

211400

CONSTANTIN D. BUȘILĂ

INGINER

PROFESOR LA ȘCOALA NAȚIONALĂ DE PODURI ȘI ȘOSELE

ÎNVĂȚĂMÎNTUL TECNIC SUPERIOR

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Extras din Buletinul Societății Politecnice. Anul XXX. No. 8—9.

BUCUREȘTI

1914

c. 4893

CONSTANTIN D. BUȘILĂ
INGINER
PROFESOR LA ȘCOALA NAȚIONALĂ DE PODURI ȘI ȘOSELE

ÎNVĂȚĂMÎNTUL TECNIC SUPERIOR

BCU Cluj / Central University Library Cluj

Extras din Buletinul Societății Politecnice. Anul XXX. No. 8—9.

BCU Cluj-Napoca



RBCFG201700867

BUCUREȘTI
1914

c. 4893.

ÎNVĂȚĂMÎNTUL TECNIC SUPERIOR

I

Dezvoltarea luată de lucrările publice, și progresele realizate de industrie, necesită din ce în ce mai mulți ingineri, cu numeroase și variate cunoștințe tehnice, teoretice și practice. Pentru a satisface acestor trebuinți, școli superioare tehnice au fost înființate, și organizarea lor s'a transformat în mod continuu, pentru a fi puse în concordanță cu trebuințele lucrărilor publice și a numeroaselor industrii, în diferitele lor stadii de dezvoltare.

În toate părțile, primii ingineri au fost ceruți de lucrările publice și numai cu timpul industria a ajuns la o așa dezvoltare, încît azi țările din occident, absorb cea mai mare parte a inginerilor. La noi în țară, pînă acum cîtiva ani în urmă, aproape numai serviciile publice absorbeau ingineri, dar de cîtva timp situațiunea s'a schimbat, diferitele industrii ce au luat ființă și s'au dezvoltat, cer din ce în ce mai mulți ingineri. Cum învățămîntul nostru tehnic superior a fost organizat numai în scop de a crea ingineri pentru serviciile publice, industria este nevoită a utiliza ingineri veniți din străinătate, sau dintre acei absolvenți ai «școlii naționale de poduri și șosele», cari și-au complectat cunoștințele tehnice în străinătate.

Necesitatea de ingineri și pentru trebuințele industriei, se simțea de mai multă vreme la noi în țară; cum însă lucrările publice erau cu totul lipsite de personalul tehnic, s'a dat preferință acestei din urmă necesități, așa că «școala națională de poduri și șosele» a fost organizată în acest scop, cu toate că organizatorii acestei școli vedeau necesitatea unor cunoștinți mai variate, pentru mai multe specialități de ingineri. Cu dezvoltarea aplicațiunilor tehnice în di-

feritele ramuri de activitate, și cu progresele industriei, o specializare a inginerilor devenea din ce în ce mai necesară, și cu timpul s'a mărit foarte mult proporția tinerilor ce preferau a urma o specialitate la o școală din străinătate, pentru a putea găsi o altă ocupațiune decît în serviciile publice de poduri, șosele și căi ferate.

O nouă organizare a învățămîntului tehnic superior la noi în țară s'a găsit necesar de mult, și în mai multe rînduri s'a început studierea chestiunii; dificultăți de ordin financiar mai ales, au făcut ca totul să se reducă la comisiuni, studii și rapoarte, fără a se da o nouă îndrumare tinerilor ingineri, pentru a lucra și în industrie. Continuarea acestei stări de lucruri a făcut să avem în fiecare an un număr de două ori mai mare de ingineri veniți din străinătate, față cu inginerii ce ies din școala noastră națională.

O nouă tendință pentru organizarea învățămîntului tehnic, cu o specializare potrivită trebuințelor țării noastre, formează preocuparea actualului Ministru al lucrărilor publice ¹⁾ și este de sperat că datorită unei bune voințe a conducătorilor țării, de data aceasta chestiunea va avea mai multă șansă de a fi pusă pe calea unei realizări complete, așa cum actualele necesități a lucrărilor publice de tot felul, și a industriilor, o cer.

1) A se vedea un articol de reportaj asupra intențiilor d-lui Ministru Dr. C. Angelescu publicat în ziarul „Viitorul” No. 2275 (12 Iunie 1914).

II

Țările din occident posedă de multă vreme școli speciale pentru a crea inginerii necesari, lucrărilor publice și industriilor.

În Franța, *Napoleon*, care pe lângă preocupările războinice găsea timpul a se ocupa de toate chestiunile privitoare la organizarea și dezvoltarea patriei și a teritoriilor cucerite, înființează în 1794 «Școala Politehnică» care, la început, era destinată pentru a forma ofițeri ingineri militari, și care pînă azi, pe lângă formarea ofițerilor de arme speciale, servește ca o școală superioară de preparare pentru celelalte școli înființate pentru a forma anumite specialități de ingineri. «Școala națională de poduri și șosele» înființată în 1795 și «Școala națională superioară de mine» ce există dela 1778, servesc și pînă azi (forma inginerii necesari) statului, alimentînd cele 2 corpuri tehnice ale statului francez, «corpul de poduri și șosele» și «corpul de mine». Programele acestor școli s'au schimbat în mai multe rînduri, pentru a fi puse în acord cu progresele tehnice, și cu necesitățile ce se prezentau corpurilor tehnice ce alimentau. Pentru trebuințele industriei, se înființase la 1826, din inițiativa cîtorva industriași, «Școala centrală de arte și manufacturi», care mai în urmă trece la stat, și care pînă azi servește a da tuturor industriilor, inginerii necesari, specializați după cele 4 secțiuni ce cuprinde școala: ingineri constructori, ingineri chimiști, ingineri metalurgiști și ingineri mecanici. Pe lângă aceste școli principale, Franța posedă și școli cu totul speciale, pentru formarea inginerilor de manufactură de tutun, ingineri de explozibile, ingineri electricieni, ingineri chimiști, etc., organizate sau ca școli speciale: «Ecole des Poudres et Sâlpêtres»; «Ecole Supérieure d'électricité»; «Ecole municipale de Physique et Chimie», etc., sau ca institute speciale anexate pe lângă diferite universități: Nancy, Montpellier, Grenoble, Lyon, Bordeaux, Rouen, Besançon, etc.

În Franța arhitectura este considerată mai mult ca o artă de cît ca o aplicațiune tehnică, așa încît, spre deosebire de ceea ce se

face în țările germane, arhitectura se învață la «Ecole des Beaux Arts». Arhitecții eșiți din Franța sunt mai mult artiști și au mai puține cunoștințe teoretice și practice în știința tehnică a construcțiilor în general.

Necesitatea crescândă de ingineri, în industriile franceze, face ca absolvenții școalelor superioare de arte și meserii să fie întrebuințați ca ingineri, deși învățământul acestor școli nu corespunde unui învățământ tehnic superior, ci este un învățământ mai mult practic: bazele de organizare a acestor școli practice însă, este de așa natură, că dau buni ingineri practici pentru fabrici și ateliere.

Învățământul tehnic superior în Anglia s'a făcut la început în mod practic, prin fabrici și șantiere, și în special în șantierele de construcțiuni navale, de unde proveneau inginerii de construcțiuni navale ce erau necesari șantiierelor particulare și amiralității engleze. Organizarea unui învățământ tehnic oficial, în Anglia, începe mai târziu ca în celelalte țări industriale de pe continent; pe la anul 1840 se introduc cursurile de inginerie la unele universități, între cari cele mai importante erau la universitatea din Glasgow, iar școli speciale de inginerie nu se înființează decît pe la 1870 ¹⁾.

Actualmente în Anglia există universități tehnice, bine înzestrate cu toate mijloacele pentru o complectă instrucțiune tehnică necesară diferitelor ramuri de inginerie, în următoarele orașe: Birmingham, Londra, Manchester, Liverpool, Bristol, Aberdeen, Glasgow, Edinburg; iar la Cambridge și Oxford există universități tehnice teoretice. Organizarea universităților tehnice engleze, ca și a tuturor celorlalte școli, este făcută pentru a permite elementelor bune a se îndruma pe calea, pe cari aptitudinile lor îi conduc. ²⁾

În Germania învățământul tehnic superior începe a lua ființă în prima jumătate a secolului 19-a dar dezvoltarea pe care a luat-o, și organizarea ce o posedă azi, pun această țară în fruntea tuturor țărilor din occident, în privința școalelor de inginerie. Dezvoltarea

1) După un raport publicat de *F. zur Nedden* sub titlul *Reform der Ingenieurusbildung in England*. (Technik u. Wirtschaft. 4 Jahrg No. 11, Noembrie 1911 pag. 764—770; 4 Jahrg. No. 12, Decembrie 1911 pag. 820—829; 5 Jahrg. No. 6, Junie pag. 405—413)

2) Pentru modul de organizare a actualelor școli tehnice superioare din Anglia, mulțumesc D-lui Inginer *Horia Nădejde* pentru informațiunile ce mi-a dat.

mare a lucrărilor publice și a industriilor au contribuit la întinderea învățămîntului tehnic superior; dar și modul de organizare a acestui învățămînt a influențat foarte mult la progresul industrial: un exemplu este industria chimică, care a luat locul de frunte datorită pleiadei de ingineri-chimiști, cu bune cunoștințe teoretice și practice, ce au eșit din școlile politecnice. Actualmente Germania posedă 11 școli politecnice (*Technische Hochschule*): Aachen, Berlin, Breslau, Danzig, Hannover, Braunschweig, Darmstadt, Dresda, Karlsruhe, München, Stuttgart, fiecare cu o organizare mai mult sau mai puțin complectă pentru a forma diferitele specialități de ingineri. Secțiunile principale ce posedă școlile germane sunt: *a*) Arhitectura (la toate școlile afară de aceea din Breslau; la politecnica din Dresda secțiunea se numește: «Hochbau» și are un seminar pentru construcțiunea orașelor, afară de arhitectura, care formează partea principală a secțiunei); *b*) Construcție (Bau-Ingenieurwesen) (la toate școlile, afară de aceea din Breslau; în general, această secțiune este divizată în mai multe subsecțiuni, după diferitele școli, formînd ingineri specializați în: construcții de drumuri de fier, lucrări de apă, lucrări comunale, geodezie, beton armat, construcții de fier, poduri, construcții de tuneluri, lucrări de ameliorare, etc.); *c*) mașini (la toate politecnicele, cu diferite subdiviziuni pentru a forma: ingineri mecanici, ingineri electricieni, ingineri de exploatare, ingineri de laborator, ingineri administrativi, ingineri textili, ingineri pentru fabrici de hîrtie, ingineri pentru încălzit și ventilație, etc.; numai școlile politecnice din Darmstadt și Karlsruhe posedă secțiuni speciale pentru electricitate, independente de secțiunea de mașini); *d*) chimie și mine (la toate politecnicele; cu diferite subdiviziuni pentru a forma: ingineri chimiști, ingineri de mine, ingineri metalurgiști, ingineri mecanici pentru metalurgie, ingineri electrochimiști, ingineri farmaciști, etc.; școala politecnică din Braunschweig posedă chiar o secțiune specială de farmacie, independentă de cea pentru chimie); *e*) științi tehnice generale (la toate politecnicele); *f*) construcții de vapoare și mașini de vapoare (la școlile politecnice din Berlin și Danzig, cu subsecțiuni cari formează: ingineri constructori de vase și ingineri constructori de mașini de vapoare); *g*) silvică (la școala politecnică din Karlsruhe, formînd ingineri silvici); *h*) agricolă (la școala politecnică din München eliberînd titlul de «agronom diplomat»). ¹⁾

1) Modul de organizare al politecnicelelor germane este luat după programele respective, și după articolul *Die deutsche technischen Hoch-*

Tot ca școală tehnică superioară, Germania mai posedă o școală de mine (Bergakademie) care este vorba să fuzioneze cu școala politehnică din Berlin, la care s'ar înființa o secțiune specială de mine, care s'ar scoate dela secțiunea de chimie unde face acum parte.

Pentru mine mai există și alte școli, dintre cari acea din Freiberg, care datează dela 1765.

Cu tot numărul mare de studenți, ca 16.000 în 1912/13, ce au școlile tehnice superioare germane, trebuințele industriilor nu sunt complet satisfăcute, așa încît numeroase școli tehnice, cu un nivel mai scăzut, dar de multe ori cu titluri foarte pompoase, alimentează industria cu «ingineri», cu mai puține cunoștinți teoretice, și cu pretențiuni de «ingineri diplomați».

America, cu tendințele ei practice posedă un învățămînt tehnic superior organizat pe baze mai practice cu numeroase lucrări de laboratorii și ateliere, și fără multe diplome. Pînă la 1840 inginerii americani eșau numai din școlile lor militare, și numai de atunci a început a se organiza un învățămînt tehnic special pe lângă Universități și școli tehnice superioare («High School»), cu o dezvoltare mare a laboratoriilor, atelierelor și lucrărilor de aplicațiune.¹⁾

Școli tehnice superioare de rang universitar sunt foarte numeroase, și foarte variate, în diferitele state ale Americii; în general aceste școli ocupă localuri grandioase, cu ateliere și laboratorii, cari dau ocaziunea unei bune instrucțiuni practice în specialitatea ce o urmează: Școlile americane au secțiuni de specializare, în diferitele ramuri ale tehnicii; cea mai importantă, care are o dezvoltare foarte mare la toate școlile tehnice superioare americane este secțiunea de mecanică. Este de menționat, că marea dezvoltare a învățămîntului tehnic superior în America, și în general a întregului învățămînt pro-

schulen publicat de profesorul *Herman Frank* în *Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen. Band IV (Berichte aus dem Gebiete des technischen Hochschulwesens)*.

1) Asupra învățămîntului tehnic în America a se vedea articolele publicate de *Conrad Matschoss* asupra *Die Geistigen Mittel des technischen Fortschrittes in der Vereinigten Staaten von Nordamerika*. (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* Band 57 No. 39 din 27 Sept. 1913 pag. 1529—1536; No. 40 din 4 Oct. 1913 pag. 1570—1576; No. 41 din 11 Oct. 1913 pag. 1609—1615; No. 42 din 18 Octombrie 1913 pag. 1651—1654; și No. 43 din 25 Octombrie 1913 pag. 1696—1698).

fesional. se datorește mijloacelor materiale puse la dispoziție de marii industriași și miliardari ai țării.¹⁾

Învățământul american, în școlile speciale tehnice, este un învățământ mai ingineresc, decît acei din secțiunile tehnice ale universităților. Totuși este o tendință de a le coordona, a le pune în acord pentru a concura la acelaș scop, și în acest sens cităm cazul unirei școlii tehnice «Massachusetts Institute of Technology» din Boston cu «Harvard University» din Cambridge (Boston).²⁾

În Austria învățământul tehnic superior este organizat cam în felul celui din Germania: 5 școli politehnice (Viena, Brünn, Graz, Lemberg și Praga)³⁾ cu secțiuni de specializare: construcții, arhitectură, mașini (cu o subdiviziune pentru electrotehnică și una pentru construcțiuni de vapoare), chimie și cunoștinți generale.

Pentru mine, există școala superioară de mine din Leoben.

Ungaria posedă și ea o școală politehnică la Budapesta, organizată pe aceleași baze ca școlile Germane și Austriace.⁴⁾

În Italia învățământul tehnic superior se predă în 7 școli superioare politehnice (Roma, Neapoli, Milano, Torino, Palermo, Bologna și Padua). Cea mai veche este școala din Neapole înființată la 4 Martie 1811 sub titlul de «Școala di applicazioni per gli ingegneri», pentru a forma ingineri necesari serviciilor publice de poduri și șosele; actuala ei organizare sub forma de «R Scoala superioare politecnico» datează dela 30 Noembrie 1905 și este împărțită în secțiuni: arhitectura, ingineria civilă, ingineria navală și ingineria industrială (cu subsecțiunile de electromecanică și chimie).⁵⁾ Celelalte școli tehnice superioare conțin secțiunile de mai sus, mai puțin acea de inginerie navală.

1) A se vedea *Omer Buyse. Méthodes américaines d'éducation générale et technique.* Bruxelles.

2) După *Electrical World* din 31 Ianuarie 1914, reprodus în o notiță din *Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen* din 24 Iunie 1914 (Jahrg XII No. 18, pag. 364).

3) Școala politehnică din Praga datează dela 1806, iar acea din Viena dela 1815.

4) Școala tehnică superioară ungară din Budapesta, posedă numele de *Universitatea tehnică de științe*, nume care arată caracterul de învățământ superior, pe care îl are acea școală.

5) După *Annuario della R. Scuola superioare politecnica di Neapoli 1912—1913.* Un volum de 104 pag. Neapoli 1913.

În Elveția învățământul tehnic superior se face în o școală politehnică la Zürich, pentru Elveția germană, și o facultate tehnică pe lângă universitatea din Lausanne, pentru Elveția romană.

Școala politehnică din Zürich («Eidgenössische technische Hochschule») este organizată ca și școlile tehnice superioare germane și fiind mai veche a servit chiar de exemplu acestora. Școala din Zürich cuprinde următoarele secțiuni: arhitectura, ingineria de construcție, mecanica, (cu subsecțiune de electricitate), chimia, farmacia, silvicultura, agricultura, secțiunea de cunoștințe generale, științele militare și 2 secțiuni speciale pentru formarea profesorilor în specialitatea: matematici-fizice, și științe naturale.

Facultatea tehnică dela universitatea din Lausanne fondată în 1853 ca școală specială, și încorporată la 1869 ca o secțiune la Universitate, formează «Ecole d'Ingénieurs» cu secțiuni pentru: ingineri-constructori, ingineri mecanici și electricieni, ingineri chimiști. ¹⁾ Afară de aceasta gradul de inginer chimist se mai poate obține și la facultatea de științe a Universității din Gênevê, deși programele nu cuprind cursuri tehnice de inginerie ci numai cursuri și lucrări din domeniul chimiei. ²⁾

În Belgia, pe lângă cele 2 universități ale statului, Liège și Gand, există facultăți cu secțiunile necesare pentru a forma inginerii necesari serviciilor statului și industriei.

La universitatea din Liège învățământul tehnic își face apariția la 13 Maiu 1825 prin înființarea unei catedre de *Exploatare de mine*, universitatea fiind în un important centru de extracțiune a cărbunilor. Această catedră servește de simbură Școalei de mine care se înființează la acea universitate la 3 August 1825. Pe măsura ivirii necesităților de alte specialități, celelalte secțiuni s'au adăugat, astfel că astăzi există următoarele secțiuni: mine, chimia, metalurgia, mecanica, electricitatea, (Institutul electrotehnic Montefiore), electrochimia. În plus un grad de inginer geolog se dă la facultatea de științe a aceleiași universități. ³⁾

1) Datele relativ la școala de ingineri dela Lausanne sunt luate după programul de cursuri, și după notițele publicate de D.D. A. Palaz, directorul școalei, și C. Dapples, profesor la acea școală, în volumul: *Cinquantenaire de l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne*. 1 volum de XXXVI+210 pag. Lausanne 1904.

2) După programul de cursuri a Universității din Gênevê pentru semestrul de vară 1914.

3) După notița *Ecole spéciale des arts et manufactures et de mines* publicată de Universitatea din Liège în 1912.

La Universitatea din Gand învățământul tehnic este grupat în 2 școli anexate acelei universități : «Ecole du génie civil» și «Ecoles des arts et manufactures». Prima școală conține secțiuni pentru : construcțiuni civile, construcțiuni navale, arhitectură ; iar a 2-a școală are secțiuni pentru : mecanică, chimie, industrie, electricitate.

Pentru complectarea învățământului tehnic superior statul belgian mai are și o școală superioară de mine la Mons, care împreună cu secțiunea de mine dela Universitatea din Liège, formează inginerii de mine întrebuințați în numeroasele exploatări de mine de cărbuni ce are Belgia.

În afară de școalele statului, cari dau diplome legale, cu drept a concura pentru serviciile publice, Belgia mai are școli tehnice pe lângă Universitatea catolică din Louvain, și pe lângă cele 2 Universități libere din Bruxelles.

Ca și în Franța și Germania, industria cere un număr mare de ingineri, așa încît pentru satisfacerea acestor nevoi, numeroși absolvenți a unor școli tehnice medii, găsesc întrebuințare de ingineri practici prin fabrici și exploatări de mine.

Învățământul arhitecturii în Belgia este organizat ca și în Franța.

III

În ceea ce privește țara noastră, lucrările de topografie mai întâi, și apoi acele de poduri și șosele mai în urmă, au fost primele ramuri de activitate, cari au necesitat ingineri; așa încît primele începuturi a unui învățămînt tehnic au fost făcute în aceste direcțiuni. Numai mai în urmă, exploatările subsolului, instalațiuni și exploatări mecanice, începuturile și dezvoltarea industriei au cerut și la noi, noi ramuri de inginerie, și această necesitate este din ce în ce mai simțită, prin numeroasele și variatele chestiuni tehnice a căror rezolvare și pentru a căror exploatare, atît serviciile publice cît și întreprinderile și industriile particulare, cer ingineri cu cunoștinți cît mai complete și cît mai variate.

Învățămîntul tehnic la noi în țară își are începutul în anul 1832 pentru Muntenia, și în anul 1834 pentru Moldova. În organizarea generală a învățămîntului în principatul Țării Românești, făcută prin regulamentul organic, se prevăd «cursuri speciale», cari pe lîngă legi și agricultură practică, cuprinde și «cursul de matematică aplicată compus din trei clasuri: în cel dintîi trigonometria «aplicată la meșteșugul de ridicarea planurilor și algebra superioară; în clasul al doilea calculul diferențial și integral și geodesia; iar în clasul al treilea mecanica și arhitectura». În Moldova în anul 1834 se găsește un «curs de inginerie» la Academia Mihăileană din Iași, început de maiorul *Singurof*, iar în 1838 se mai adaogă la aceeași școală și un «curs deplin al ingineriei și mecanicii populare» care a fost încredințat lui *Al. Costinescu* care făcuse studii la politecnica din Viena, unde împreună cu alți 5 tineri moldoveni fusese trimis în 1834 de către «Epitropia școalelor».

În anul 1842 comitetul Academiei Mihăilene din Iași, întocmește programul «clasului de inginerie», cu 4 ani de studii, și cuprind cunoștinți tehnice destul de complete, pentru a forma: *a*) ingineri constructori și *b*) ingineri exploatare. Acest program nu a fost încă aplicat, căci în anul următor la Academia Mihăileană se găsește același program de studiu ca și la 1834.

Evenimentele din 1848 intrerup întreg învățămîntul din țările românești, și în anul 1850 se găsește în amîndouă principatele, începuturile învățămîntului tehnic, în scop «de a forma agenți tehnici pentru săvîrșirea diferitelor feluri de lucrări publice».

În Muntenia, prin porunca domnitorului *Barbu Știrbei* din 17 Octombrie 1850 «s'a întocmit o nouă programă de învățături, împărțite în trei trepte, adică: începătoare, colegiale și spețiale» și «în programa ultimei trepte se găsește un curs spețial într'un mod «restrîns la inginerii civili, pentru a forma ingineri topografi, ingineri de șosele și arhitecți». Cursurile acestui învățămînt de 4 ani cuprindeau cunoștinți teoretice și practice; iar o nouă organizare se făcu în 1852 cînd se încredință inginerului francez *Lalanne*, «dirijarea școalei de aplicație, ce se va organiza, prin înțelegere cu «Eforia școalelor, pentru învățături speciale privitoare la lucrări «tehnice». Această școală nu forma ingineri, «ci un personal tehnic «asemănător conductorilor de lucrări publice, potrivit trebuințelor «din acea vreme». O organizare în scop de a forma ingineri, și un program întocmit în acest scop trebuia a se pune în aplicare la începutul anului școlar 1853—54, dar războiul Ruso-Turc, ce izbucnește în 1853, și ocupațiunea țărilor românești, de către Ruși, împiedică aceasta, școala care era condusă de *Lalanne* fiind desființată iar directorul ei întocîndu-se în Franța, de unde plecase în urma revoluției dela 1848.

Cam în acelaș timp, sub domnitorul *Grigore Ghica*, prin anaforaua din 8 Martie 1850, departamentul lucrărilor publice din Moldova «supune luării aminte a înălțimei sale domnitorului, încît «este de simțită lipsa de ingineri și arhitecți, și nevoea a se crea «dintre moldoveni, măcar practici ingineri și arhitecți pentru slujbele «curente la orașele și drumurile țării, și propune înființarea, pe «lîngă acel departament, a unei școale de aplicație în această ramură «de știință». Propunerea a fost aprobată de domnitor înființîndu-se la Iași o școală de aplicație pentru drumuri și ziduri, cu trei ani de studii, pentru ca la absolvire să fie întrebuițați «ca funcționari în «corpul arhitecților și inginerilor». Ca și în Muntenia evenimentele din 1853 fac a se desființa și prima școală moldovenească de ingineri.

Școala de inginerie, a cărei continuare poate fi socotită actuala «școală națională de poduri și șosele», a luat ființă după unirea principatelor, în anul 1864, ministru de lucrări publice fiind *M. Kogălniceanu*. Școala purta numele de «Școala de Ponți și Șo-

sele, Mine și Arhitectură», și era destinată a forma «agenți speciali «necesari spre conducerea numeroaselor lucrări publice» adică cei care sunt conductorii de lucrări publice. Programul era făcut pentru 2 ani, iar pentru admiterea în școală se cereau patru clase gimnaziale. Detronarea domnitorului *Cuza* la 11 Februarie 1866, întrerupe funcționarea școlii, și împrăștie pe la diferitele servicii, ale statului, sau școli din străinătate, pe elevii ce urmau cursurile ei.

Sub noua domnie a lui *Vodă Carol*, prin decretul domnesc No. 1562 din 30 Octombrie 1867, se reînființează școala de inginerie sub numele de «Școala de Poduri, Șosele și Mine». Ministrul Agriculturii, Comerțului și Lucrărilor publice, *Dimitrie Brătianu*, a întocmit programul cu 5 ani de studii (din care unul preparator) și cu intențiunea de a forma ingineri de poduri și șosele, sau ingineri de mine, după urmarea uneia din cele 2 secțiuni ce le avea școala în anul IV. Aceasta este prima organizare făcută cu scop de a forma ingineri, iar nu numai conductori cum urmăreau școlile anterioare. Cursurile acestei școli încep la 15 Noembrie 1867, dar au fost suspendate, după cinci zile de funcționare, de noul ministru, inginerul *Pandit Donici*, care urmărea a da școlii proporțiile unei «școli de conductori» iar nu a unei «școli de ingineri» cum urmărea predecesorul său. Motivele ce conducea pe noul ministru, erau: a) «lipsa de profesori pentru a putea organiza o școală superioară tehnică» și b) «necesitatea ce se simțea de a se avea mai cu seamă conductori «de lucrări publice, în vederea punerii în aplicare a legii drumurilor». Noul program al lui *Donici*, era la un nivel mai redus, formînd în trei ani de studii, în total, conductori de poduri și șosele, sau conductori de mine, după secțiunea ce o urmau în al 3-lea an.

Școala cum a fost modificată de *Donici*, a durat pînă în anul 1875 cînd ministrul lucrărilor publice de atunci, d-l *Teodor Rosetti* reea ideia organizării unei școli de inginerie, întrucît «trebuința de a da «învățămîntului școlii o mai mare dezvoltare, începuse să fie cu «atît mai simțită, cu cît, după ce se formase un excelent corp de conductori era nevoie și de un corp de ingineri, apt de a concepe și de a «studia proiecte de lucrări din ce în ce mai importante, cari se «impuneau în domeniul lucrărilor publice». Noua organizare fu studiată, și cu începerea noului an școlar la 1 Octombrie 1875, se pune în aplicare: cursurile aveau 4 ani, după 2 ani de studiu absolvenții erau primiți, în corpul tehnic, ca conductori, iar absolvenții cu distincție a 4 ani de cursuri, erau admiși cu gradul de inginer.

La 1 Martie 1877 școala fu trecută sub autoritatea Ministerului cultelor și instrucțiunii publice, o parte din cursuri fiind urmate la Universitate. Sistemul nu a dat rezultate bune, așa că la 1 Aprilie 1878, școala fu trecută din nou la Ministerul lucrărilor publice, toate cursurile fiind făcute în școală.

Adevărata organizare a școalei, a cărui fond a rămas și pînă azi, este făcută de *G. Duca*, care în anul 1881 fu chemat la Direcțiunea școalei. Cunoștințele și energia noului director, pune școala pe un picior de egalitate cu școalele de ingineri din străinătate la acea epocă, căutînd a aranja programele, a selecționa corpul profesorilor și pe elevii ce erau admiși, a da importanța care trebuie părții teoretice, lucrărilor practice și aplicațiunilor, astfel ca școala să formeze inginerii ce erau necesari serviciilor publice. Din primul moment *Duca* recunoaște că nu este posibil că o școală unică să creeze inginerii necesari tuturor ramurilor de activitate tehnică: serviciile publice, industrie etc., atît din cauza încărcării programelor, cît și din cauza lipsei de profesori, unul și acelaș profesor fiind nevoit a face 4—5 cursuri foarte variate. În acest sens, *Duca* lucrează a organiza «școala națională de poduri și șosele» cu scopul de a creea inginerii necesari serviciilor publice de poduri, drumuri și căi ferate, și în anul 1886 ajunge la un program potrivit scopului urmărit, ridicînd nivelul școalei prin admiterea numai a absolvenților de liceu, prin o dublă selecționare cu concurs, prin anul preparator, prin un corp didactic potrivit cursurilor ce se predau, și prin o disciplină, care în cea mai mare parte a contribuit la crearea distinsului corp tehnic ce s'a format în școala noastră națională.

Dela *Duca* nu s'au mai făcut modificări importante, s'au adăogat cursuri, s'au pus în acord programele de admitere cu noile programe ale învățămîntului secundar, fondul «Școalei naționale de poduri și șosele» a rămas acelaș ca și la 1881, cînd chiar organizatorul ei nu urmărea decît formarea inginerilor necesari pentru serviciile publice. ¹⁾

1) Partea istorică a învățămîntului tehnic la noi în țară este prelucrată după un interesant și documentat studiu al d-lui Inspector general *C. M. Mironescu*, directorul „Școalei naționale de poduri și șosele”: *Istoricul școalei și documentele privitoare la dînsa* publicat în *Anuarul școalei naționale de poduri și șosele pe anul școlastic 1905—1906* (pag. 3—240) București 1906.

IV

Organizarea «Școalei naționale de poduri și șosele», a fost făcută de *G. Duca* în 1881—86 și a rămas pînă acum, cu unele adăugiri de cursuri, și cu unele modificări necesitate de noile programe ale învățămîntului secundar; caracterul general al școalei a rămas acelaș: «de a forma inginerii necesari serviciilor publice».

Programul actual al școalei (4 ani de studii) cuprinde următoarele materii: Mecanica rațională, Stereotomia, Rezistența materialelor, Hidraulica, Statica grafică, Electricitatea, Electrotecnica¹⁾, Mineralogia și Geologia, Topografia, Drumuri, Fizica industrială, Mașini cu aburi, Tehnologia materialelor de construcțiune și procedeeuri generale de construcțiune.²⁾ Construcțiuni civile, Drumuri de fier, Poduri, Edilitate³⁾, Navigația interioară și maritimă, Economia politică, Geologia, exploatarea și industria petrolului³⁾ Betonul armat, Instalații industriale³⁾. Din examinarea programului de mai sus se vede că fără a se fi schimbat caracterul școalei, de a forma inginerii pentru serviciile publice de poduri, șosele și drumuri de fier, căi de navigație, sunt introduse cîteva cursuri, în scop de a înmulți cunoștințele viitorilor ingineri în specialități ce se cereau în exploa-

1) Un curs de *Electrotecnică*, independent de cursul de *Electricitate*, a fost înființat în anul 1905.

2) Cursurile de *Edilitate*, *Intreținerea drumurilor și legislația lor*, *Instalații și exploatarea industriale și Tehnologia și procedeeuri generale de construcțiune* au fost înființate în 1903, prin trecerea profesorilor dela școala de conductorii-desenatori, cari la acea dată a încetat de a mai funcționa. Ulterior cursul de *Intreținerea și legislația drumurilor* nu s'a mai făcut independent de cursul de Drumuri, profesorul respectiv făcînd un curs asupra *Industriilor*.

Cursul de *Tehnologia materialelor de construcțiune* pînă la 1903 se făcea la cursul de *Construcțiuni civile*; iar cursul de *procedeeuri generale de construcție* se făcea în parte la cursul de *Construcțiuni civile*, iar în parte la cursul de *Poduri*.

3) Cursurile relative la *Geologia, exploatarea și industria petrolului* au fost înființate în anul 1905.

tările industriale, și în special la petrol, și pentru trebuințele lucrărilor orașelor. Fără a se fi ajuns la o specializare însă, nu s'a făcut decît să se încarce programele, și să se îngreoaie elevii cu mai multe cursuri și cu mai multe lucrări de aplicație. Inginerii eșiți din școala noastră sunt tot ingineri de poduri și șosele, și activitatea lor în alte ramuri tehnice: mașini, electricitate, edilitate, industrie etc., se datorește unei ulterioare specializări ce și-au format la școli, sau în fabrici din străinătate. ¹⁾ Dar cea mai mare parte din inginerii întrebuințați în industrie, aplicațiuni mecanice și electrice, sunt veniți dela școlile tehnice din străinătate, și în ultimul timp mai ales dela școlile germane.

Organizatorul școalei dela 1881, a apreciat că pentru formarea unor ingineri cari să satisfacă serviciilor pentru cari erau creați, e nevoie de a le ridica nivelul, ceea ce a făcut prin înființarea unei diviziuni preparatoare, și prin un dublu concurs de admitere, mai întâi în diviziunea preparatoare, și apoi în anul I de studii, ceea ce permitea o selecțiune mai riguroasă. ²⁾ Aceste condițiuni, împreună

1) La specializarea inginerilor în diferitele ramuri tehnice a contribuit în mare parte „Academia Română” și prin bursele din *fondul Adamachi* ce se dau absolvenților „Școalei naționale de poduri și șosele”; „Ministerul Lucrărilor Publice”, „Ministerul de Industrie”, etc., prin acordarea unui mai mic număr de asemenea burse. Inginerii, foști bursieri ai „Academiei Române” sau Ministerelor, au studiat în străinătate: minc, petrol, edilitate, electricitate, lucrări hidraulice, industria morăritului, industrie textile, etc., și în cea mai mare parte găsesc actualmente întrebuințare în specialitățile ce au învățat.

2) Din cauza trebuinței de ingineri, admisibilitatea în școală era mai puțin riguroasă la început:

Pînă în 1892 se admiteau absolvenți a 4 clase gimnaziale, comerciale, seminare, etc., dela această dată s'a cerut bacalauriatul, apreciindu-se nevoia ca viitorii ingineri să posedă un grad de cultură generală la fel cu cei ce urmau studiile superioare la Universitate.

La înființarea diviziunii preparatoare, în 1881, se admiteau elevi fără concurs, dar regimul de seriozitate introdus de *Duca*, făcea ca o primă selecțiune să se facă chiar în cursul anului, așa că la sfîrșitul anului, pentru concursul de admitere în anul I ajungeau numai puțini din elevii ce începuse anul, dar cu bune cunoștinți pentru a putea urma programul școalei. Din un raport către „Ministerul lucrărilor publice” înaintat de *Duca* în 1887, se vede că în cei 4 ani (1881—82 pînă la 1884—85) cînd intrarea în anul preparator se făcea fără un concurs, din 32, 122, 57 și 67 elevi înscriși la începutul anului respectiv, nu au reușit la concursul de admitere în anul I de studii, decît 8, 18, 17 și 11, restul retrăgîndu-se în cursul anului, sau nereușind la probele concursului.

cu seriozitatea programelor, conștiințiozitatea profesorilor, și disciplina școlii au dat rezultatele cele mai bune, formînd inginerii, cari azi sunt o podoabă a corpului tehnic românesc.

În anul 1895 se găsește tendința unei bifurcări a școlii în scop ca, pe lîngă trebuințele serviciilor publice, să satisfacă și necesităților exploatărilor petrolifere, cari începuse a lua o dezvoltare mai mare, și celorlalte mine ce eventual s'ar găsi în țară. Această tendință se manifestă după votarea «legei minelor» în 1895, cînd Ministerul Agriculturii, Industriei, Comerțului și Domeniilor socotind necesar, trimise cu burse mai mulți tineri la școlile din străinătate, pentru a studia ingineria de mine; iar «Ministerul lucrărilor publice», la 27 Mai 1895, «învită direcțiunea școlii de poduri și șosele să comunice consiliului profesoral spre a-și da avizul, dacă «față cu dezvoltarea stărei noastre economice, nu este loc ca școala «să se bifurce în două secțiuni: secțiunea inginerilor constructori și «secțiunea de mine, chiar cu începerea anului financiar 1895—96».¹)

Concursul de admitere în diviziunea preparatoare a fost introdus la 1885, cerîndu-se cunoștințele matematice elementare din programul învățămîntului secundar, ceea ce a făcut a se micșora numărul elevilor primiți, dar mărindu-se randamentul elevilor admiși la al 2-lea concurs de intrare în școală, față cu elevii ce începeau diviziunea preparatoare.

Din anul 1898 concursul de intrare în anul I de studii, pierde caracterul unui al 2-lea concurs cum era pînă atunci, și devine mai mult un examen de fine de an, care se ține chiar la finele anului. Această încorporare în anii școlii propriu zis a anului ce avea caracterul de preparare, se datorește nivelului din ce în ce mai ridicat la care se aflau candidații, și la pregătirea mai bună în științele matematice, pe cari absolvenții de liceu o aveau.

Ca program de cursuri, diviziunea preparatoare, la înființarea ei cuprindea: Algebra, Trigonometria, Geometria analitică, Geometria descriptivă, Fizica, Chimia și Desenul, iar pentru concursul de admitere în această diviziune se cere: Aritmetica, Geometria elementară, Algebra și Trigonometria. Cu modificările de programe ale învățămîntului secundar astăzi concursul de admitere în anul preparator cuprinde acum: Geometria elementară, Geometria descriptivă (elemente), Mecanica elementară, Algebra, Trigonometria, Fizica și Chimia anorganică, iar programul de cursuri al acestui an cuprinde: Geometria analitică, Geometria descriptivă, Calculul infinitesimal, Mecanica (Statica), Fizica și Chimia.

1) În actele publicate în *Anuarul școlii naționale de poduri și șosele* pe 1905—1906, de unde se ia aceasta, nu se mai găsește nici o urmare asupra acestei intervențiuni a Ministerului, iar o bifurcare a școlii nu s'a făcut nici pînă acum.

În urma crizei din 1900 – 901, când mulți ingineri din serviciile publice au fost congediați, iar inginerii ce eșeau din «Școala națională de poduri și șosele» nu găseau locuri în serviciile statului, o nouă tendință de organizare a școalei, în scop de a forma ingineri pentru industrie, s'a manifestat. La 3 Maiu 1901 s'a instituit o comisiune, care pe lângă examinarea programelor de admisiune, mai avea și însărcinarea «pentru studierea unei eventuale noi organizări a școalei». În această privință «comisiunea s'a mai ocupat și cu cercetarea modificărilor ce vor fi de introdus în programul de învățământ al școalei, și a opinat că deocamdată n'ar fi posibil să se creeze o prea mare subdiviziune din cauza dificultăților de tot felul, la care ar da loc o organizare pe specialități, acestea ar rămîne să se realizeze mai tîrziu, lăsîndu-se școala să se dezvolte progresiv pentru a deveni o politecnică în felul aceloră cu cari este asemănată ca grad de cultură. Comisiunea a fost de părere «a se înființa deocamdată 3 specialități pentru ingineri, și anume : a) ingineri constructori și arhitecți ; b) ingineri mecanici și electriciani ; și c) ingineri de mine și industriali. Pentru aceste 3 specialități cursurile celor dintîi doi ani ar fi comune ; iar cursurile celor din urmă doi ani se vor distribui după specialități». ¹⁾ Organizarea proconizată de acea comisiune, care ar fi servit ca bază a unei viitoare Școale politecnice nu s'a aplicat însă.

Chestiunea reorganizării «școalei naționale de poduri și șosele» este ridicată din nou în 1904, prin un raport al d-lui inspector general C. Mironescu, directorul școalei, care cere autorizațiunea a vizita diferitele școli din străinătate. În urma aprobării date de Ministerul de lucrări publice d-l Mironescu întreprinde un studiu asupra învățămîntului tehnic, care este prezentat Ministerului la 6 Iulie 1904. ²⁾ În raportul său, d-l Mironescu examinează mai întîi organizarea școalelor tehnice superioare, la acea epocă, în diferitele țări din occident, și apoi expune programul reorganizării pe care o gă-

1) Comisiunea se compunea din D.D.C. Mironescu directorul „Școalei naționale de poduri și șosele“, Anghel Saligny și N. Hêrjeu profesori ai școalei. (După *Anuarul școalei naționale de poduri și șosele* pe 1905—1906 pag. 174—175).

2) Raportul d-lui C. M. Mironescu, directorul „Școalei naționale de poduri și șosele“ asupra reorganizării de dat școalei, împreună cu rapoartele anterioare ale sale și deciziunea ministerială sunt publicate în *Anuarul școalei naționale de poduri și șosele* pe 1903—04 (pag. 125—283).

sește necesară pentru a corespunde «tuturor trebuințelor actuale». Concluziunile la cari ajunge raportul sunt aceleași ca și a comisiei din 1901, adică trei secțiuni de specializare, cu soluțiunea tranzitorie a 2 secțiuni: *a*) secțiunea inginerilor constructori și arhitecți; și *b*) secțiunea inginerilor mecanici și industriali, așa că mai târziu aceasta a 2-a secțiune să se împartă în cele 2 secțiuni pentru mecanici-electricieni și mine-industrii. Nici această organizare nu s'a pus însă în aplicare, deși sacrificiile bănești ce se cereau nu prea erau mari, și ar fi contribuit a da o îndrumare mai bună inginerilor ceruți de industrie și de celelalte aplicațiuni tehnice.

Reorganizarea școlii naționale de poduri și șosele a mai fost examinată și în 1908, de către o comisiune de profesori ai școlii.¹⁾ Prin procesul verbal cu data de 12 Decembrie 1908, comisiunea opiniază ca deocamdată să se bifurce școala, înființându-se 2 secțiuni: *a*) o secțiune pentru inginerii de căi de comunicație și edilitate; *b*) o secțiune pentru inginerii mecanici și de petrol.²⁾

O nouă comisiune de reorganizare a «Școlii naționale de poduri și șosele» a mai fost formată și în 1912,³⁾ când ministru al lucrărilor publice era d-l *E. A. Pangratti*; nu cunoaștem însă nici un rezultat dela această comisiune.

Acum în urmă, actualul ministru al lucrărilor publice, d-l prof. Dr. *C. Angelescu* a numit o nouă comisiune și este de sperat că de data aceasta cel puțin se va ajunge la un rezultat.⁴⁾

În lipsa unui învățământ de specializare tehnică, pe lângă o școală specială, un început s'a făcut în învățământul universitar,

1) Comisiunea era formată din D.D. *C. M. Mironescu*; *Anghel Saligny*; *N. N. Hârjeu*; *Th. Dragu*; *E. Radu*; *L. Mrazec* și *I. Ionescu*.

2) Procesul verbal în întregime este publicat în broșura *Lucrări privitoare la reorganizarea școlii de poduri și șosele*, publicată anul acesta de către Direcțiunea școlii (1 broșură de 94 pag. București 1904).

3) Comisiunea era formată din D. D. *Anghel Saligny*; *C. M. Mironescu*; *M. Rômniceanu*; *Gr. Cerkez* și *L. Mrazec*. (Deciziunea ministerială No. 18.944 din 11 Iunie 1912).

4) Această comisiune este formată din D. D. *C. M. Mironescu* directorul „Școlii naționale de poduri și șosele”; *Anghel Saligny*; *Teodor Dragu*; *Emil Balaban*; *Petre Zahariade*; *N. Vasilescu-Karpen* profesori ai școlii; *David Emanoil*, *N. Coculescu*, *L. Mrazec*, *G. Țițeica* și *T. Lalescu*, profesori la Universitate. (Deciziunea ministerială No. 20.499 din 25 Iunie 1914).

prin tendința unei extinderi a învățămîntului superior universitar, către aplicațiuni. Astfel este un început de *institut electrotecnic*, înființat acum cîțiva ani pe lîngă Universitatea din Iași, și acum în urmă un asemenea institut s'a înființat și pe lîngă Universitatea din București, ambele din inițiativa D-lui Prof. Dr. *Hurmuzeșcu*¹⁾; și tot așa sunt catedrele de chimie tehnologică pe lîngă facultățile de științe a ambelor universități, catedra de chimie agricolă pe lîngă Universitate din București și catedrele de aplicațiuni agronomice pe lîngă Universitatea din Iași.

Acest învățămînt; așa cum există astăzi, este mai mult o extindere a învățămîntului superior pentru a mări cunoștințele practice ale viitorilor absolvenți universitari; nu este un învățămînt complet tehnic pentru a putea forma ingineri-electricieni, ingineri-chimiști, sau ingineri-agronomi; întrucît cea mai mare parte din cursurile fundamentale pentru un inginer: rezistența de materiale, mașini, tehnologie generală și specială, construcțiuni generale etc., lipsesc din programul de studii.

În categoria școlilor superioare, destinate a crea specialiști în diferitele aplicațiuni tehnice, ingineri, trebuie a mai menționa: a) *Școala de arhitectură*, care organizată mai mult după modelul școlii franceze, servește de cîțiva ani a forma arhitecți; b) *Școala de agricultură* dela Herăstrău care formează agronomii, dar pentru care este tendința a'i schimba organizarea dîndu-i un caracter mai superior, pentru a forma ingineri agricoli, așa cum se face și la alte școli superioare din străinătate; c) *Școala de silvicultură* dela Brănești, care formează silvicultorii, dar a cărui nivel ar trebui ridicat pentru a forma inginerii-silvici, așa cum sunt formați la școlile din străinătate, și cum necesitățile serviciului lor cer; d) *Școlile militare de aplicație pentru armele speciale*, cari au scopul de a forma ingineri militari, adică ofițeri de arme speciale întrebuințați în diferitele aplicațiuni tehnice ale armelor speciale: construcții, aplicațiuni electrice, mașini, construcții de material militar etc.

1) Asupra modului cum credem necesar a se organiza un institut electrotecnic pe lîngă o universitate, în scop de a da absolvenților toate cunoștințele teoretice și practice ce sunt necesare unui inginer electrician, am publicat în *Buletinul Societății Politecnice* din Decembrie 1913 un articol, motivat de înființarea institutului electrotecnic pe lîngă facultatea de științe a Universității din București, (Vezi *Buletinul Societății Politecnice*. Vol. XXIX pag. 842—850).

V

Din cele examinate în capitolul precedent vedem că pentru a se face față necesităților tehnice, a serviciilor publice mai ales, statul nostru a înființat școli cu tendința de a crea funcționarii ce-i erau necesari : Școala națională de poduri și șosele pentru personalul serviciilor tehnice ale căilor ferate, județelor și comunelor ; școli de arhitectură, agricultură și silvicultură pentru celelalte categorii de funcționari. În urma necesităților ce a arătat industria, o tendință de extindere a învățământului tehnic, cu scop de a da o specializare (electricitate, chimie tehnologică, agronomie, mine etc.) a făcut ca pe deoparte a se studia în mai multe rînduri chestiunea organizării unui învățămînt tehnic mai complet, iar pe de altă parte a se crea cursuri speciale, la universități, cari deși foarte folositoare, nu sunt ajutate de cursurile complementare necesare pentru formarea unui inginer în specialitatea urmărită.

O organizare completă a studiilor tehnice, de aplicațiune la diferitele ramuri de activitate a serviciilor publice și a industriilor, ar fi folositoare : ar strînge la un loc toate școlile, astăzi separate și alipite la diferitele ministere ; ar permite facerea cursurilor comune pentru toate materiile ce vor fi la fel de necesare elevilor ce vor căuta diferite specializări ; și va umplea un gol ce astăzi nu se completează de cît cu absolvenți ai școlilor din străinătate. O astfel de organizare ar fi o Școală politehnică, școală superioară de categoria Universităților, cu diviziuni suficiente pentru crearea tuturor specialiștilor în aplicațiunile tehnice moderne la trebuințele actuale și viitoare a vieții economice a țării¹⁾ Ar fi de studiat

1) Ideea unei școli politehnice, sau școală superioară de aplicațiuni ale științelor, nu e nouă, și a fost expusă și discutată de mulți, cari s'au ocupat mai înainte de organizarea învățămîntului superior, și a celui tehnic. Intre numeroasele lucrări publicate, cari împărtășesc acest mod de a vedea cităm :

Antița (Dr. Gr.) Câte-va cuvinte asupra necesității organizării învățămîntului nostru superior. (O broșură de 30 pag. extrasă din „Convorbiri literare“ București 1905).

dacă organizarea unei asemenea școli politecnice ar fi a se face pe lângă o universitate, ca o școală de aplicație, sau independent de universitate, cu o organizare completă și autonomă, așa cum politecnicele germane sunt organizate, independent de universități. Cea ce este important, este ca o asemenea școală politecnică să cuprindă toate ramurile de aplicațiune a tehnicii, să dispună de mijloacele necesare pentru a da o completă instrucțiune teoretică și practică elevilor ce vor urma diferitele specialități, și să fie ast-fel organizată pentru a fi la nivelul cerințelor timpului și stărei actuale ale diferitelor ramuri ale tehnicii, cu posibilitatea a se extinde și acomoda progreselor viitoare.

O Școală politecnică organizată în acest sens ar trebui să cuprindă următoarele diviziuni :

- a) Construcții ;
- b) Arhitectură ;
- c) Mecanică și electricitate ;
- d) Industrie ;
- e) Agricolă ;
- f) Silvică ;
- g) Militară.

Atanasiu (I) Știința pură și știința aplicată. (O broșură de 36 pagini București 1913).

Gane (G.) Industria în România și învățămîntul nostru superior (O broșură de 56 pag. București 1913).

Asupra extinderii învățămîntului superior pentru aplicațiuni practice cităm și următoarele studii :

Hurmuzescu (Dr.) Invățămîntul științific superior (articol publicat în „Revista științifică V. Adamachi“. Vol. II No. 2. dia Maiu 1911 pag. 97—109).

Pangratti (E. A.) Memoriu asupra introducerii învățămîntului chimiei tehnologice și aplicată (articol publicat în „Buletinul Societății de Științe“ Vol. XI No. 5—6 din Maiu Iunie 1903).

Pangratti (E. A.) Ce au făcut Universitățile noastre (conferință ținută la 31 Decembre 1903 la „Ateneul Român“).

Pangratti (E. A.) Noua îndrumare a învățămîntului nostru superior (articol publicat în „Convorbiri literare“ din Aprilie 1903).

Dănăilă (Dr. ing. N.) Lecția de deschidere a cursului de chimie tehnologică. (O broșură de 38 pag. București 1912).

Istrati (Dr. I. C.) Cuvîntare la deschiderea expoziției de științe din București 1903. (Darea de seamă a congresului „Asociației Române pentru înaintarea științelor București 1903“ pag. LXI—LXXII.)

Hurmuzescu (Dr. D) Invățămîntul electrotehnicii și dezvoltarea aplicațiunilor electricității. (O broșură de 62 pag. București 1914).

strângînd la un loc învăţămîntul tehnic împrăştiat astăzi pe la diferitele şcoli existente, şi dînd fie-cărei diviziuni dezvoltarea necesară pentru a putea satisface ramurile tehnice ce le deservesc. ¹⁾

Diviziunea de *construcţii* este necesară pentru a crea diferiţi ingineri constructori pentru trebuinţele serviciilor publice : poduri şi şosele, căi ferate, porturi şi lucrări hidraulice, lucrări de edilitate, etc., precum şi personalul tehnic necesar antreprizelor de construcţii, şi a forma chiar pe mării antreprenori de lucrări. Cu oare-care modificări şi complectări o asemenea diviziune a şcoalei politecnice ar fi formată chiar de actuala şcoală naţională de poduri şi şosele.

Diviziunea de *arhitectură* ar forma arhitecţii necesari atît pentru serviciile publice ale statului, comunelor etc., cît şi pe acei ce trebuie a se ocupa de clădirile particularilor. Ca bază a organizării acestei diviziuni, ar servi actuala şcoală de arhitectură, complectîndu-şi cursurile cu unele cursuri ce ar fi comune ca diviziunea de construcţii, sau chiar cu alte diviziuni ale şcoalei.

Diviziunea de *mecanică* şi *electricitate* ar trebui să formeze ingineri mecanici şi electricieni necesari exploatărilor publice : ateliere şi tracţiune la drumurile de fier, uzini electrice comunale, exploatări de tranvaie, ingineri electricieni pentru administraţia telegrafelor şi telefoanelor etc., cît şi inginerii pentru industria particulară, care utilizează acum în cea mai mare parte ingineri veniţi dela şcoli streine. Nu este însă cazul, nici în alte ţări din occident, de a merge la o specializare prea mare, separîndu-se mecanica de electricitate, în cît credem că o diviziune comună va satisface multă vreme trebuinţelor ţării noastre; cînd mai tîrziu aplicaţiunile mecanice şi electrice, vor lua o dezvoltare destul de mare, şi cînd progresele tehnice în aceste ramuri vor face ca programul unei asemenea diviziuni să fie prea încărcat, o separare a specialităţilor se va putea face, tot aşa cum la unele politecnice germane, separarea mecanice de electricitate s'a făcut deja. O diviziune de mecanică şi electricitate, la o şcoală politecnică, va fi organizată pentru a da cunoştinţele necesare unui inginer, şi va avea prin urmare rolul pe care *institutele electrotecnice*,

1) Organizarea unei asemenea politecnice ar fi făcută după modelul politecniceilor germane şi elveţiene, fără o prea mare specializare şi fără a se introduce diviziunile străine de aplicaţiunile tehnice, cum este farmacia la unele politecnice germane şi la cea din Zürich, şi fără diviziunile pentru formarea profesorilor de ştiinţele fizice, matematice, şi naturale cum e la politecnica din Zürich.

ce se înființează pe lângă universități, nu ar putea să-l capete de cit prin o complectare a programului lor, cu toate cunoștințele necesare unui inginer.

Diviziunea pentru *industrie* ar trebui să dea toți inginerii-industriali, cari să găsească întrebuițare în industriile țării noastre. Atît din cauza numărului relativ restrîns de ingineri industriali pentru diferite specialități (petrol, mine, industrii chimice), cit și din cauza numeroaselor cunoștințe comune ce li se cer tuturor, credem, că cel puțin pentru moment, o subdivizare mai mare a studiilor pentru inginerii diferitelor industrii, nu este necesară, și că o singură diviziune pentru industrii va putea cuprinde un program de cunoștinți teoretice și practice pentru a forma atît inginerii pentru exploatare de petrol și eventual alte mine, cit și inginerii chemați pentru diferitele industrii chimice, rafinerii de petrol etc. Această legătură între mine și chimie, se găsește la cea mai mare parte din politecnicele germane, și la unele din ele numai cu timpul s'a ajuns la o separare.

Diviziunea *agricolă* la o școală politecnică va părea o curiozitate pentru mulți, cari vor crede că studiul unei culturi raționale a pămîntului, nu are a face cu o cultură tehnică. Dar și la noi, ca în multe alte părți, agricultura începe a lua o dezvoltare mai rațională, se bazează pe metode mai științifice, și aplică mijloace tehnice din ce în ce mai numeroase. Inginerii agricoli, cu o bază serioasă de cultură tehnică, pot da o îndrumare mai raționată agriculturii, acestei ramure de bogăție a economiei noastre naționale¹⁾. Inginerii agricoli ar fi personalul superior al organizării și con-

1) Ideea de a se da învățămîntului superior agricol o organizare corespunzătoare necesităților economiei noastre, ridicîndu-i nivelul pînă la nivelul învățămîntului superior, și formîndu-se *ingineri agricoli*, o găsim și în *Memoriul relativ la reorganizarea școlii centrale de agricultură dela Herăstrău*, prezîntat anul trecut, Ministerului de Instrucție publică, de către profesorii acelei școli. (Vezi *Viața Agricolă* Anul IV No. 15 din 5 Octombrie 1913 pag. 417—425).

În un articol publicat în acelaș număr al revistei *Viața agricolă* se vorbește de o diviziune a școlii de agricultură în 2 secțiuni: a) *agronomică*, pentru a forma agronomii din absolvenții de gimnazii, și b) *inginerie agricolă*, pentru a forma tecnicienii exploatareilor agricole, dintre absolvenții de liceu, sau dintre acei ce au absolvit cu distincție prima

ducerei exploatărilor agricole, și bine înțeles ar fi ajutați de tot personalul inferior, ce ar poseda, pregătirea necesară în științele și practica agricolă, formați de celealte școli de agricultură: inferioare și medii, ce ar exista. Inginerul agricol ar fi tehnicianul care s'ar ocupa de toate problemele tehnice ale exploatărilor agricole raționale, construcțiuni agricole, mașini și instalații agricole, industriei legale de agricultură, irigații, drenaje și tot felul de ameliorări agricole etc.

Diviziunea *silvică* ar forma ingineri silvici, pentru exploatările forestiere și pentru toate industriile ce decurg din această exploatare. Nu am fi primii cari să avem ingineri silvici, căci există în cele alte țări din occident, și apoi chiar fără a avea oficial acest titlu, școala de silvicultură dela Brănești, are o tendință de a da acest titlu, mai ales acum în urmă când nivelul ei a fost ridicat la cel al școlilor superioare. Inginerii silvici eșiți din școala politehnică ar fi conducătorii exploatărilor forestiere, ajutați de personalul special silvic, ce ar fi format în școli inferioare și medii, tot așa ca și pentru exploatările agricole.

secțiune (Vezi articolul *Școala dela Herăstrău* de P. I. Gr. Morcovescu pag. 431—439). Ideia aceasta s'ar realiza mai ușor prin aceea ca agronomii să fie formați în școli speciale de agricultură, cu caracter de școli inferioare și medii, iar tehnicianii, inginerii agricoli, să fie formați la o școală politehnică.

Actualul director al „Școalei centrale de agricultură de la Herăstrău“ d-l Dr. G. Ionescu-Sisestî este de părere ca învățămîntul superior de agricultură să fie „încetățenit la Universitate“, așa cum este pe la Universitățile germane, și acum în urmă la cele franceze (Vezi articolul *Incotro evoluează învățămîntul superior agricol* publicat în *Viața Agricolă* Anul IV No. 15 din 5 Octombrie 1913 pag. 439—445). Ținem a adăoga, ca învățămîntul superior agricol în Germania se face la Universități, tot așa cum se fac și toate celealte studii și aplicațiuni: de exchimia, dar chiar în Germania, și țări cu aceiași organizare, Elveția, un învățămînt superior agricol s'a atașat la școlile politehnice (München, Zürich); iar în Franța institute agricole se atașază la Universități, tot așa cum și institute pentru alte aplicațiuni tehnice: electricitate, mecanica, industrie textilă etc., se atașază tot pe la universități (Nancy, Grenoble, Montpellier etc.)

Pentru cei ce se interesează de chestiunea învățămîntului superior al agriculturii, și recomandăm numărul special al revistei *Vieța agricolă* (Anul IV No. 15 din 5 Octombrie 1913) precum și toate lucrările anterioare citate la pag. 447—448 a acelei reviste.

Față cu numeroasele aplicațiuni a tehnicei la organizarea și conducerea războaielor, o diviziune *militară* credem că și-ar avea rolul pe lângă o școală politecnică. Pentru a-și asigura succesul unui război, o armată are nevoie nu numai de conducători și ofițeri cunoscători a științelor pur militare, dar necesită din ce în ce mai mulți tehnicieni cari să pregătească materialul de război, cari să conducă în bune condițiuni toate mijloacele tehnice moderne, cari ușurează așa de mult operațiunile militare, și cari de atâtea ori sunt decisive în soarta războaielor. În timp de pace inginerii militari au a se ocupa de construcțiunile militare, de organizarea și conducerea fabricelor militare, arsenalelor, de organizarea și instrucțiunea întrebuițării mijloacelor tehnice moderne: telegrafie, telefonie, telegrafie fără sirmă, proiectoare, aerostație, aviațiune, etc.; iar în timp de război inginerii militari trebuie a asigura funcționarea tuturor mijloacelor tehnice, a construi poduri, a construi și exploata căi ferate, a asigura comunicațiuni, face lucrări de apărare, etc.

O diviziune militară la o școală politecnică, nu ar face dublă întrebuițare cu școlile militare; o rațională organizare a programelor, ar face ca ea să fie o complectare a celor din urmă, să fie rezervată a da toate cunoștințele tehnice viitorilor ingineri militari, cari actualmente sunt ofițeri de arme speciale: geniu, artilerie și marină. O asemenea organizare ar avea și avantajul de a forma un corp tehnic militar, de ingineri militari, și să nu se mai facă ca pînă acum ca ofițerii de arme speciale să fie trecuți, de mai multe ori în timpul carierei lor, dela ocupațiuni curat tehnice, la ocupațiuni de pură militarie; credem că ar fi un avantaj pentru buna pregătire a armatei noastre. Este bine înțeles ca din punctul de vedere al apărării țării, unele cursuri a acestei diviziuni nu s'ar bucura de aceiaș libertate ca celelalte cursuri ale politecnicei, un control și o reglementare riguroasă, făcută de acord cu administrația superioară a războiului, ar putea face ca aceste cursuri să fie rezervate numai viitorilor ingineri militari, sau la anumiți civili, cari ar deveni ofițeri de rezervă în corpul tehnic militar, pentru a putea fi cu folos utilizați la războiu.

Ca program credem că o viitoare școală politecnică, ar trebui să cuprindă toate cunoștințele teoretice și practice necesare unui inginer de specialitatea ce o urmează. O parte din cursuri și

lucrări de aplicațiune ar fi comune pentru toate diviziunile școlii, și anume, acelea cari formează baza științei ingineresti, cari sunt necesare inginerilor de orice specialitate; celelalte cursuri și lucrări de aplicație ar fi speciale fiecărei diviziuni, sau comune la o parte din diviziuni, după partea mai mică sau mai mare, ce o au comună.

Pentru toate diviziunile școlii politecnice, cursuri comune ar trebui făcute asupra următoarelor materii: 1. Geometria analitică; 2. Geometria descriptivă cu aplicațiuni; 3. Calculul infinitesimal; 4. Mecanica rațională; 5. Fizica generală; 6. Chimia generală; 7. Geologia și mineralogia; 8. Rezistența materialelor și statica grafică; 9. Hidraulica; 10. Topografia; 11. Curs general de mașini; ¹⁾ 12. Electrotecnica generală; 13. Fizica industrială (încălzit, ventilat, luminat); 14. Economia politică și socială; 15. Legislația industrială; 16. Contabilitatea, comerț și științi financiare, etc.

Pentru diferitele diviziuni ar fi cursuri speciale, din cari unele comune pentru două sau mai multe diviziuni:

A. Pentru *inginerii constructori*: 1. Geodezia; 2. Rezistența materialelor (specială); 3. Drumuri; 4. Căi ferate; 5. Poduri; 6. Hidraulica aplicată (canale și conducte); 7. Navigația fluvială și maritimă; 8. Beton armat; 9. Construcțiuni de fier; 10. Tehnologia materialelor de construcțiune; 11. Proceduri generale de construcțiune; 12. Construcțiuni civile și arhitectura; 13. Mașini pentru construcțiuni; 14. Lucrări de edilitate; 15. Construcțiunea orașelor; 16. Incercarea materialelor de construcțiune, etc.

B. Pentru *inginerii arhitecți*: 1. Tehnologia materialelor de construcțiune; 2. Proceduri generale de construcțiune; 3. Construcțiuni civile; 4. Beton armat; 5. Construcțiuni de fier; 6. Mașini pentru construcțiuni; 7. Incercarea materialelor de construcțiuni; 8. Construcțiuni speciale; 9. Istoria arhitecturii; 10. Arhitectura; 11. Artele în legătură cu arhitectura; 12. Amenajări și instalațiuni pentru diferite construcțiuni; 13. Decorațiuni interioare și mobilier; 14. Instalațiuni sanitare, etc.

C. Pentru *inginerii mecanici și electricieni*: 1. Rezistența materialelor (specială); 2. Termodinamica; 3. Elementele de construcțiune ale mașinilor; 4. Căldări și mașini cu aburi; 5. Căldări și mașini

1) Pentru diviziunea de mecanică acest curs nu ar trebui făcut, întrucât la acea diviziune ar fi cursuri speciale de mașini.

marine; 6. Motorii termici și cu exploziune; 7. Motori și mașini hidraulice; 8. Mașini pentru construcțiuni; 9. Mașini unelte; 10. Mașini de ridicat; 11. Calculul și construcțiunea mașinilor de tot felul; 12. Mașini electrice; 13. ~~Mașini~~ și încercări electrice; 14. Aplicațiuni electrice (distribuții, centrale, tracțiune, etc.); 15. Telegrafie, telefonie, semnalizare; 16. Electrochimie; 17. Tehnologia mecanică și electrică; 18. Exploatări mecanice și electrice; 19. Curs de construcțiuni; 20. Construcțiuni navale, etc.

D. Pentru *inginerii industriali*: 1. Chimia analitică; 2. Chimia tehnologică; 3. Chimia explosibililor; 4. Electrochimia; 5. Geologia, exploatarea și industria petrolului; 6. Exploatarea minelor; 7. Tehnologia industrială; 8. Elementele de construcțiune ale mașinilor; 9. Mașini speciale pentru industrii; 10. Instalații industriale; 11. Exploatări industriale; 12. Curs general de construcții; 13. Geologie și mineralogie specială; 14. Conferințe asupra diferitelor industrii din țară, etc.

E. Pentru *inginerii agricoli*: 1. Agrogeologia; 2. Botanica specială; 3. Selecțiunea plantelor; 4. Chimia agricolă; 5. Tehnologia agricolă; 6. Proceduri generale agricole; 7. Drumuri; 8. Curs general de construcțiuni; 9. Construcțiuni agricole; 10. Mașini agricole; 11. Industrii agricole; 12. Aplicațiunile electricității în agricultură; 13. Hidraulica agricolă și ameliorări; 14. Viticultura; 15. Zootehnica; 16. Piscicultura; 17. Entomologia agricolă; 18. Exploatări agricole; 19. Economia agrară, etc.

F. Pentru *inginerii silvici*: 1. Geodezia; 2. Geologia specială; 3. Botanica specială; 4. Tehnologia silvică; 5. Amenajări silvice; 6. Proceduri generale silvice; 7. Drumuri; 8. Curs general de construcțiuni; 9. Construcțiuni silvice; 10. Mașini pentru exploatări și industrii silvice; 11. Industrii forestiere; 12. Entomologia forestieră; 13. Exploatări forestiere, etc.

G. Pentru *inginerii militari*: 1. Balistica; 2. Guri de foc, explosibile și proiectile; 3. Fortificații; 4. Aeromecanica; 5. Aerostația și aviațiuna; 6. Geodezia; 7. Drumuri; 8. Căi ferate; 9. Poduri militare; 10. Tehnologia materialelor de construcțiune; 11. Curs general de construcțiuni; 12. Construcțiuni militare; 13. Chimia explosibililor; 14. Mașini unelte; 15. Căldări și mașini marine; 16. Mașini militare; 17. Construcțiuni navale; 18. Aplicațiunile militare ale electricității; 19. Telegrafia, telefonia, semnalizare, etc.

Cursurile diferitelor diviziuni ale școalei politecnice ar putea fi repartizate în 4 ani de studii; pentru admiterea în școale puținându-se cere un examen care să probeze cunoștințele programului de liceu: matematici inferioare, algebra, mecanica elementară, noțiuni de geometrie discriptivă, fizica și chimia, precum și desenul. Credem că față cu actualele programe ale învățământului secundar, nu mai este vechea necesitate a unei diviziuni preparatoare: actualii absolvenți de liceu au pregătire științifică suficientă pentru a aborda programul de studii a unei școli politecnice.

Programele de cursuri ale diferitelor diviziuni ar fi completate cu lucrări de aplicațiune: lucrări grafice, proiecte complete în ramura de specializare; lucrări în laboratorii; lucrări de practică pe șantiere, fabrici, instalațiuni etc., în scop de a se completa instrucțiunea cerută specialității.

Programul complet al unei diviziuni ar trebui să fie obligator pentru elevii acelei specialități, cu toate cursurile teoretice și aplicațiuni; pentru proiectele complete din ultimii ani de cursuri s'ar putea face o alegere, pentru ca elevii, după preferința lor, să întocmească proiecte variate, în diferitele direcțiuni ale cursurilor principale ale diviziunii de specializare.

Ca examene s'ar putea aranja pentru fie-care specialitate 2—3 examene generale, împărțindu-se toate materiile programului; la acele examene prezentarea lucrărilor de aplicațiune la diferitele cursuri să fie obligatorie, pentru a fi avute în vedere de profesorul examinator. În ultimul an de studiu ar trebui ca fiecare elev să facă o lucrare de diplomă, un proiect complet ca aplicațiune la unul din cursurile specialității sale, proiect care să fie prezentat și susținut în fața unei comisii de examinare, și pe baza căreia să i se acorde diploma de inginer în specialitatea urmată.

Pentru inginerii ce ar urmări să intre în serviciile publice: stat, județ, comune, s'ar putea pune un *examen de stat*, după completa terminare a școalei. Un ast-fel de examen, asupra materiilor principale ale programului, ar da exclusiv dreptul de a intra în corpul tehnic al statului; ingineri diplomați, dar fără examenul de stat, urmînd a găsi întrebunțări în întreprinderile particulare și industrii, sau chiar dacă ar fi întrebunțați în serviciile publice, ar fi numai în mod provizor, și fără grad în corpul tehnic al statului.

Cu o organizare generală, ca acea schițată mai sus, dar studiată în detalii, și aranjată cu toate mijloacele de cultură necesare, credem că s'ar putea realiza în un scurt timp un corp de ingineri de diferite specialități, tot așa de bun ca corpul inginerilor de poduri și șosele format de actuala noastră școală națională. Serviciile publice ar găsi toți specialiștii de cari au nevoie; și industria își va putea completa trebuințele cu inginerii eșiți din școala noastră politecnică, contribuind în mare parte la rezolvarea chestiunii personalului tehnic românesc în industria națională

30 Iunie 1914.