (secolul al V-lea î.e.n.) cita un pod de 800 m peste Eufurat, construit din piatră. La 530 î.e.n. se construise un tunel apeduct în insula Samos. În secolul al V-lea î.e.n., Darius I a terminat canalul Nil (bratul vestic)- Marea Rosie. Tot în acel an începea construirea canalului navigabil Pekin –Iantzâ până la Hankow (de 1600 km), ce se va termina în secolul al XIII-lea e.n.

Persii au realizat o racordare octogonală între cupolele rotunde și ziduri în patrulater. În Americi, bolta, se pare că era ignorată. Romanii, mai practici, au introdus în construcții cintrul (construcție provizorie de lemn sau metal, folosită și ca tipar și ca element de susținere) și turnarea betonului între două ziduri de cărămidă. Zidurile edificiilor publice erau acoperite cu marmură. Primul far construit la Alexandria, a fost în 285 î. e.n., conceput și construit de Sostratos. Un important tratat antic de arhitectură păstrat până astăzi, în care pe lângă numeroase date constructive se dau și date asupra stadiului executării construcției vremii, este „De Arhitectura” elaborat de arhitectul și inginerul roman Marcus Pollio Vitruvius (50 î.e.n.-20 e.n.). Acesta descrie modurile și procedeele rationale care se folosesc în construcția de edificii, fortificații, canale și poduri, dând și o descriere foarte clară a utilajelor folosite și a principiilor de utilizare.

Există mențiuni asupra unor poduri suspendate montate pe lanțuri metalice în anul 65 e.n. în Yunnan (China).

Talentul constructiv al romanilor îl evidențiază cele 436 de apeducte, din care 64 km pe bolti de 2,4 km în tunele, construite până în perioada lui Caligula (secolul I). Fiecare din arcele apeductului din Nîmes (Franța) avea o deschidere de 24,5 m. Cupola Mausoleului lui Adrian – la Roma – avea un diametru de 13,5 m.

Unul din marii ingineri și totodată arhitecți ai perioadei a fost Apollodor din Damasc (60-125), constructor a numeroase edificii și fortificații romane, printre care și al marelui pod peste Dunăre de la Drobeta-Turnu Severin, de 1200 m lungime cu 22 de deschideri. Procesul de realizare a

pilelor podului, construit între 102 și 105 e.n., nu este încă elucidat – fie umplerea cu piatra a unor imense chesoane de lemn și cufundarea, fie devierea succesivă a apelor pe două brate paralele existente pe atunci, fie săparea a cel puțin una dintre ele.

Panteonul din Roma atingea un diametru de 43 m al cupolei, turnate din beton.

Un alt domeniu este cel al folosirii dispozitivelor mecanice. Ctesibios realizează în secolul al II-lea î.e.n. folosind aerul încălzit prin focul ce arde într-o vatră sau cenotaf, un sistem de deschidere automată a porților templelor din Egipt. I se atribuie acestuia și o orgă, pompe și variate mașini de război. În secolul al III-lea e.n., inginerul chinez Ma-Kiun a elaborat un tratat despre construcția roților dinate și despre alte dispozitive revelatoare.

Un procedeu prin care s-au conștientizat cunoștințele perioadei erau conglomeratele de cunoștințe sistematizate după anumite criterii – cele pe care astăzi le numim Enciclopedii și care au transmis într-o modalitate practică ceea ce se cunoștea. Ele aveau să joace un rol decisiv în intervalul în care cercetarea științifică avea să intre în criză în Europa. În prima perioadă, enciclopediile cuprindeau, alături de conștinți variabile, tot felul de legende cu care anticii acopereau necunoașterea. Putem cita astfel Lexicul lui Callimah (secolul al III-lea î.e.n.), alcătuit și sistematizat pe materii. O enciclopedie răspândită a fost cea a lui Marcus Terentius Varro (circa 116-27 î.e.n.), cu caracter mai ales agricol, apărută la 37 î.e.n., precum și cea a lui Pliniu cel Bătrân (27-79 e.n.), „Istoria naturală”. În secolul I apare în China lexiconul Suo-Uan, urmat în secolul al III-lea e.n. de Giuan-Gio. Un dicționar de termeni medicali hipocratici alcătuit de Erotianus în secolul I. Pomponius Mela este autorul unei enciclopedii geografice apărute în același secol. Diogenian a concentrat în secolul al II-lea un vast Lexicon de 50 de volume din cel alcătuit anterior de Pamfilos din Alexandria.

În secolele IV-VIII știința cunoaște o relativă stagnare. Instrumentul

rational al stiintei – logica si matematica – a epuizat relativ rapid materialul empiric susceptibil de a fi prelucrat. Materia prima a datelor noi asupra diferitelor domenii ale lumii nu putea fi obtinuta decât prin intermediul unei tehnici de cercetare mai patrunzatoare, dar aceasta tehnica de cercetare evolua încet. O tehnica de cercetare cuprinde nu numai procedee, metode, aparat matematic, ci si aparatura tehnica – instrumente de cercetare. Tehnica perioadei avea un caracter în esenta artizanal si un avans lent.

Apar universitati ce formau absolventi capabili sa rezolve problemele supuse autoritatii si judecatii eclaziastice. Ele erau supuse bisericii. Exemple, universitatile crestine de la Bologna –1088, Oxford –1167, Neapole –1224, Orleans –Franta –1309. Dar aceste universitati au evoluat rapid sub influenta asprei dispute pentru hegemonie dintre papa si împaratii din secolele XI-XV, astfel s-a trecut de la dogma la filozofie, apoi la dreptul eclaziastic si la cel de stat.

Activitatea cea mai stimulatorie pentru cercetare si experimentare - pentru care se deschid usor usile bugetelor de stat si ale altor institutii – era fabricarea armelor, în deosebi a celor de foc. Deci iata ca razboaiele au fost si sunt în continuare elementul ce stimuleaza dezvoltarea si perfectionarea tehnicii. Problema traiectoriei proiectilelor, calculul curbilor descrise, analiza fortelor ce intervin pe parcurs împing pe matematicieni (Tartaglia, Fermat), pe mecanicieni si fizicieni la cercetari si generalizari stiintifice, la gasirea ecuatiilor generale exprimând miscarea si raporturile dintre forte si efectele lor.

Spre finele secolelor XVII-XVIII dezvoltarea industriei determina noi progrese. Apar noi utilaje, ca strungul, instrumente pentru masurarea dimensiunilor si intensitatii fenomenelor: a temperaturii prin termosop si apoi termometru, a presiunii atmosferice prin barometru; apar posibilitati de a crea vidul- pompe pneumatice. In matematica se poate evalua variatia marimilor, prin logaritmi (Napier, Briggs), geometrie analitica (Descartes), apare calculul diferential si integral, geometria proiectiva (Desargues – 1746 – 1818), trigonometria hiperbolica

(Lambert – 1728 – 1777). Se stabilesc raporturile între masa, viteza și deplasare (plana, curba, verticala). De Sotto, Benedetti, Stevin, Galilei, Newton, contribuie la instrumentele de măsurare a masei, vitezei și timpului. Distincția dintre masa și greutate a fost făcută în Anglia de Wren, relația dintre pondere și greutate al corpurilor de Roberval, tot în Anglia. Începând cu secolul XVII-lea cele mai multe noțiuni moderne sunt legate de notiunea de „forta”. În construcția practică de nave îndeosebi Stevin a pus în evidență centrul metastatic, în afara de centrul de greutate al încărcăturii față de cel geometric al navei. În studierea mecanicii și deosebi a mișcării apar noi direcții: lucrul fortei- lucrul util, pus în evidență de către Salomon de Caux la 1620, legea conservării mișcării- Beekman la 1637, forta vie, respectiv energia cinetică- Leibniz la 1710. Viteza sunetului a fost evaluată de Cassini, în 1783; s-a analizat chimia arderilor, de către R. Boyle la 1691, Lavoisier la 1794, și s-a enunțat în același timp legea conservării substanței.

În secolul al XIII-lea se pun probleme de mecanică datorită folosirii morilor hidraulice pe râul Oronte în Siria. Descrierea este atribuită lui Aquasim, după care morile ar fi fost preluate de la persi, unde erau folosite încă din secolul al IX-lea.

Thierry din Chartres folosește la 1155 notiunea de „impetus” în mecanică - unul din echivalentele impulsului.

Jordanus Nemorarius (secolul XIII-lea), matematician, mecanician, conducător în 1222 al Ordinului Dominicanilor, cercetează probleme de ponderabilitate și mișcarea corpurilor. Aceasta l-a condus la examinarea „arcurilor, oricât de mici dorim, ale mișcării”, anticipând astfel calculul infinitezimal și principiul lucrului mecanic virtual.

Jean Buridan (1300-1360) profesor cleric la Sabona, filozof nominalizat și mecanician, ocupându-se în același timp cu Oresme (1325-1382) de cauza mișcării coardei, intuiește o posibilă identitate între inerție și ceea ce se denumea impetus. Considera că aceasta poate dura la infinit, că în prima mișcării studiate durată și totodată simetrie.

În secolele al XV-lea și al XVI-lea este la moda moda balistică.

Nicolaus Cusanus (1401-1464) a studiat eternitatea mișcării rectilinii a

centrului unei sfere perfect netede, care s-ar rostogoli pe un plan orizontal, sugerând într-o forma embrionară conceptul de inerție. Un valoros inovator în țara noastră din veacul al XV-lea a fost Orban „Dacul”, despre care cronicarul grec Laonicos Chalcocondylos istoricește cum a construit marile tunuri care au contribuit la caderea Constantinopolului la 1453.

Leonardo da Vinci (1452-1519) a studiat și a rezolvat numeroase probleme de mecanică. A formulat teza imposibilității mișcării perpetue, a explicat creșterea vitezei în caderea accelerată a corpurilor printr-o acumulare de impetus, ceea ce l-a condus la conceptul de „impetus compus”.

Un pas remarcabil îl face filozoful Scolastic spaniol Domenico de Soto (1459-1560), care distinge existența unei mișcări uniform diforme-voia să exprime o accelerație constantă.

Gerolamo Cardano (1501-1576) a publicat un tratat de mecanică. A inventat, de asemenea, o articulație mecanică ce-i poartă numele. Remarcabile sunt și experimentările mecanicianului Giovanni Battista Benedetti (1530-1590), maestrul lui Galilei, un consecvent antiscolastic. A arătat că noțiunile de greu și ușor sunt relative. De asemenea calculează echilibrul momentelor și se ocupă de forța centrifugă. Alessandro Piccolomini (1508-1578) și J. Scaliger (1540-1609) demonstrează la 1577, urmărind acumularea „impetusurilor”, că acțiunea constantă a greutății determină o mișcare uniform accelerată. În 1577 Guidobaldo dal Monte (1545-1607) reelaborează, completându-o, teoria pârgheii.

Un fecund mecanician, teoretician și practician, este flamandul Simon Stevin (1548-1620), fizician și inginer strălucit care, în lucrările sale în 3 volume, aparute în 1586, a analizat și pus în evidență centrul metastatic în hidrostatică, a reușit să demonstreze imposibilitatea energetică a unui „perpetuum mobile”- năzuința a mitologiei tehnice medievale. S-a ocupat de descompunerea forțelor, a efectuat experiențe decisive de cadere a corpurilor pe un plan înclinat. A publicat în 1599, tabele indicând declinația magnetică a 43 de localități, servind

determinării poziției geografice, terestre și maritime. Luca Valerio (1552-1618) s-a ocupat, în afara de matematici, de mecanica solidelor, determinând centrele de greutate la conoide.

Cel mai proeminent fizician de la Arhimede la Newton a fost Galileo Galilei. Astronom, fizician și întemeietor al mecanicii moderne, pe care o va desăvârși Newton, Galileo Galilei (1564-1642) a elaborat noi explicații și experimente cu un instrumentar destul de modest, dar imaginând un nou mod de abordare și de rezolvare a problemelor mecanicii. El porneste de la o concepție determinist-cauzală. Conform vederilor sale, lumea este măsurabilă. În orice mișcare există o cauză declansantă (forță) și o inerție. Nemiscarea, arată el, este rezultatul unui echilibru de forțe. Cele mai importante lucrări sunt „Discorsi „ și „Dialogo”. Formulând una din primele relații fundamentale ale fizicii, el stabilește existența și ordinul de mărime al unei accelerații constante a, datorită gravitației. Este elaborată astfel legea căderii corpurilor. Greutatea, susținea Galilei în 1601, e un aspect al forței centripete terestre. El a formulat legea inerției și legea compunerii vitezelor. A exprimat „regula de aur” a mecanicii sub forma: „ceea ce se câștigă în forță se pierde în viteză”. A stabilit izocronismul micilor oscilații ale pendulului și a mai formulat, cel dintâi, principiul relativității mișcării. Cu Galilei începe afirmarea noilor concepții ce pun legile naturii la baza existenței și mișcării. Aceste legi invocate anterior de Cusanus și Kepler, sunt întărite, după Galilei, de Newton. Galilei poate fi considerat întemeietorul mecanicii moderne, deoarece pune la baza ei experimentul provocat și exprimarea matematică a relațiilor obținute. Pierre Varignon (1654-1722), geometru și mecanician francez, a formulat una din cele mai importante teoreme ale staticii, anume că momentul rezultantei forțelor este egal cu suma momentelor forțelor componente. El propune rezolvarea problemelor prin principiul deplasărilor virtuale.

Totți acești oameni pot fi considerați pe drept cuvânt adevărați pionieri ai științei acestei lumi. Aceștia sunt cei ce au realizat prin munca lor de cercetare conturarea unui punct, punct de la care a pornit adevărata

explozie a dezvoltării tehnologice, explozie ce a continuat mai acerb în secolului al XIX-lea, culminând în secolul XX și de aici mai departe. Un rol covârșitor în contactul dintre cercetătorii științifici, tehnicieni și oamenii de cultură a avut și o altă țipar. Acesta a permis o difuzare largă, nemiîntâlnită până atunci, a tuturor cunoștințelor științifice și tehnice, ceea ce va conduce la viitoarea lor fuziune. Raspândirea cunoștințelor devine din ce în ce mai rapidă: rapid însemna pe atunci zeci de ani, dacă nu chiar un secol, între regiuni foarte îndepărtate, ceea ce reprezintă un progres calitativ și cantitativ accelerat în raport cu situația dinaintea de Renastere. Astfel, prin publicarea cercetărilor oamenilor de știință, se permite deplasarea informației între țări și se oferă posibilitatea continuării unor cercetări de către alți oameni de știință, existând o permanentă completare la noile descoperiri. Momentul descoperirii folosirii literelor metalice mobile de către Johann Gutenberg Gensfleisch (1400-1468) marchează începutul avântului imprimării. Fabricarea hârtiei din cârpe începute în Europa la Jativa, Spania, în 1150. La 1494, John Tate construiește la Stevenage prima moară de hârtie din Anglia. Prima carte țipărită în țara Românească a fost cea a lui Macarie la 1508. La 1546 este înființată la Brașov o moară de hârtie. Este inventat la 1564 creionul de grafit în Anglia și în Germania. William Ged (1690-1749) brevetează la 1725 stereotipia. Penița metalică de scris este realizată la 1748 de J. Jansen din Aachen. La 1750 se produce în Spania și în Anglia hârtia satinată. Matritarea formei tipografice e introdusă în 1789 de L. E. Herhan și Gingembre. Litografia este inventată la 1796 de Aloys Senefelder (1772-1834). La 1800 M. Koops fabrică hârtia din maculatură, paie și păsle, decolorată cu clor, procedeu inițiat încă de Scheele. Sub forme variate, de cele mai multe ori simple, uneori mai complicate, anumite mașini existau încă din antichitate. A trebuit să treacă o perioadă îndelungată de dezvoltare pas cu pas a tehnicii, de perfecționare și specializare a uneltelor, de descoperiri științifice și de invenții în domeniul folosirii resurselor energetice, stimulate și de o

mare cerere de produse de consum, de arme, de nave s.a. pentru a se crea posibilitatea folosirii în secolele de după Renastere unor auxiliari mai numerosi ai forței de muncă umane.

Vârtelnita acționată hidraulic este concepută la 1272 de F. Borghesano, în Italia. La Ausburg se folosește în 1322 un ferastrău acționat hidraulic. La 1390 e semnalată în Germania folosirea cabestanului. Cabestanul era un dispozitiv cu axa de rotație pe care se înfășoară un cablu de tracțiune, fiind folosit la deplasarea sarcinilor sau vehiculelor pe distanțe scurte. La 1848 roata de filat cu mână este larg răspândită în Europa. Un război de țesut panglici este utilizat la 1579 în Danzing. Încă din evul mediu morile hidraulice procurau energie unor mici ateliere. Începe să se caute un motor care să nu lege locul de fabricație de sursa de apă, un motor plasabil oriunde. Fizicianul olandez Christian Huygens imaginează la 1687 un astfel de motor, acționând teoretic asupra unui piston prin explozia prafului de pușcă într-o cameră închisă, dar teoria încă nu dovedise că efectul util depinde și de alți factori, precum căldura, presiunea, etanșeitatea și de controlul asupra acestora, în afara de violența exploziei. Energia din combustibili, foarte căutată de industrie, va fi realizată la început pe baza ciclului de ardere-evaporare a apei – energie degajată prin destinderea aburilor. Dar iată că observăm cu surprindere că această capacitate de expansiune a aburului este cunoscută și folosită încă din experimentele din antichitate – „eolipilul” lui Heron, dar forța lor masivă, mai ușor controlabilă și mai la îndemână – apă și carbunele fiind foarte răspândite, va fi eficientă mult mai târziu. Pentru a obține o producție masivă și continuă de aburi, trebuia un combustibil eficient. Carbunii eficienți se aflau pe atunci la adâncimi mai greu accesibile fără masinile de forță și aeraj.

Se continua deci cercetările care căuta să pună în valoare forța aburului prin intermediul unei mașini. Teologul Andre Rivert (1573-1651), arată că apa din recipiente ermetice închise produce prin încălzire continuă o explozie. Giambattista della Porta (1535-1615) imaginează în 1601 posibilitatea pomparii apei cu ajutorul vidului creat de condensarea vaporilor. În 1615, Salomon de Caus face cunoscută forța de expansiune

a aburului și propune folosirea ei prin dispozitive cu piston pentru pompajul apelor. Giovanni Branca propune în 1629 o turbina pusă în mișcare cu aburi, a cărei schiță o prezintă. Deci iată că oamenii încep, brusc să „gândească” tehnica. Și ceea ce este de admirat este că unele îmbunătățiri și descoperiri, plecând de la cercetările altui seaman, au fost făcute de oameni, dacă se poate numi, din afara cercului științei, fără cine știe ce studii multe, dar pasionați de aceasta. La 1646, sir Edward Ford construiește la Londra o mașină aptă să ridice apă, dar ea este tot hidraulică, așa cum va fi și cea a lui Sualem Renkin-Rennequin, la Marly, în Franța, la 1676.

La 1655, H. Hautsch (1595-1670) construiește prima pompă de stins incendii, cu camere de aer.

Denis Papin (1647-1714) evaluează, prin cercetări experimentale, relația dintre creșterea temperaturii de fierbere și sporirea presiunii la încălzirea apei în recipiente închise (cazane) și concepe în 1679 supapa de siguranță- cu greutate- pentru a evita explozia recipientului. La 1687, el propune un model de mașină folosind aburul pentru realizarea pompajului. În 1663, Edward Sommerset, contele de Worcester (1601-1667), brevetează și el un astfel de dispozitiv. Dar introducerea în industrie o va face în 1698 englezul Thomas Savery. În domeniul teoretic, Huygens, Leibniz și Newton elaborează teoria mișcării în mecanică. R. Hook elaborează în 1671 legea elasticității materialelor. La 1690, fizicianul francez P. Varignon creează un manometru capabil să măsoare presiunea.

Se fac concomitent măsurători pentru crearea unor dispozitive la care forța (aburului) să fie înlocuită cu alte tipuri de energii motrice, cum sunt pompele hidraulice și pneumatice. La 1689, Denis Papin concepe o pompă centrifugală. Francis Hawksbee concepe și realizează în 1709 o pompă pneumatică cu doi cilindri, pentru a folosi cât mai rațional agentul motor. Thomas Newcomen (1663-1729) mărește capacitatea agregatului cu aburi inițiat de Savery, folosind pe lângă temperaturi și presiuni mai ridicate, transformarea prin balansiere a mișcării pistonului în mișcări rotative, capabile de a transforma energia în mișcare

mecanica utilizabila. El introduce în minele de carbuni din Anglia prima masina cu aburi cu piston. Aceasta masina trebuia permanent supravegheata deoarece manevrarea combinata a ventilor de intrare si iesire se facea manual.

În 1712, ucenicul Humphrey Potter reuseste sa asigure deschiderea alternativa comandata a supapelor de admisie si evacuare a aburului. Constructia masinilor producatoare de energie atinge un nivel superior prin cercetarile sistematice practice, dar si teoretice, ale lui James Watt (1736-1819). Pentru definirea puterii, cercetarile sale reliefeaza ca un cal încontinuu furnizeaza un rezultat mediu util de 4650 kg/minut, pe care-l si denumeste cal-putere. Astfel el stabileste ca agregatul analizat da echivalentul a patru cai putere. S-a stabilit pe aceasta cale reperul si unitatea de masura, respectiv, calul putere, pentru masurarea comparativa a puterii masinii si respectiv a energiei furnizate de variate agregate.

Watt propune în 1785 folosirea ambelor fete ale pistonului, supusa fiecare expansiunii aburului, iar pentru alternarea introducerii aburului, realizeaza sertarasul legat prin excentric de cursa pistonului. Tot el este acela care compenseaza, prin inertia în rotatie a unei roti grele – volantul – variatia fortei de expansiune în cilindru, în diferite momente ale parcurgerii sale de catre piston. Mai mult el reuseste, în 1788, printr-un dispozitiv denumit regulator centrifugal, sa comande o admisie variata de abur în cilindru, potrivit vitezei variate a volantului, pentru a întretine o miscare cât mai uniform posibila si a împiedica oprirea sau ambalarea motorului.

Toate piesele de control, de antrenare si de reglare a unei masini furnizoare de energie sunt întrunite. Masina de forta, motorul cu abur, e completa. Omul are la îndemâna un furnizor mecanic de energie care consuma numai când functioneaza. Dar aceasta este o masina statica, fixata. Cum necesitatile cele mai strigente cereau un transport terestru masiv si rapid, pentru marile cantitati de metale, combustibili, marfuri necesare, efortul de cercetare a urmarit în etapa imediat urmatoare – secolul al XIX-lea obtinerea unui motor el însusi deplasabil.

La 1750, matematicianul Euler (1707-1783) reda principalele relatii care eforturile la miscarea alternativa a tijeii unui piston, studiind si flambajul.

Fizicianul J. Black (1728-1799) introduce în 1760 notiunea de cantitate de caldura.

In 1777, arderea în aer este analizata de Scheele. In 1795, fizicianul B. Thompson cerceteaza obtinerea unor randamente (arderii mai rapide) prin varierea sectiunilor de tiraj de aer în focare. Din acest ansamblu de descoperii si cercetari rezulta ca, atâta vreme cât exista apa si carbune, energia disponibila pentru satisfacerea cerintelor, oricât de noi si numeroase, ale societatii, se afla la dispozitia productiei industriale. La 1759, J. Robinson idealizeaza folosirea fortei aburului pentru miscarea autovehiculelor. Pentru transmiterea corecta a fortei miscarii, F. Berthoud concepe, în 1786, roti metalice cu dinti frezati cilindric si conic. Acest soi de roti, cu profil pe atunci înca nestudiat, functiona înca din 1752.

La 1760 este pusa în miscare o moara de o masina cu abur. O moara mecanica functiona în 1715 în Moldova.

In 1765 se foloseste în Sibiu o masina cu aburi pentru actionarea suflantei la furnale. In acelasi scop functioneaza în 1768 o masina cu piston în Anglia.

La 1781 masinile cu aburi sunt folosite pentru pomparea apei în Paris. Watt anunta la 1784 principiul sonetei cu aburi.

De la 1781 perfectionarea si dezvoltarea motorului cu aburi cunoaste un mare avânt. In acest an, Jonathan Hornblower concepe o masina cu aburi cu dubla expansiune. Aparitia masinii energetice bazate pe combustibili va dezlega îndeosebi problemele amplasarii viitoareii industrii. Productia se afla la finele secolului XVIII-lea în fata industrializarii prin masini. Radacinile industrializarii se gasesc si în dezvoltarea celorlalte categorii de masini, si anume acelea care sa înlocuiasca nu numai forta, dar si mâna umana si sa aiba si suplete. Referitor la masinile cu unelte, în secolul al XV-lea se construiesc un

strung cu volant miscat prin pedala, apoi raboteza lui Foreq. Este de mentionat ca strungul modern mecanizat (paralel) este realizat abia în 1797 de Maudsley, care îi adapteaza un cutit pentru taierea pieselor metalice , filetul etc. pe suportul ce poate fi plimbat pe o sina de-a lungul strungului.

Referitor la meleagurile noastre, în anul 1835, se propune introducerea sistemului metric în țara Româneasca, de catre Mihail Ghica, dar este respinsa ideea, pe motiv ca va aduce „împiedicare si învalmaseala”. Gheorghe Kirilov (1845-1908), profesor de mecanica la Scoala de poduri si sosele din Bucuresti, în lucrarea sa „Curs de mecanica rationala”- 1892, introduce teoria vectorilor în învatamântul tehnic superior din tara noastra.

În istoria automobilului românesc se remarca încercari de a realiza automobile originale care sa poarte amprenta nationala, încercari ce pot fi considerate drept contributii la dezvoltarea si perfectionarea automobilului modern.

Un precursor al automobilului de „azi” este Dumitru Vasescu care înca în 1880, student la Paris, realizeaza un automobil original actionat cu abur. Deschis, cu platforma joasa, având în spate o canapea cu doua locuri si în fata cazanul cu aburi, iar rotile dinapoi prevazute cu inele din cauciuc între benzile metalice, automobilul lui Vasescu a fost caracterizat atunci de francezi „cel mai reusit tren fara sine”. Ulterior, independent unul fata e altul, inginerii germani Gottlieb Daimler (1834-1900) în 1885 si Carl Friedrich Benz (1844-1929) în 1886 au inventat automobilul cu explozie. Rezervorul de apa se afla sub scaunul conducatorului, fata o caldare multilaterală cu accesoriile ei, înconjurata de cutia în care se gaseau carbunii. Aburul de la cazan era dirijati spre cilindri amplasati sub cadru, care comandau rotile motrice din spate. Pe partea laterala a scaunului conductorului se gaseau doua manete pentru comanda intrarii si iesirii aburului precum si pentru schimbarea sensului de mers. Despre acest automobil, „Revista Automobil” în numarul 67 din iulie 1911 spune ... „un moment cel putin, a reprezentat cea mai

perfecta masina de acest gen” – C. Gheorghiu: „Din istoria automobilului românesc”.

În anul 1923, inginerul român Aurel Persu (1890-1977) realizează, după experiențe începute în 1920, primul automobil cu forme aerodinamice corecte - avea caroseria sub forma unei picături de apă în cadere - pe care îl brevetează la 19 septembrie 1924 în Germania și apoi în alte țări. Soluționând problema repartizării echilibrate a greutății automobilului pe roți și pe cea a includerii roților în interiorul liniei aerodinamice a caroseriei și nefolosind la puntea din spate diferențialul, această punte fiind motoare, Persu a emis idei care s-au aplicat ulterior în construcția de autovehicule pe plan mondial.

Traian Vuia în 1930 a brevetat un autovehicul de 2,5-5 tone, propulsat cu ajutorul generatorului cu abur Vuia, care a circulat pe străzile orașului Bruxelles. Generatorul Vuia de abur era cu ardere în camera închisă și cu evaporare instantanee. Superior altor tipuri de generatoare, acesta nu necesită zidărie, ocupă un spațiu restrâns, și producea într-un timp foarte scurt abur supraîncălzit cu economie de combustibil, având astfel o aplicabilitate în multe domenii precum industria petrolieră, termoelectrică, la automotoarele de cale ferată, la instalațiile de calorifer etc. În 1946 cu generatorul său a echipat un automobil Panhard și deși s-au obținut bune rezultate construcția a rămas în faza de prototip deoarece la vremea respectivă motorul cu abur nu avea viitor.

În anul 1945 la fabrica de avioane I.A.R. („Industria Aeronautică Română” – actualul „Tractorul”) din Brașov inginerul Radu Manicatide a construit un microautomobil biloc, cu motor în spate și tracțiune pe roțile din spate cu lanț. Motorul era un D.K.W. de motocicletă modificat, cu un singur cilindru în doi timpi, racit forțat cu aer prin turbină și capotașe, care furniza o viteză de 70 km/h, la un consum de 4,5 l/100 km.

La Arsenalul Aviației din București (A.S.A.M.) în aceeași perioadă un colectiv de ingineri și tehnicieni au conceput și realizat un automobil cu un motor cu trei cilindri în evantai, racit forțat cu aer, de 30 CP, amplasat în spate.

Productia primelor autovehicule în conditie de serie începe în 1946 cu tractorul I.A.R. 22. Era un tractor dupa modelul Hanuman; s-au facut 151 de bucati, dupa care productia a încetat subit. Incepem sa ne dezvoltam, treptat, si apar societati mixte româno-sovietice. Trecem, datorita acestui lucru, la productia primului tractor de serie mare, prin tractorul KD 35, în 1950, dupa cum spune si numele, de 35 CP. Pentru a fi pornit era necesar un motoras de pornire de 10 CP în doi timpi. La 1950 se produceau 3500 de tractoare, de un singur tip; de-a lungul timpului s-a ajuns la o gama larga si variata, pentru viticultura, legumicultura, lucrari de îmbunatatire funciara, terasamente, constructii etc. Dintre acestea mai mult de jumătate erau destinate exportului, cum ar fi Iranul. Apar noi fabrici de tractoare în tara: Craiova, Miercurea Ciuc. In 1984 a iesit tractorul cu numarul 1.000.000. Se fabrica la aceasta data peste 30 de tipuri de baza în mai mult de 300 variante („Scânteia”, 27 iunie 1984) < suna a formulare de grandoare comunista >.

Pentru KD-35 si SR-101 trebuie un respect deosebit, deoarece cu ele s-au format specialisti în domeniul autovehiculelor, aproximativ 10 ani, specialisti bineînțelei formati la sectia din Brasov.

Motorul SR-101 va fi transformat, prin marirea alezajului, obtinând 45 CP. De la SR-101 se trece la licenta Utos (pe vremea când Brasovul se numea orasul Stalin), ce în timp duce la modelul U 650, ce si astazi se afla pe ogoarele patriei.

In anul 1947, la uzinele I.A.R. din Brasov, se construiesc trei automobile care erau echipate cu un motor original construit de colectivul condus de prof. ing. Radu Margarescu. Motorul denumit I.A.R. 002 de o conceptie noua era în doi timpi cu patru cilindri dubli în linie, alezajul de 47,5 mm si cursa de 68,5 mm deci cilindrul fiind de 1,18 litri. Baleiajul în echicurent era asigurat de un compresor Roots cu doua demultiplicari de antrenare. In varianta „turism” cu o presiune de admisie de 1,5 at s-a obtinut o putere de 45 CP la 4300 rot/min. In varianta „sport” cu presiunea de admisie de 2,4 at s-a obtinut 102 CP la 5300 rot/min. Totusi la aceasta varianta motorul nu functiona stabil si

încalzea excesiv. Motorul si automobilele construite au ramas în faza de prototip datorita cheltuielilor prea mari pentru punerea lor la punct. Viteza atinsa era de 124 km/ora.

Problema cresterii eficientei si calitatii productiei capata o importanta deosebita. Intre caracteristicile dezvoltarii industriei si transporturilor în perioada contemporana, se poate considera si cresterea ponderii productiei de autovehicule în cadrul industriei constructiilor de masini, precum si sporirea importanta a sarcinilor de transport cu mijloace auto. Dealtfel, nivelul fabricatiei de autovehicule, în general si de autoturisme în special, a devenit un indice specific de apreciere a nivelului de industrializare a unei tari.

RADU MURD•RESCU devine întemeietorul sectiei „Autovehicule si Tractoare”, în anul 1948, sectie ce exista si astazi în Universitatea Transilvania, la facultatea de Mecanica, sectie ce a format de-a lungul anilor numerosi ilustri ingineri. Astfel prima sectie de acest gen apare la Brasov, ulterior aparând si în restul tarii, precum în Bucuresti, si mai târziu la Pitesti, Craiova, Iasi, Cluj, Oradea etc.

Primul autocamion românesc, SR-101, a fost realizat în anul 1954, la Intreprinderea de Autocamioane Brasov, dupa tipul celor sovietice ZIS-150. In anii urmatori, începând în special din 1971, când intra în functiune prima linie tehnologica pentru fabricarea autocamioanelor de mare tonaj, uzinele au produs, dupa proiecte românești, autocamionul SR-131 („Carpati”), SR-132 pentru transport în conditii grele, autocamionul SR-113 („Bucegi”) de 5 tone, autobasculanta AB 45-116 A cu încarcatura utila de 4,5 tone, autocamionul 7 AB-1 de 7000 kg sarcina utila etc. Autocamioanele „Bucegi” si „Carpati” erau dotate cu motoare cu aprindere prin scânteie, în 8 cilindri asezati în V, de 140 CP si 3600 rot/min. Acestea erau denumite „spaima soselelor”. De la camioanele Bucegi se trece la licenta Man- 215 CP si Saviem- 140 CP. Ulterior se trece la fabricarea autocamioanelor „Roman” si „Dac” în

diferite variante echipate cu motoare cu aprindere prin comprimare.

Autobasculanta DAC de 100 tone este premiata la Târgul international de al Plovdiv din 1979.

Autovehiculele de teren sunt fabricate în productie de serie începând cu anul 1958 cu tipul I.M.S. 58, de 50 CP la 2200 rot/min. Deoarece erau scumpe, se trece la ceva mai ieftin si anume masinile de teren M 461, apoi Aro în diferite variante, cu aprindere prin scânteie si prin comprimare. Aceste tipuri aveau o pondere însemnata la export.

Motorul M 461 era numit „jumătate Carpati”, deoarece componentele posibil adaptabile de la Carpati au fost mutate la acesta. S-a dat „tema de proiect” acest lucru la doua colective, un colectiv era al lui

Mardarescu si altul la Bucuresti. Dupa un anumit timp, când a venit momentul analizei muncii, progresul obtinut, de respectivul „sus Partid National”, colectivul Bucuresti începe sa prezinta documente, întinde „zeci” de plansete si î-si sustine munca. Când soseste clipa lui Mardarescu, acesta nu cere altceva decât o mica pauza... si î-i pe toti „tovarasii comunisti” la nimic altceva decât, o mica plimbare cu M 461.

Deci iata în ce maniera si la ce nivel stateau lucrurile aici, la noi, la Brasov. M 461 a fost un motor trainic ce dainuie si astazi; abstractie facând de faptul ca zeci de ani, nimeni nu a mai proiectat nimic nou, chiar nimic, cei trist, dar chiar nimic. E adevarat ca la acel timp, pe vremea comunismului, eram întradevar o buni la nivel de export, dar daca ma întreb, noi cui exportam? A, tarilor într-un hal mai de hal ca noi sau celor comuniste dar ce-i drept exportam, deci oamenii aveau se munca... Ei, dar revenind la cele ale noastre, la un moment dat se pune problema obtinerii unui motor cu aprindere prin comprimare. Atunci blocul motor cu restul ambielajului se pastreaza de la MAS si se realizeaza motorul diesel cu anticamera, facut la Cânpul Lung. La acel moment erau doua tipuri de motoare MAC realizate în tara: cel de la Câmpu Lung si cel de la Brasov- realizat pe baza de motorului de tractor, cu injectie directa, aflat sub licenta Fiat. Acesta avea un consum mai mic si era mai putin zgomotos, si prin urmare s-a continuat realizarea lor în Brasov.

Fabricarea de autobuze si autoutilitare a început cu anii 1957-1958, la întreprinderea „Autobuzul” din Bucuresti, actualul „Rocar”. In 1957 este realizat primul autobuz TV-1, cu 26 de locuri pe scaun si 39 în picioare, si în 1958 prima autoutilitara, TV -4. în 1960, uzina a fabricat autobuzul TV- 2U, cu 34 de locuri pe scaun si 36 în picioare, urmat la scurt timp de TV-L2R, TV- 7. Din 1970 produce 12 tipuri de autobuze si autoutilitare, multe dintre ele exportate în tari straine, ca de obicei. Productia de autoturisme începe în 1967 la întreprinderea de autoturisme Colibasi, Pitesti, actualul „Dacia”, continuând prin fabricarea de autoturisme „Oltcit” la Craiova, apoi „Daewoo”. Dacia 500- Lastunul- s-a realizat la Timisoara.

La catedra „Autovehicule si Motoare”, din facultatea de Mecanica din Brasov, s-au realizat de către colectivul acestei catedre împreuna cu studentii, doua autovehicule de mic litraj, numite „Tâmpa 1” si „Tâmpa 2”, dar cesteia nu mai sunt de mult. In aceasta catedra s-a pus problema realizarii unui motor de 1600 cmc care sa poata fi transformat în MAS sau MAC, dar situatia a pierit în van. Tot aceasta catedra a proiectat si motorul diesel pentru Dacie, motor îndelung testat, dar din motive necunoscute proiectul de colaborare cu societatea „Dacia” a încetat, cu toate ca la Pitesti deja se facuse linia de turnare a chiulasei. Pe lângă uzinele „mama”, apare si un numar de unitati specializate în echipamente, agregate, subansamble sau piese componente de baza. De exemplu, la fabricarea autoturismului Dacia 1300 participau 82 de întreprinderi specializate. Intre acestea se pot enumera Uzina 2 din Brasov specializata în fabricarea carburatoarelor si filtrelor de ulei, Intreprinderea de mecanica fina din Sinaia care fabrica pompe de injectie, si altele cu specific de piese din material plastic, cauciuc, altele specializate pe fabricarea pistoanelor etc. Combinatul de cauciuc de la Jilava, de lângă Bucuresti, care functiona înca de la 1955, producea anvelope, tuburi de înalta presiune, articole tehnice rezistente la acizi si produse petroliere, diverse garnituri etc. A fost necesara si înfiintarea unor ateliere, numite „uzine de reparare”, în orase precum Câmpina, Târgu Mures, Roman, Bucuresti etc.

Dar mare parte din toate aceste uzine sunt de domeniul trecutului, deoarece în timpul comunismului se exporta doar la celelalte tari comuniste, nefiind permis contactul cu Occidentul, privind evolutia tehnicii, iar dupa pieirea comunismului în 1989, uzinele nu faceau fata calitativ produselor importate, acestea fiind chiar obtinute cu costuri mai reduse.

Bibliografie:

1. „Istorie Sumara A Dezvoltarii Stiintei” – de Carol Neuman, Edmond Nicolau, Anghel Schor; Editura Politica Bucuresti, 1983.
2. „Istoria Stiintei si Tehnicii în România- date cronologice” – de Stefan Balan, Nicolae St. Mihailescu; Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1985.
3. „Motoare Pentru Automobile” – de D. Abaitencei, Gh. Bobescu; Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti, 1975.
4. Internet.