



A XVII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2017

ȘCOALA DE REZISTENȚA MATERIALELOR DIN UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Costică ATANASIU, Nicolae ILIESCU

SCHOOL OF STRENGTH OF MATERIALS FROM POLYTECHNIC UNIVERSITY OF BUCHAREST

Strength of Materials School of the Polytechnic University of Bucharest has a history of nearly 150 years attested. The paper presents the steps taken by the Strength of Materials School, closely related to evolution University, personalities that contributed to the formation and development of this school, the laboratory created and its involvement in solving of problems in economy and priority directions in research.

The conclusions of the paper highlight the conditions in which it forms a school for it to persist and grow.

Keywords: strength of materials, stability of construction, engineering school, electrical strain gauge technique, vibrations

Cuvinte cheie: rezistența materialelor, stabilitatea construcțiilor, școală de inginerie, tensometrie electrică, vibrații

1. Introducere

Școala de Rezistența materialelor din Politehnica din București, cu o vechime atestată de aproape 150 de ani, are rădăcini adânci în învățământul tehnic superior și o bogată tradiție la care au contribuit prin activitățile lor, personalități care au marcat existența acesteia. În Țara Românească, aflată încă sub dominația fanariotă, dezvoltarea economică a societății simțea lipsa de topografi și geodezi care să măsoare terenurile, dar și de constructori de drumuri și poduri. Printr-un

opis [1], [2], [6], [8], [9], [12] din 15 decembrie 1817, Caragea Vodă a aprobat anafora boierilor efori privind înființarea unei școli iar la 24 martie 1818 hotărăște ca școala să aibă sediul la Mănăstirea Sfântul Sava. Dascăl a fost numit Gheorghe Lazăr, român ardelean care studiasse la Viena. Programul școlii prevedea patru categorii de cursuri. La categoria C erau înscrise cursuri de geometrie, trigonometrie, algebră, geodezie și arhitectură. Elevii proveneau din toate clasele societății. În 1820 sunt trimiși la Pisa, Italia patru bursieri care să se pregătească pentru a deveni profesori ai școlii. După absolvirea universității din Pisa în 1823 aceștia, la care se atașează și Petrache Poenaru devenit mai târziu director al școlii, sunt trimiși să-și continue studiile la Paris.

În 1832, Școala este reorganizată în Colegiul de la Sfântul Sava, unde în cadrul ciclului intitulat “cursuri speciale”, erau predate matematicile aplicate, agricultura practică, mecanica și arhitectura. Din anul 1856 prezentarea lecțiilor în limba română este făcută cu grafia alfabetului latin.

La 1 octombrie 1864 domnitorul Alexandru Ioan Cuza semnează Decretul privind înființarea „Școalei de Poduri și Șosele, Mine și Arhitectură”, iar la 30 octombrie 1867, prin Decretul nr.1562 aprobat de domnitorul Carol, se înființează “Școala de Poduri, Șosele și Mine” cu o durată de 5 ani, având două secții: secția de poduri – șosele și secția de mine.

La 1 aprilie 1881 direcțiunea școlii a fost încredințată lui Gheorghe Duca. Acesta a dat o nouă structură instituției, sub denumirea de “Școala Națională de Poduri și Șosele”. Gheorghe Duca a introdus un an preparator, urmat de examen de admitere în școală, a refăcut planurile de învățământ și programele cursurilor, a adoptat un regulament privind verificarea și promovarea elevilor iar durata studiilor a fost stabilită la patru ani, putându-se aprecia că Școala de Poduri și Șosele a devenit cu adevărat o universitate tehnică

La 10 iunie 1920 Școala Națională de Poduri și Șosele, subordonată Ministerului Lucrărilor Publice, se transformă în Școala Politehnică din București, cu următoarele secții: Construcții (căi de comunicații, clădiri, hidraulică, lucrări edilitare), Mecanică și Electricitate (cu subsecții pentru aviație și telegrafie-telefonie), Mine și Metalurgie, Industrială, destinată să formeze inginerii necesari celorlalte industrii, în afara celor menționate la primele trei secții. În 1923 se înființează și secția de Silvicultură. Data de 10 iunie 1920 reprezintă momentul principal de referință în evoluția istorică a Școlii, 10 iunie devenind din anul 2001, ziua Universității Politehnica din București.

Din noiembrie 1938 Școala Politehnică primește denumirea de Politehnica Regele Carol II din București și intră în componența Ministerului Educației Naționale. Secțiile sale devin facultăți, conduse de decani, în fruntea instituției aflându-se rectorul. În perioada 1939-1948 Politehnica din București avea șapte facultăți: Construcții, Electromecanică, Chimie industrială, Mine și Metalurgie, Silvicultură, Arhitectură, Agronomie.

La 3 august 1948 Prezidiul Marii Adunări Naționale a Republicii Populare Române emite Decretul nr.175 pentru reforma învățământului. Potrivit acestuia, învățământul superior era organizat în universități, politehnici și institute de învățământ superior, durata studiilor fiind cuprinsă între 4 ani și 6 ani. .

Facultățile de Arhitectură, Agronomie, Silvicultură, Construcții, secțiile de Mine, Petrol, existente în componența Politehnicii din București, înainte de 1948, s-au desprins și au fost organizate ca institute de învățământ superior independente, astfel: Institutul de Arhitectură, Institutul Agronomic, Institutul pentru Prelucrarea Lemnului, Institutul de Drumuri și Poduri, Institutul de Mine, Institutul de Petrol și Gaze, toate în București. Institutul Politehnic din București avea în 1948 patru facultăți: Electrotehnică, Mecanică, Chimie industrială, Textile.

Școala, de-a lungul existenței sale, a purtat mai multe denumiri:

- Școala Academicească pentru Științele Filosoficești și Matematicicești (denumită și Școala Domnească de la Mănăstirea Sfântul Sava), între 1818 și 1832,
- Colegiul de la Sfântul Sava, între 1832 și 1850,
- Școala de Poduri și Șosele (denumită uneori Școala de Drumuri, Poduri și Șosele), între 1850 și 1864. În perioada 1850-1881 în cadrul acestei școli funcționează și Școala de Conducători de Lucrări Publice,
- Școala de Poduri și Șosele, Mine și Arhitectură, în perioada 1864-1867,
- Școala de Poduri, Șosele și Mine, în perioada 1867-1881,
- Școala Națională de Poduri și Șosele, în perioada 1881-1920,
- Școala Politehnică din București, între 1920 și 1931,
- Școala Politehnică Regele Carol II din București, între 1938 și 1940,
- Politehnica din București, între 1940 și 1948,
- Institutul Politehnic din București, în perioada 1948-1965,
- Institutul Politehnic "Gheorghe Gheorghiu-Dej" din București, în perioada 1965-1990,
- Institutul Politehnic din București, între 1990 și 1992,

- Universitatea "Politehnica" din București, din 1992 și până în prezent.



Fig.1 Vechiul local al Politehnicii

2. Etape în dezvoltarea Școlii de Rezistența materialelor

Titularii cursului de Rezistența materialelor au fost profesorii: Constantin Olănescu între 1875 și 1880, Constantin Mănescu între 1881 și 1902, Herman Schlawe între 1902 și 1915, Gheorghe Em. Filipescu între 1915 și 1937, Ion Ionescu, suplinitor în 1938, Constantin C. Teodorescu între 1939 și 1949, Gheorghe Buzdugan între 1949 și 1987. În formarea și dezvoltarea Școlii de Rezistența materialelor deosebit două etape: una care se referă la perioada de început care durează până în anul 1920 când a fost înființată Școala Politehnica și a doua etapă, care cuprinde perioada dintre anul 1920 până în zilele noastre.

Profesorii Școlii, de până la primul război mondial, formați în universități din vestul Europei, au luat ca model și au introdus în pregătirea elevilor programele de studii ale acestor universități, pe care le-au adaptat la cerințele serviciilor publice de la noi. Rezistența materialelor a fost considerată o disciplină fundamentală în pregătirea inginerilor astfel că se regăsește încă de la începuturi în programul Școlii. În anul 1875 lecțiile de Rezistența materialelor erau prevăzute în anul patru de studii, alături de hidraulică, construcția și exploatarea de căi ferate, metalurgie, exploatarea minelor. În 1881, în urma analizei situației din unele școli de prestigiu din străinătate, făcută de către noul director, Gheorghe Duca, Rezistența materialelor este introdusă ca disciplină de studiu în anii trei și patru, împreună cu discipline de specialitate care aveau nevoie de aceste noțiuni (poduri, construcții civile, căi ferate, motoare) iar Statica grafică în anii I și II. Cursul de Statică grafică a fost predat de profesorul Constantin Mironescu din 1882 până în 1915, urmat de profesorul Ion Teodoru care a predat până în 1924. În anul 1924 disciplinele de Rezistența materialelor și

Statică grafică sunt unite de profesorul Gheorghe Em. Filipescu într-un singur curs sub denumirea de Statica construcțiilor și Rezistența materialelor, prevăzut în planurile de învățământ ale anilor I, II și III de studii și așa vor rămâne până în anul 1948.

Școala de Rezistența materialelor a avut o bază solidă. Continuitatea în activitatea didactică și inginerescă, precum și o pregătire temeinică în școli de tradiție, le-au permis profesorilor să elaboreze, să predea studenților și să publice cursuri cu un conținut științific comparabil cu cel din țările cu universități prestigioase. În anii 1893 și 1894 apare tipărit și respectiv litografiat cursul [7], predat de Constantin Mănescu, "Curs de Mecanică Aplicată la Rezistența materialelor și Stabilitatea construcțiilor", Partea I, Fasciculul I și Partea I, Fasciculul II. Acest curs reprezintă note luate de studenții anului al III-lea și este primul manual în limba română de Rezistența materialelor, predat elevilor și publicat, în țară noastră. În 1913 este publicat [10] cursul de Mecanică aplicată la Rezistența materialelor al profesorului Hermann Schlawe. Aceste lucrări, prin conținutul lor, erau comparabile cu cele mai bune cărți ale domeniului din universități ale Europei occidentale.

În 1886, odată cu construcția primelor două corpuri de clădiri ale localului din Calea Griviței, profesorul Alfons Saligny a înființat [13], [14] Laboratorul de Chimie al Școlii Naționale de Poduri și Șosele unde în câteva săli se efectuau și lucrări de încercări de materiale. Dotarea foarte bună pentru acei ani a făcut ca materialele și subansamblele folosite la construcția podului peste Dunăre de la Cernavodă și de la lucrările mari de infrastructură să fie testate în acest laborator. În figura 2 este dată imaginea mașinii Werder pentru încercări la tracțiune de 1000 kN, performantă pe plan european, aflată în laborator din anul 1890. În primii 40 de ani de activitate se arată [14] că au fost efectuate 72173 de analize și încercări de materiale pentru Căile Ferate Române, diverse autorități și particulari. În 1920 laboratorul se transformă în Institut pentru Încercări de Materiale și pentru Analize Industriale.

Pe acest fundament solid Gheorghe Em. Filipescu, fost student al profesorului H. Schlawe, profesor din 1915 la Școala Națională de Poduri și Șosele iar din 1920 la Școala Politehnică, prin cercetarile sale teoretice dar și practice ca inginer, pune bazele unei școli de Rezistența materialelor care va dăinui peste decenii. Tratatul său [5] de Statica construcțiilor și Rezistența materialelor primește aprecieri unanime de la profesori din universități europene și din SUA privind conținutul de un deosebit și ridicat nivel științific.



Fig. 2

Mașina
Werder
pentru
încercări la
tracțiune

Profesorul Gh. Em. Filipescu este primul inginer român care aduce contribuții în Teoria elasticității și Rezistența materialelor. Metoda coeficienților nedeterminați sau metoda Filipescu, reprezintă o metodă originală pentru calculul cadrelor static nedeterminate. Cercetările sale, publicate în cele câteva reviste tehnice existente, în limba română și parțial în limba franceză, nu au avut o circulație internațională și rezultatele acestora au fost puțin cunoscute în afara țării, iar autorul acestora nu s-a bucurat în timpul vieții, de aprecierea realizărilor obținute.

Profesorul Constantin C. Teodorescu, student al profesorului H. Schlawe și colaborator al profesorului Gh. Em. Filipescu, numit director adjunct al Școlii Politehnice din Timișoara, înființată în 1920, creează în 1923, după o documentare în cele mai bune universități europene, laboratorul de Rezistența materialelor, dotat cu cele mai noi mașini și instalații pentru încercarea materialelor. Câțiva ani mai târziu devine rectorul Școlii politehnice din Timișoara. În urma decesului profesorului Gh. Em. Filipescu profesorul C.C.Teodorescu este chemat în 1939 de Consiliul Școlii Politehnice din București pentru a ocupa postul de profesor titular devenit vacant. În anul 1941 este numit rector al Școlii, funcție pe care o ocupă până în 1944. În 1940 profesorul Constantin C. Teodorescu împarte Institutul pentru Încercarea Materialelor de Construcții și pentru Analize Industriale, de pe lângă Școala Politehnică, în Laboratorul de Rezistența materialelor și Încercări de materiale și Laboratorul de Analize Industriale, ambele subordonate Școlii Politehnice. Scrie pentru studenți cursuri [3], [11] de Rezistența materialelor și pentru prima dată la noi în țară, culegeri de probleme, așa cum făcuse și la Școala Politehnică din Timișoara. Extinde preocupările profesorului Gh. Em. Filipescu în problema solicitărilor la care este supusă șina de tramvai, la șina de cale ferată și le continuă la șina fără joante. Dezvoltă cercetările privind încercările de materiale

și metodele de prelucrare și interpretare statistică a rezultatelor. Totodată abordează o problemă nou apărută, aceea a calculului și încercării construcțiilor sudate.

După o activitate de peste 40 de ani desfășurată de profesorul Constantin C. Teodorescu a revenit profesorului Gheorghe Buzdugan misiunea de a consolida și dezvolta școala de Rezistența materialelor creată de înaintașii săi. Dacă până acum creațiile acestei școli s-au datorat îndeosebi contribuției profesorilor care au predat cursul de Rezistența materialelor iar de la începutul secolului XX, ajutați și de un asistent, profesorul Gheorghe Buzdugan are avantajul de a conduce, încă de la înființare, timp de peste 30 de ani, în activitatea didactică și de cercetare, catedra formată în timp și cu contribuția sa, din cadre didactice capabile să manifeste talent și pricepere în activitățile cu studenții și totodată să abordeze teme de cercetare din domeniul fundamental cât și aplicativ. Este meritul incontestabil al academicianului Gh. Buzdugan că a reușit să canalizeze activitatea membrilor catedrei pe câteva direcții prioritare: măsurarea vibrațiilor și calculul la vibrații al mașinilor și fundațiilor de mașini, dinamica structurilor, calculul structurilor de mașini la solicitări variabile în timp, determinarea stărilor de tensiuni și deformații în mașini și utilaje prin metoda tensometriei electrice rezistive. Proiectarea și realizarea laboratorului din noul local al Politehnicii și dotarea acestuia cu mașini de încercat și aparatură pentru măsurarea vibrațiilor și pentru analiza experimentală a tensiunilor, care să corespundă tematicii de cercetare propuse, au reprezentat contribuții importante la dezvoltarea în catedră a unui adevărat centru de cercetări în domeniul Rezistenței materialelor. Eforturile în cercetare au fost orientate atât spre cercetarea fundamentală, cât și spre cea aplicativă. Au fost elaborate tratate de Dinamica fundațiilor de mașini, Măsurarea vibrațiilor mecanice, Calculul la solicitări variabile, Tensometria electrică rezistivă, Calculul șinei fără joante. Cercetarea aplicativă a contribuit la rezolvarea unui număr mare de probleme apărute în edificarea unor obiective industriale sau la realizarea de produse noi, cu consum rațional de materiale și cu performanțe ridicate în exploatare. A fost studiată experimental comportarea la oboseală a traverselor de beton armat în perspectiva înlocuirii celor din lemn, s-au efectuat măsurări tensometrice la baraje, conducte de fugă, poduri rulante, mașini agricole.

Cursul de Rezistența materialelor [4] elaborat și publicat în două volume pentru studenții specializărilor mecanice, la Editura Tehnică, în anii 1956 și 1957 a fost, reeditat, cu revizuirii și

îmbunătățiri, în 12 ediții, în tiraje impresionante. Cursul a fost însoțit de o culegere de probleme, tipărită în mai multe ediții. Cele peste 100 de cărți publicate în tiraje importante și cele peste 150 de articole elaborate, au deschis noi orizonturi privind abordarea unor probleme ale Rezistenței materialelor, atât studenților cât și cercetătorilor și inginerilor.

La dezvoltarea Școlii politehnice de Rezistența materialelor au contribuit și doctoranzii care prin lucrările lor au lărgit aria de cercetare din catedră prin elucidarea unor probleme științifice și deschiderea de noi căi de cercetare în domeniu. Tânăra generație de cercetători și comunitatea științifică înțeleg prin școală într-un anumit domeniu acel mediu în care se pot integra ușor pentru a-și satisface dorințele de cunoaștere și împlinirea unor idealuri. Profesorul emerit Constantin C. Teodorescu și academicianul Gheorghe Buzdugan, conducători de doctorat, au reușit să răspundă acestor deziderate și un număr important de foști doctoranzi au ajuns profesori universitari în catedră sau în alte universități, devenind la rândul lor creatori de școli. Primirea la doctorat era posibilă dacă erau îndeplinite câteva condiții: existența unor articole publicate în reviste de specialitate (care erau foarte puține în acei ani), conturarea subiectului tezei în concordanță cu preocupările din catedră, cunoștințe în domeniu, abilități de documentare și lingvistice. Academicianul Gheorghe Buzdugan pretindea doctoranzilor ca rezultate parțiale ale lucrării de doctorat, abordată analitic, numeric și experimental, să fie publicate sau prezentate la conferințe științifice, teza să nu depășească (110...120) de pagini iar în conținutul acesteia să predomină calitatea și originalitatea. Cei pe care i-a îndrumat la doctorat au devenit cercetători de prestigiu ai țării. Câteva subiecte ale tezelor de doctorat: vibrații în fundații deformabile, vibrații la barele cu pereți subțiri contur închis, vibrațiile barelor cu comportare neelastică, stabilitatea elastică a barelor pendulare, vibrații produse de sarcini variabile asupra structurilor de rezistență, bare pendulare supuse la vibrații produse de forțe de excitație, comportarea la vibrații a panourilor electrice pentru CNE Cernavodă, stabilitatea transversală a conductelor, stabilitatea barelor solicitate la torsiune, starea de tensiuni în recipienti cilindrici cu funduri plate solicitate la presiune interioară, concentrarea tensiunilor în jurul flanșelor și a ștuțurilor, teoria învelișurilor anizotrope, starea de tensiune în plăci plane și curbe perforate, în jurul punctelor de sprijin ale rezervoarelor, calculul învelișurilor și plăcilor ortotrope din structuri de nave, determinarea tensiunilor în structuri de autocamioane, locomotive, boghiuri pentru. vehicule feroviare.

3. Concluzii

Școala de Rezistența materialelor din Universitatea Politehnica din București are o vechime atestată de aproape 150 de ani. Din lucrare se desprind câteva concluzii referitoare la formarea și consolidarea acestei Școli:

- dintre profesorii Școlii cu o contribuție deosebită se detașează profesorii Gheorghe Em. Filipescu, Constantin C. Teodorescu și Gheorghe Buzdugan care reprezintă puncte de reper în dezvoltarea Școlii prin contribuțiile aduse;
- profesorii Școlii au fost în același timp ingineri și cercetători cu funcții de decizie în unități industriale și în administrația centrală, care s-au implicat în promovarea științei și tehnologiei. Constantin Olănescu a lucrat la proiectarea și avizarea unor obiective importante ca palatul Băncii Naționale, a Ateneului Român, a contribuit la dezvoltarea căilor ferate și a aviației, a fost Ministru al Lucrărilor Publice. Constantin Mănescu a fost inginer inspector general în Ministerul Lucrărilor Publice, Gheorghe Em. Filipescu, membru al Academiei Române, este primul inginer român care s-a implicat în rezolvarea unor probleme ale Teoriei elasticității, iar ca director tehnic și director general al Societății de Tramvaie București a dezvoltat sistemul electric de transport, a conceput noi tipuri de macaze și a proiectat și construit depouri pentru tramvaie. Constantin C. Teodorescu a fost în același timp profesor, rector și subdirector al Uzinelor și Domeniilor Reșița unde s-a preocupat de încercarea șinelor de cale ferată și a laminatelor. Academicianul Gheorghe Buzdugan a condus mai mulți ani Direcția generală a învățământului superior și Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie;
- cursurile universitare și cărțile elaborate, cu un conținut comparabil cu cel din universități europene de prestigiu, un laborator bine dotat în permanență și o echipă competitivă, au reprezentat în diferite epoci ale Școlii, elemente determinante în formarea și consolidarea Școlii de Rezistența materialelor din Universitatea Politehnica din București.

BIBLIOGRAFIE

[1] Atanasiu, C. *Academicianul Gheorghe Buzdugan și Școala de Rezistența materialelor din Universitatea Politehnica din București*. Editura AGIR, București, 2017.

- [2] Atanasiu, C., *Școala Politehnică de Rezistența materialelor din București*. Editura AGIR, București, 2014
- [3] Atanasiu, C., Iliescu, N., *The Professor Emeritus Constantin C. Teodorescu. A life Dedicated to Engineering Education*. 14th Symposium on Experimental Stress Analysis and Material Testing, Timisoara, 2013
- [4] Buzdugan, Gh., *Rezistența materialelor*, vol. I și II, Editura Tehnică, București, 1956 și 1957.
- [5] Filipescu, Em.Gh., *Statica construcțiilor și Rezistența materialelor*, ediția a II-a. Monitorul Oficial și Imprimeriile Statului, Imprimeria Națională, București, 1940.
- [6] Ionescu, I., *Istoricul învățământului tehnic în România până la înființarea scoalelor politehnice*. Buletinul Societății Politehnice din România, București, 1937, pag.105-295.
- [7] Mănescu, C., *Curs de Mecanică Aplicată la Rezistența materialelor și Stabilitatea construcțiilor*, făcut la Școala Națională de Poduri și Șosele. Imprimeria Statului, Partea I, Fascicula II, București, 1893.
- [8] Noica, N., *Școala Națională de Poduri și Șosele, 125 ani*. Editura Vreamea, București, 2010.
- [9] Popescu., I., Dumitrache, I., *Istoria Universității Politehnica din București*, vol 1 și 2, Editura Paideia, București, 2013.
- [10] Schlawe, H., *Rezistența materialelor*. Editor Școala Națională de Poduri și Șosele, București, 1913.
- [11] Teodorescu, C.C., *Curs de Rezistența materialelor*, ediția a II-a. Imprimeria Căilor Ferate Române, București, 1945.
- [12] Voinea, R., Voiculescu, D., *Pagini din trecutul învățământului tehnic superior din București, 1818-1981*. Editura Politehnica, București, 2004.
- [13] * * * *Strength of Materials Laboratory*. Buletinul Oficial, București, 1980.
- [14] * * * *Anuarul Institutului pentru Încercarea Materialelor și pentru Analize Industriale de pe lângă Școala Politehnică din București*, vol.1, 1927. Tipografia Curții Regale " F. Gobl Fii S.A.", București, 1927.

Prof. Emerit Dr. ing. Costică ATANASIU
membru (c) al ASTR, membru AGIR
e-mail: atanasiucostica@yahoo.com

Prof. Emerit Dr. Ing. Nicolae ILIESCU
membru al ASTR
nviliescu@yahoo.com

Universitatea Politehnica din București
Departamentul de Rezistența materialelor, Facultatea IMST
București, Splaiul Independenței nr. 313, sector 6, 060042