

CUPRINS

<i>Cuprins</i>	5
<i>Prefață</i>	7
Partea I	13
1. Introducere.....	15
2. Începuturile învățământului de inginerie în limba română la Academia Domnească de la Mănăstirea „Sfântul Sava” din București – izvorul învățământului superior tehnic din Universitatea „Politehnica” din București.....	27
3. Căutări multiple. Perioadele de facere, prefacere, desfacere și refacere	43
4. Trezirea la realitate. Învățământul adevărat cere exigență. Se continuă perioadele de facere, prefacere, desfacere și refacere.....	55
5. Consolidarea învățământului tehnic românesc prin trecerea la învățământul superior de ingineri. „Școala Națională de Poduri și Șosele” – instituție de învățământ superior tehnic de nivel european	67
6. Școala Politehnică din București – universitate europeană.....	129
7. Politehnica din București – continuatoare a Școlii Politehnice din București. Încep să apară nori negri.....	199
• Concluzii asupra învățământului superior tehnic și politehnic din București, în perioada 1818-1948, care a dus la Universitatea „Politehnică” din București....	261

Partea a II-a	283
8. Institutul Politehnic din București. Începutul declinului	285
9. Universitatea „Politehnica” din București – continuatoarea fidelă a Institutului Politehnic din București	533
• Concluzii asupra învățământului superior tehnic și politehnic din București, în perioada 1948 – prezent, care a condus la Universitatea „Politehnica” din București.....	637
• Concluzii asupra învățământului superior tehnic și politehnic din București, în perioada 1818 (când au avut loc începuturile prin Școala lui Gheorghe Lazăr) – prezent, care a condus la Universitatea „Politehnica” din București	645
<i>Bibliografie</i>	655

„O națiune valorează în fața lumii, atât cât valorează în ochii ei propriul învățământ.”

(Ștefan Pop, profesor la Colegiul
„Sfântul Sava” din București)

1. INTRODUCERE

Accepțiunea actuală de *inginer* este cea de *specialist cu o pregătire tehnică și teoretică obținută într-o instituție de învățământ superior, care prestează o activitate tehnică de proiectare, de cercetare, de organizare și de conducere a proceselor tehnologice dintr-o întreprindere*. Meseria unui inginer, *ingineria*, constă din *studiul unui proiect industrial sub toate aspectele sale (tehnice, economice, financiare, monetare și sociale) care necesită un lucru de sinteză, coordonând lucrările mai multor echipe de specialiști; disciplină, specialitate care constituie domeniul unor asemenea studii etc.*

Edificarea acestor două concepte (inginer, inginerie) a avut loc de-a lungul timpului fiind în parte conturate începând cu secolul al XVIII-lea. Înainte de secolul al XVIII-lea, ingineria se învăța prin ucenicie, ca oricare altă meserie. Astfel, tinerii care doreau să învețe să măsoare pământurile, să facă clădiri, poduri, mașini de războaie, să extragă metale, să le prelucreze etc., trebuiau să lucreze pe lângă constructori sau meșteri, mai mulți ani, până ce primeau cunoștințele necesare pentru a fi în stare să lucreze singuri. De foarte multe ori, tatăl îi pregătea pe fiii lui în profesiunea sau meseria pe care o exercita. Toate *cunoștințele* primite de inginerii din Antichitate și din Evul Mediu erau *empirice*. Acestea se bazau în mare parte pe *experiență* și într-o oarecare măsură pe *intuiție*, rezultatele obținute pe baza acestora fiind acceptate în urma verificărilor practice. De exemplu, Brugsch a găsit că în Egiptul antic erau până la 22 de generații de arhitecți, din tată în fiu. Astfel, acumularea de experiență a condus la un progres pentru arta construcțiilor prin acest mod de lucru, progres care a fost destul de lent.

Această etapă a *ingineriei empirice* se caracterizează prin progrese lente, salturile datorându-se unor genii ale omenirii. Sunt de remarcat construirea podului peste Eufrat la Babilon mult înainte de Iisus Hristos, a podului peste Helespont construit din ordinul lui Xerxe I (486-465 î.H.), pod, care fiind luat de apă, l-a condus pe Xerxe să ordone decapitarea inginerului care l-a construit ș.a. Cele șapte minuni ale lumii antice (Piramidele, Grădinile Suspendate ale Semiramidei din Babilon, Statuia lui Zeus din Olimpia, Mausoleul din Halicarnas, Templul Zeiței Artemis din Efes, Colosul din Rhodos și Farul din Alexandria) și altele, ca Zidurile Babilonului, Obeliscul Semiramidei din Babilon, Capitoliul din Roma, Colosseumul din Roma, Labirintul din Creta, Statuia Atenei realizată de Fidias, Cetatea Theba din Egipt etc., sunt tot opera unor mari ingineri și arhitecți, pregătiți la școala *empirismului ingineresc*. De asemenea, mai amintim Via Appia, numită după inițiatorul ei, respectatul cenzor Appius Claudius Caecus („Orbul”) terminată în 312 î.Hr., care este practicabilă și astăzi, fiind considerată, pe drept,

prima „autostradă” din lume. Appius este și proiectantul primului apeduct al Romei. Astfel de ingineri cu mare reputație erau foarte rari. În secolele I și al II-lea d.Hr., îl amintim pe Apollodor din Damasc, adus de împăratul romanilor, Traian, pentru a construi un pod peste Dunăre la Drobeta-Turnu Severin. Același Apollodor a construit Forumul lui Traian din Roma. Peste aproximativ două secole (298-306) sunt construite Termele lui Dioclețian și Maximianus pe colina Viminal.

La începutul erei creștine, însă, se ajunsese la concluzia că un bun inginer trebuie să aibă și o cultură generală, precum și anumite studii preliminare. Astfel, Vitruvius, care a trăit pe timpul lui Octavianus Augustus (63 î.Hr. – 14 d.Hr.), în lucrarea sa *De Arhitectura*, afirmă următoarele: „*arta constructorului constă din practică și din teorie, deoarece teoria lămurește și clarifică legile fundamentale ale construcțiilor și procură renume celor care clădesc cu conștiința ei; constructorul trebuie să fie desăvârșit în condei, abil la desen, versat în geometrie, cunoscător în optică, învățat în aritmetică...*” ș.a.m.d. Tot Vitruvius arată că asemenea capete sunt rare și îi citează pe Apollonius din Perga (260-190 î.Hr.), Archimedes (278-212 î.Hr.), Architas, Eracthenes (276-194 î.Hr.), Philolaus, Scopinas și Aristarchus din Samos (280-264 î.Hr.). Aceste idei au prins foarte bine până în timpul împăratului Traian (când lucrările publice la romani au atins apogeul) și puțin timp după acesta.

Urmează o decădere a artei inginerului, deoarece se credea că oricine poate să devină constructor sau arhitect. În Antichitate, cel care începe să critice pe cei care aleg meseria de ingineri și arhitecți este poetul Martial (Marcus Valerius Martialis, 41-104 d.Hr.). Acesta în opera sa, combate dezvoltarea tehnicilor și artelor antice, spunând: „... *dacă ful tău fuge de gramatici și de retori, nu are să ajungă niciodată Cicero sau Marius; dacă face versuri dezmoștenește-l; dacă vrea să învețe o artă care să aducă bani fă-l cântăreț; iar dacă este tare de cap fă-l strigător la licitații sau constructor*”. Această idee, că oricine poate fi inginer sau arhitect, s-a continuat în tot restul Antichității și într-o bună parte din Evul Mediu. Cel care a trezit lumea la realitate a fost genialul Leonardo da Vinci (1452-1519), care s-a interesat de toate ramurile artei (arhitectura, sculptura), ale științelor și ale tehnicilor etc. Acest *Ingegnere generale* (după cum era numit) a atras atenția că mecanica trebuie pusă la baza cunoștințelor tehnice, la vremea aceea ea fiind paradisul științelor matematice. Astfel, ideile lui Vitruvius revin și își fac drum în formarea inginerului și arhitectului, cele două profesii nefiind încă bine distinse. Până în secolul al XVIII-lea, ingineria era, ca și arhitectura, mai mult artă.

Despre o *știință tehnică* (inginerie pe baze științifice) a început să se vorbească în epoca Renașterii (secolele al XV-lea și al XVI-lea). Cunoscându-se teoria pârgărilor, a centrelor de greutate și unele probleme de hidraulică de la Archimede (287-212 î.Hr.) din Siracuza, legea paralelogramului forțelor descoperită de Stevin (numit Simon de Bruges, 1548-1620) ș.a., Galileo Galilei (1564-1642) reușește să dimensioneze prin calcul unele construcții. Secolele al XVII-lea și al XVIII-lea, datorită progreselor făcute în edificarea mecanicii de către Galileo Galilei și Isaac Newton (1642-1727) și a calculului infinitezimal de către Newton, Leibnitz (Gottfried Wilhelm Leibnitz, 1646-1716) și Euler (Leonhard Euler, 1707-1783), fac ca ingineria să capete o tentă științifică foarte pronunțată.

În evoluția ei spre edificare, ingineria a respectat ideile lui Roger Bacon (1220-1292) care este precursorul recursului la metoda experimentală în științe, fiind considerat părintele științei experimentale. În opera sa, *Opus Majus*, apărută în 1267-1268, el afirmă: „*nu putem cunoaște nimic din lucrurile acestei lumi dacă nu stăpânim matematica*”, sau „*raționamentul*

nu dovedește nimic, totul depinde de experiență". El este acela care îi determină pe constructorii să facă cercetări asupra materialelor și modurilor de construcție. De aici a rezultat că *la baza formării inginerului trebuie să se afle și cunoștințele de fizică și de chimie*.

În această perioadă a secolelor al XII-lea până în secolul al XVI-lea, contactele tot mai numeroase care se stabilesc cu Sud-Estul Europei și cu Asia Mică permit Europei Occidentale, mai puțin perturbată de popoarele migratoare, să preia și să asimileze, pe lângă moștenirea științifică a Antichității și a Lumii Arabe, și cuceririle în domeniile ingineriei și arhitecturii, pregătind magnifica înflorire a civilizațiilor după epoca Renașterii, amintită mai înainte, datorită inovațiilor tehnice din prima și a doua revoluție industrială. În momentul de față, această înflorire a civilizațiilor lumii este continuată prin a treia revoluție industrială, care mai este numită și revoluția postindustrială datorită specificului acesteia. La această dezvoltare a contribuit și Statele Unite ale Americii care, în mare parte, își au originile în Europa Occidentală.

Nevoia de lucrări publice mari și numeroase, mai ales în Europa Occidentală din secolele al XVII-lea și al XVIII-lea, a făcut să crească cerința de ingineri bine pregătiți și numeroși care nu se mai putea obține numai prin ucenicie. Astfel, în Franța, în timpul lui Ludovic al XIV-lea (1638-1715), Colbert caută să dezvolte căile de comunicații. Însă, cu toate că arhitecții lui Ludovic al XIV-lea făceau palate mărețe (cum ar fi, de exemplu, Palatul Versailles), nu reușeau să facă și lucrări mari de inginerie. Astfel, există exemplul celebrului arhitect Hardouin Mansart de la care ne-au rămas *acoperișurile sub formă de mansardă*, dar care a cheltuit foarte mult pentru a reuși să facă podul peste Allier la Moulins, pe care l-au distrus de două ori viiturile apei, după ce fusese aproape terminat. Aceasta a condus, în Franța, la crearea unei *Direcții Generale de Poduri și Șosele*, iar în anul 1716 la organizarea unui *Corp de Poduri și Șosele*.

Se afirmă, pe drept cuvânt, că primele școli tehnice pentru formarea de ingineri prin cursuri ținute (învățătură) au fost înființate, începând cu prima parte a secolului al XVIII-lea, în țările din Europa de Vest și Europa Centrală. Totuși, credem că este necesar să amintim că există o excepție pentru o meserie înrudită cu meseria de inginer, meseria de arhitect, pentru care prima școală a fost creată în ultimul deceniu al secolului al XVII-lea. La 30 decembrie 1671, la sugestia lui Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), Ludovic al XIV-lea a înființat *Academia Regală de Arhitectură*. Primul director al acesteia a fost François Blondel (1618-1686). La 23 de ani de la înființare, în anul 1694, *Academia Regală de Arhitectură* decide să organizeze un *învățământ în domeniul arhitecturii* sub formă de lecții, programe de studii și concursuri care erau ținute în fiecare lună. Începând cu anul 1701 se acordă premii și medalii, iar în anul 1720 în fiecare an se decernează marele premiu al *Academiei Regale de Arhitectură*. În vremea aceea, existau învățați care aveau atât titlul de arhitect, cât și titlul de inginer. Unii ingineri au fost membri ai Academiei Regale de Arhitectură.

În Franța, la 28 de ani după organizarea unui *Corp de Poduri și Șosele* (1716), a fost înființată la Paris, în anul 1744, o *Școală de Desenatori (Biroul de Desenatori ai Regelui)* – un alt grup organizat la nivel înalt de către Charles-Daniel Trudaine (1703-1769). În același an, 1744, Trudaine ajunge director al *Adunării Inspectorilor Generali de Poduri și Șosele*. În această calitate, la propunerea lui, în 14 februarie 1747, printr-o hotărâre a Consiliului Regelui, la conducerea acestui *Birou de Desenatori* este numit inginerul și arhitectul Jean-Rodolphe Perronet (1708-1794), acesta transformând Biroul de Desenatori într-o veritabilă Școală de Ingineri. Această școală are un învățământ, în mare parte practic, iar anul respectiv (1747) este considerat de istorici, data înființării *Școlii de Poduri și Șosele din Paris*, care va purta această

denumire mult mai târziu. Sub conducerea inginerului Perronet, care era considerat primul inginer al Regelui, în perioada 1747-1791 sunt deschise și îmbunătățite drumuri (cu podurile aferente) având o lungime de 2500 km. *Biroul de Desenatori* pe care Perronet l-a condus începând cu anul 1747 devine *Biroul Elevilor de Poduri și Șosele*, care în anul 1775 primește denumirea de *Școala (Națională, cuvânt introdus de Convenția Revoluției Franceze, după 1789) de Poduri și Șosele*. La această școală se țineau cursurile strict necesare, învățământul fiind organizat mai mult pe teren (practic). Inginerul francez M. Campredon, care a făcut parte din Adunarea Inspectorilor Generali de Poduri și Șosele, relatează că sub conducerea lui Perronet școala respectivă a format o elită de tineri ingineri care cunoșteau toate științele de pe vremea aceea necesare pentru arta inginerului și consideră că arta inginerului s-a dezvoltat datorită îmbinării practicii de teren cu studiile științelor ingineresti la *Școala Națională de Poduri și Șosele*. Inginerul și arhitectul Perronet a format pe vremea aceea inginerii cei mai de seamă din toate părțile lumii, la școala condusă de el; drept cinstire, la Societatea Regală de Științe din Londra, bustul lui Perronet stă alături de cel al lui Franklin.

Dacă respectăm datele istorice, după ultimele cercetări, rezultă că prima școală de ingineri (specializarea *ingineri de mine*) este Berg – Schola la Selmechánya lângă Miskolc, Ungaria (pe vremea aceea Ungaria făcea parte din Imperiul Habsburgic). Unii ingineri, pregătiți la Berg – Schola la Salmachánya lângă Miskolc, au fost profesori la Institutum Geometrico-Hydropneumaticum, fondat în 1782 (care are drept continuator în momentul de față, Universitatea de Tehnologie și Economie din Budapesta). Este bine cunoscut că în dotarea armatelor de-a lungul timpului s-a implicat tehnica (utilizarea prafului de pușcă în cazul tunurilor, constituirea trupelor de geniu etc.). La 26 mai 1716, Anglia fondează Regimentul Regal al Artileriei și în anul 1741 se creează la Woolwich *Academia Militară Regală* pentru formarea inginerilor militari. În 1748, în Franța la Mèzière este înființată *Școala Regală de Geniu Militar* pentru instruirea inginerilor militari, aceasta fiind transferată la Metz în anul 1794.

În anul 1741, în Franța, Henri-Louis Duhamel du Monceau (1700-1782) fondează *Școala de Științe Marine*, care în 1765 devine *Școala de ingineri Constructori de Vase*. La 14 iulie 1777 se înființează *Școala de Mine* la Almaden, Spania, printr-o ordonanță regală. În Franța, printr-o hotărâre a Consiliului Regelui din 13 martie 1783, este fondată la Paris o *Școală de Mine*.

La 27 noiembrie 1794, Gaspard Monge (1746-1818) stabilește planul *Școlii Centrale de Lucrări Publice* (această școală fiind propusă Convenției de Bertrand Barrère), care este deschisă la Palatul Bourbon (Paris) la 30 noiembrie același an, și cursurile încep la 21 decembrie 1794. Printr-un decret, această școală este rebotezată *Școala Politehnică*, iar prin legea din 22 octombrie 1795 se stabilesc relațiile dintre Școlile de Artilerie, Geniu, Poduri și Șosele, Mine, Construcții de Vase și Ingineri Geografici (aceasta din urmă fondată de către Convenție) și Școala Politehnică. Întemeierea Școlii Politehnice din Paris este una dintre datele cheie ale istoriei tehnicilor. Aceasta în două privințe: – se pune pentru prima dată problema ca formarea de ingineri să fie luată în sarcina statului (cu toate consecințele socio-politice și economice); – este pentru prima dată când formarea de ingineri este bazată pe o pregătire solidă de matematici, care le permite viitorilor ingineri inițierea în fizică și chimie, precum și o aprofundare a științelor tehnice. Atunci se pune problema ca, după pregătirea dată de Școala Politehnică, un inginer trebuie să urmeze școlile de aplicații: Poduri și Șosele, Mine, Școlile Militare (Geniu, Artilerie, Marină, ...) etc., unde se primește formarea tehnică specifică specializării dorite.

Observăm că dacă Școala de Poduri și Șosele din Paris (fondată în anul 1747) a evidențiat rolul practicii pentru un inginer, Școala Politehnică din Paris (fondată în 1794) a stabilit ca învățământul de ingineri să cuprindă un învățământ științific care să servească drept bază și un învățământ tehnic propriu-zis care, la rândul său, cuprinde cursuri cu caracter general necesar inginerilor de orice specialitate și cursuri tehnice de specialitate. În plus, ținând seama de activitatea unui inginer în societate este necesar ca în orice școală de inginerie să existe cursuri cu caracter economic, de drept și administrativ: Economie politică, Standardizare, Drept și legislație în România, Sistemul național al brevetelor de invenție, Economia întreprinderii.

Către sfârșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea, apar mai multe școli de ingineri pentru diferitele specializări, în special, de ingineri constructori, iar la sfârșitul primei jumătăți a secolului al XIX-lea și în a doua jumătate a acestui secol încep să apară școli politehnice, școli tehnice superioare, școli pentru ingineri alipite pe lângă universități ca facultăți tehnice sau secții ale unor facultăți înrudite cu ingineria etc.

Astfel, în anul 1797, apare o *Școală de Ingineri Constructori la Viena*, care în 1815 devine *Școala Politehnică din Viena*. În 1779 se înființează la Berlin *Academia de Construcții*, iar în 1821 *Academia Industrială*, care se unesc în anul 1879 în *Școala Politehnică din Berlin* mutată în anul 1884 la Charlottenburg. În 1745, ia ființă *Școala de Mine din Fraiburg*, iar în 1755 *Școala de Mine de la Clausthal*, care devine *Academia de Mine* în 1864. În anul 1778 se înființează *Școala de Mine* de la St. Petersburg.

La Paris, în anul 1778, se deschide *Școala Publică și Gratuită de Mineralogie și Metalurgie Docimatică*, în care se predau cunoștințe de geometrie fizică, construcția galeriilor, hidraulică, aeriaj, ventilație, furnale, minerologie, docimasia (știința proporțiilor metalelor utilizabile conținute în minerale). Această școală, în anul 1794, devine *Școala Națională de Mine* care funcționează cu anumite întreruperi și, din anul 1816, își desfășoară activitatea în mod continuu sub denumirea de *Școala de Mine de la Saint-Étienne*.

Suntem în perioada de trecere de la secolul al XVIII-lea la secolul al XIX-lea, când, ținându-se seama de activitatea viitorilor ingineri, „*li se recomanda examinatorilor, candidaților la admiterea în școlile tehnice că este mult mai importantă inteligența lor decât bagajul de informații pe care le dețin*”. În secolul al XIX-lea, școlile tehnice s-au înmulțit foarte mult și s-au dezvoltat, mai ales după înmulțirea rețelelor de căi ferate. Multe școli au început ca școli inferioare sau ca școli pentru anumite specializări, ridicându-se treptat la nivelul de politehnici, școli tehnice superioare independente sau alipite universităților ca facultăți tehnice. Asemenea școli au apărut la Praga în 1803, la Rio de Janeiro în 1810, la Neapoli și la Gratz în 1811; iar în decada 1820-1830 asemenea școli au apărut la Karlseuhe, München, Dresda, Stuttgart, Darmstadt ș.a. De asemenea, apare un început de școală la Liège și Școala Centrală de Arte și Manufacturi din Paris. În anul 1855 se înființează la Zürich o Școală Politehnică, aceasta fiind luată ca model pentru reorganizarea altor școli. Școala Politehnică din Budapesta a fost înființată în 1856. Japonezii au făcut o facultate tehnică pe lângă Universitatea din Tokio în anul 1864. Este de remarcat *Școala Tehnică Superioară* înființată la Breslau, în anul 1910, care nu a avut secțiunea de constructori.

În țările anglo-saxone a durat mai mult formarea inginerului pe cale practică. Totuși, inginerii lor au făcut lucrări numeroase, mari, durabile și utile, însă foarte costisitoare față de lucrările de pe continentul european. La aproape un secol de la înființarea Școalei Naționale de

Poduri și Șosele din Paris, în anul 1840, se face prima *Școală de Ingineri din Londra*, atașată pe lângă Universitate. În 1847 se creează prima *Școală de ingineri din India*. SUA au început din anul 1802 să producă ingineri din școlile militare, care le dădeau o pregătire fundamentală foarte bună. Prima școală de ingineri în ingineria civilă în Statele Unite s-a înființat în Troy, prima serie de ingineri fiind obținută în 1835.

În domeniul silviculturii, școlile de ingineri au fost înființate începând cu secolul al XIX-lea. Se remarcă Școala de Silvicultură de la Sankt Petersburg, înființată în 1803, cea de la Tharandt (Germania), datând din 1811, precum și Școala de Silvicultură de la Nancy creată în 1826 ș.a.

Istoricul învățământului de ingineri din România cuprinde mai multe etape. Începuturile sunt în *Școala lui Gheorghe Asachi* înființată în 1813 (Moldova) și *Școala lui Gheorghe Lazăr* înființată în 1818 (Țara Românească). Activitățile acestor școli sunt oarecum diferite, iar inginerii produși sunt ingineri hotarnici. După această etapă urmează: cea a Regulamentului Organic (\approx 1830-1848) impus de puterea protectoare (Imperiul Rus); etapa dintre Revoluția din 1848 și Unirea Principatelor (1859), când se fac anumite progrese, în special în Țara Românească pe timpul domnitorului Barbu Știrbei; etapa de la Unirea Principatelor până la Întemeierea Regatului Român (1881), când se continuă cu succes ridicarea calității învățământului de ingineri; etapa de la Întemeierea Regatului Român (1881) și înfăptuirea pe deplin a Unității Naționale (Unirea Transilvaniei, Banatului, Crișanei și Maramuresului, Basarabiei și Bucovinei cu România, formată atunci din Țara Românească, Moldova și Dobrogea), când a existat la București *Școala Națională de Poduri și Șosele* (1881-1920) care era de nivelul școlilor de ingineri din țările dezvoltate; etapa școlilor politehnice (*Școala Politehnică din București* și *Școala Politehnică din Timișoara*) și a unor secții de ingineri de pe lângă Universitatea din Iași și Universitatea din București, 1920-1938; etapa politehnicilor (*Politehnica din București*, *Politehnica din Timișoara* și *Politehnica „Gheorghe Asachi” din Iași*), 1938-1948; etapa comunismului din România (1948-1989) și etapa postcomunistă (1990 – prezent).

Numărul școlilor de ingineri crescând, cea mai importantă problemă care se punea era ca acestea să fie de calitate. Pentru a se asigura calitatea necesară învățământului de ingineri s-au imaginat instanțele necesare. Fiecare școală de ingineri (politehnică, școală superioară de ingineri etc.) avea în cadrul conducerii și perfecționării o *Comisie de calitate* (de exemplu, în cazul Școlii Politehnice din București era *Consiliul de perfecționare*) din care făceau parte atât cadre de seamă ale școlii, cât și reprezentanți ai Academiei Române (în cazul Școlii Politehnice din București, de exemplu), ai Consiliului Tehnic Superior, ai industriei, ai universităților etc. Independent de Comisia de calitate exista *Comisia de acreditare* (în România era Consiliul Tehnic Superior) care decerna titlul de inginer. Activitatea școlii era urmărită an de an, rezultatele fiind date publicității. Existența *Comisiei de calitate* și a *Comisiei de acreditare*, independentă una de cealaltă, asigură școli de inginerie de înaltă calitate, indiferent de cine ar aparține (de stat sau particulare).

De-a lungul timpului, planurile de învățământ (curricula) ale școlilor de ingineri au suferit schimbări pentru a se ține pasul cu evoluția meseriei de inginer dictată de revoluțiile industriale. Toate schimbările care au avut loc au fost publicate în *Hütte* o renumită lucrare în domeniul meseriei de inginer. Începuturile acestei lucrări datează din anii 1856-1857, prima ediție apărând în anul 1857. Titlul generic *Hütte* al lucrării respective a fost dat în anul 1908,

cu ocazia ediției a 20-a. În limba română (tradusă din limba germană în care apare lucrarea) s-au publicat două versiuni: prima versiune este o traducere a ediției a 27-a din limba germană realizată de un colectiv de ingineri-profesori de la Politehnica din Timișoara, sub îngrijirea și cu contribuția directă a academicianului profesor doctor docent Remus Răduleț (tipărită în 1947 și retipărită în anii 1949 și 1951); a doua versiune este o traducere a ediției a 29-a a *Hütte* (apărută în limba germană în 1989 și retipărită în 1991), de către un colectiv format din cadre didactice și cercetători de la Universitatea „Politehnica” din București, Institutul de Fizică Atomică, Editura Tehnică, Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci, Institutul Național de Metrologie la inițiativa conducerii Editurii Tehnice, fiind publicată în 1995.

În a doua parte a secolului al XIX-lea și la începutul secolului al XX-lea, școlile superioare tehnice s-au înmulțit fără măsură încât în primele decade ale secolului al XX-lea jumătate din numărul absolvenților nu mai făceau inginerie după ce terminau școala.

După intrarea omenirii în *a doua revoluție industrială*, și anume, către sfârșitul primei jumătăți a acesteia (anii 1930), când inovațiile tehnice se bazează din ce în ce mai mult pe cuceririle științifice se simte nevoia diversificării învățământului de ingineri în: *ingineri de concepție* (recrutați din cei pregătiți excepțional, care primesc o instrucție aparte) și *ingineri de exploatare* (care înlocuiesc cadrele tehnice cu pregătire mai slabă și efectuează în bună parte muncile auxiliare ingineriei: întreținerea aparaturii de exploatare, pregătirea tehnicienilor și muncitorilor, urmărirea activităților tehnicienilor și muncitorilor, managementul și activitatea cu clienții ș.a.). În acest mod s-a ajuns ca în etapa actuală, a celei de-a *treia revoluții industriale* (a *revoluției postindustriale*), nevoia de ingineri (atât a inginerilor de concepție, cât și a inginerilor de exploatare) să fie din ce în ce mai mare, ingineria asigurând dezvoltarea din ce în ce mai rapidă din punct de vedere economic pentru fiecare țară.

Înainte de a justifica dezvoltarea fără precedent a învățământului ingineresc, începând cu a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, se cuvine să aruncăm o privire și asupra provinciei românești Țara Românească, în care își are începuturile învățământul de ingineri care stă la originea Universității „Politehnica” din București.

În Țara Românească și în Moldova, istoricii au descoperit prin actele rămase numele a multor hotarnici de pe vremuri, ca Stoica (paharnic de Zernești în anul 1639), Mihai Bibescu, bunicul domnitorului Gheorghe Bibescu (1842-1848) pe la 1750 ș.a. Istoricul român Nicolae Iorga, în urma cercetărilor făcute, estimează că *pavajele de lemn* (care se numeau *poduri*) existau în București încă din 1574. Într-o comunicare făcută în deceniul al treilea al secolului al XX-lea, la Academia Română, de către istoricul Ion Nistor, s-a arătat că trupele de pontonieri ale armatelor turcești care au mers la împresurarea Vienei (1683, 4 iulie – 14 septembrie) erau alcătuite numai din români (domnul Țării Românești, Șerban Cantacuzino, și domnul Moldovei, Gheorghe Duca, au participat cu armatele lor la asediul Vienei), care au făcut toate podurile pe unde au trecut armatele otomane, printre care și unele poduri peste Dunăre. Din documente istorice care au rămas de-a lungul timpului, reiese că unii domnitori aveau cunoștințe tehnice și de arhitectură – Neagoe Basarab, Petru Rareș, Petru Cercel, Duca Vodă, Petru Șchiopul, Dimitrie Cantemir ș.a. Se remarcă stolnicul Constantin Cantacuzino care a făcut studii serioase, în a doua jumătate a secolului al XVII-lea, la Constantinopol, Veneția, Padova, Viena și Varșovia, cel care a alcătuit prima hartă a Țării Românești (Valahia); spătarul Nicolae Milescu Cârnu, care a făcut studii la școala domnitorului Vasile Lupu la Iași, la Academia Greacă din

Constantinopol și în Italia, pregătindu-se în științele fizico-matematice, el fiind și dascăl al lui Petru cel Mare, împăratul Rusiei, care l-a trimis ambasador la Pekin. De asemenea, mai amintim pe Mihail Cantacuzino, care a învățat arhitectura în Italia; Chrisanth Notara, care a fost trimis să studieze la Padova și Paris de domnitorul Constantin Brâncoveanu, și la revenirea în țară corectează harta Țării Românești întocmită de stolnicul Constantin Cantacuzin ș.a. În general, în secolul al XVII-lea, atracția tinerilor din rândul boierimii spre focarele de cultură ale Europei Centrale și ale Europei de Vest, unde spiritul Reformei și rezultatele științelor au continuat să se afirme, a fost încurajată în Țara Românească de către domnitori, aceștia fiind interesați ca tinerele vlăstare boierești să-și lărgescă orizontul cunoștințelor. Centrele de învățământ în care mergeau erau: Padova, Veneția, Roma, Viena, Paris etc.

Din cercetările istorice reiese, însă, că abia din secolul al XIX-lea putem vorbi de școli de inginerie organizate în Țara Românească și Moldova.

Examinarea duratei de timp în care s-au înființat școlile ingineresti în țările Europei și în alte țări ale lumii conduce la constatarea că există o suprapunere cu intervalul de timp în care a avut loc **prima revoluție industrială** (1769-1872). În timpul primei revoluții industriale se deosebesc patru etape mai importante. Prima etapă are loc între anii 1769-1788 și corespunde *marii mutații a celui de-al XVIII-lea secol*, caracterizată prin *agonia mării revoluții agricole a neoliticului*, care a durat circa opt până la douăsprezece milenii și *instalarea primei revoluții industriale*. În această etapă apar ca invenții tehnice de o valoare deosebită: *mașina cu vapori*, descoperită în anul 1769 de către scoțianul James W. Watt (1736-1819); *mașina de filat*, descoperită în anul 1779 de către englezii James Hargreaves și Samuel Crompton; *soda*, descoperită de chimistul francez Nicolas Leblanc (1742-1806), în anul 1780; *elaborarea procedurii de obținere a fierului prin pudlarea (afinarea) fontei*, inventată în 1784 de către englezul Henry Cort (1740-1800) ș.a. În această etapă, se menține domnia agriculturii și lucrului la domiciliu. În anul 1785 se construiește prima uzină la Nottingham, în Anglia, aceasta fiind prima din lume, în care mașinile de filat bumbac erau antrenate prin multiple curele de transmisie acționate de mașinile lui Watt. Astfel, filaturile de la marginea apei sunt condamnate la pieire și energia hidraulică cedează celei cu aburi. Creșterea consumului de bumbac conduce la dezvoltarea a o mulțime de activități anexe. Ca rezultat al crizei agricole și financiare care se instalează din anul 1770, în anul 1789 începe Revoluția Franceză care aduce multe schimbări atât în Franța, cât și în întreaga Europă. În această etapă începe o slabă urbanizare, iar aurul și argintul sunt etaloane monetare. În anul 1776, SUA își proclamă independența, iar în anul 1784 Anglia colonizează India, și în anul 1788 colonizează Australia.

În a doua etapă a primei revoluții industriale, situată între anii 1789-1815, are loc așa numita *marea decolare* (sau *marele salt*), când își fac apariția mai multe invenții tehnice, cele mai deosebite fiind: *vaporul cu aburi* (prima navă acționată de un motor cu aburi) în anul 1803, realizat de americanul Robert Fulton (1745-1815), care a stat douăzeci de ani (1786-1805) în Europa, lucrând ca inginer în tehnologiile navale și construcția canalelor; *războiul de țesut*, folosind mecanismul de comandă cu cartelă, realizat în anii 1804-1805 de către francezul Joseph Marie Jacquard (1752-1834); *locomotiva cu aburi* realizată în anul 1814 de englezul George Stephenson (1781-1848) ș.a. Datorită acestora, se remarcă apariția unor factori sociali importanți care schimbă lumea, anume: se introduce lucrul în uzină; durata de lucru a femeilor și a copiilor este de până la 18 ore pe zi; scade puterea de cumpărare, în ciuda creșterii productivității. De asemenea, modurile de viață se schimbă: are loc dezvoltarea accentuată a

urbanizării și cresc cerințele pentru produsele alimentare și textile. În anul 1800 este creată Banca Franței, la un secol după Banca Angliei (înființată în anul 1694) și la aproape două secole de la înființarea Băncii din Amsterdam (1609). Începe o concurență acerbă, în anul 1790 de exemplu, având loc ruinarea industriei bumbacului a Indiei în favoarea celei a Angliei care este protejată. De asemenea, au loc schimbări importante de politici vamale.

A treia etapă a primei revoluții industriale are loc între anii 1816-1848 când se produce *marea recesiune a secolului al XIX-lea*, care conduce la factori sociali de remarcat: scăderea puterii de cumpărare a muncitorului; recunoașterea dreptului la grevă și la asociații (Anglia, 1824); recunoașterea zilei de lucru de 10 ore obligatorii în industria textilă engleză, ș.a.

A patra (ultima) etapă a primei revoluții industriale, care are loc între anii 1849-1872, conduce la salturi sociale importante datorită unor inovări tehnice deosebite, dintre care remarcăm: realizarea *primului colorant chimic sintetic din anilină (moveină)* în anul 1856, de către chimistul englez Sir William Henry Perkin; *prima exploatare de petrol și cracarea petrolului* în anul 1859 de către americanul Edwin Laurentin Drake (1819-1880) la Titusville (Pensilvania); *realizarea fabricării industriale a carbonatului de sodiu* («soudé Solvay») în anul 1863 (din 1861 până la 1865), de către belgianul Ernest Solvay (1838-1922); obținerea unui nou *colorant chimic sintetic* în anul 1868, de către germanul Graebe etc. Acest salt tehnic și tehnologic conduce la generalizarea lucrului în uzină, creșterea puterii de cumpărare și recunoașterea dreptului la grevă și în alte țări decât Anglia (Franța, în anul 1864). Se dezvoltă foarte mult transporturile feroviare.

Schimbările sociale care apar, în mare parte datorită invențiilor tehnice din prima revoluție industrială, conduc la apariția de noi cadre științifice și ingineresti de înaltă calificare. Acestea contribuie în mod decisiv la instaurarea celei de-a **doua revoluții industriale**, care este situată între anii 1873-1973.

În prima etapă (1873-1896) a celei de-a doua revoluții industriale are loc *marea mutație a celui de-al XIX-lea secol*, caracterizată prin inovații tehnice deosebite, ca: *descoperirea dinamului*, în anul 1871-1873, de către inventatorul belgian Zenobe Théophile Gramme (1826-1901), care pune la punct colectorul pentru a realiza mașini electrice în curent continuu și construiește primul dynam industrial; *realizarea telefonului*, în anul 1876, de către inventatorul american de origine engleză Alexander Graham Bell (1847-1922); *realizarea oțelului* (inventarea procedurii de elaborare a oțelului din fonte fosforoase), în anul 1879, de către englezul Sidney Gilchrist Thomas (1850-1885); *realizarea turbinei cu aburi și a generatorului de electricitate*, în anul 1884, de către englezul Sir Charles Algernon Parsons (1854-1931), construind prima turbină cu vapori funcționând prin reacție; *realizarea automobilului cu benzină*, în anul 1886, de către germanii Gottlieb Daimler (1834-1900) și C.F. Benz, ca urmare a obținerii în anul 1883, a primelor motoare cu benzină ușoare de mare viteză de rotație, împreună cu compatriotul lor W. Maybach; *realizarea primului ventilator* în anul 1891 (în SUA); *obținerea telegrafiei fără fir* datorită italianului Guglielmo Marconi, germanului K.F. Braun și a rusului Alexandr Popov (antena) ș.a.

Dezvoltarea economică rezultată va conduce la nașterea securității sociale (1883, Bismarck, Germania) și la recunoașterea sindicatelor (1884, Franța). Se dezvoltă transportul echipamentelor pe căile ferate din Europa și din SUA. Are loc o saturare a pieței cu mărfurile textile.