

De ce nu progresează învățământul superior de ingineri din România?

(Why not progressing higher education of engineers in Romania?)

IOAN M. POPESCU

Departamentul de Fizică, Facultatea de Științe Aplicate, Universitatea „Politehnica” din București Splaiul. Independenței 313, 060402 București

Excellence in engineering schools may be provided if it complies with the European directive on the strict separation of the Evaluation Committee of the Accreditation Commission. The Evaluation Committee and Committee of Accreditation must be two separate entities. Approval of an educational unit belongs to the Ministry of National Education and should be done on a proposal from the Commission for Accreditation.

Keywords: Engineering schools, Higher education of engineers, Evaluation committee, Accreditation commission, European directive, Training, Internship

România este țara care produce 50.000 de ingineri pe an (ingineri de creație, ingineri economiști, ingineri de exploatare în uzine etc.) și aproape 140.000 de tineri studenți (adică, peste un sfert din numărul total de studenți din țara noastră) învață, în prezent, la facultățile de inginerie, în conformitate cu datele de la Institutul Național de Statistică. Ca atare, ținând seama de faptul că „o țară nu se poate ridica economic decât prin ingineri”, ar trebui să fim căutați în permanență de investitori și produsele industriei noastre să contribuie substanțial la exporturi. Un calcul simplu ne arată că, numai în ultimii 20 de ani, România a ajuns să aibă aproximativ un inginer la 20 de locuitori. Totuși, lucrurile nu stau așa. Angajatorii spun că inginerii pregătiți de universitățile noastre tehnice „nu știu meserie cu adevărat”. Astfel, angajatorii sunt obligați să investească în programul de training și de internship pentru a acoperi deficitul de competențe. Iar acest lucru este posibil pentru câțiva (maximum 10%, în cazul anumitor specializări) care sunt mai buni datorită aptitudinilor lor spirituale înnăscute. Acțiunile angajatorilor de a dezvolta programe de masterat, fie pe cont propriu, fie în parteneriat cu universitățile, pentru a facilita inserția tinerilor pe piața muncii, se lovesc de faptul că nu găsesc tineri bine pregătiți pentru programele respective de masterat.

Explicația acestei situații este clară:

- multe din informațiile care se predau tinerilor sunt învechite și nu mai au aplicabilitate pentru ceea ce se întâmplă în industrie;

- tinerii viitori ingineri *nu sunt învățați să facă*;
 - absolvenții cursurilor de ingineri *nu au o pregătire fundamentală care să le asigure elasticitate în asimilarea, în permanență, de noi cunoștințe tehnologice care apar frecvent.*

Se pune întrebarea normală: care sunt cauzele care au condus la această situație în învățământul de ingineri de la noi?

Prima cauză o constituie **modul de întocmire a planurilor de învățământ și a programelor analitice ale disciplinelor din planurile de învățământ.** Astfel, Legea învățământului (Legea nr. 84) din 29 iulie 1995, Legea învățământului (Legea nr. 84, completată) din 10 decembrie 1999, Legea învățământului (care este o modificare a Legii nr. 84 din 1995 și e intitulată Legea nr. 2), din 9 ianuarie 2008 și Legea educației naționale (Legea nr. 1) din februarie 2011 au prevăzut ca planurile de învățământ să fie întocmite de facultăți și/sau departamente. Iată ce prevede Legea educației naționale (Legea nr. 1 din 2011): Art. 213 (10)b - „*Consiliul facultății aprobă programele de studii gestionate de facultate*” și Art. 213 (11) - „*Directorul de departament răspunde de planurile de învățământ, de statele de funcții, de managementul cercetării și al calității și de managementul financiar al departamentului.*”

Aplicându-se legea, în Universitatea „Politehnica” din București și în alte instituții de învățământ superior de ingineri din țară s-a ajuns la **dictatura cadrelor didactice de specialitate**, care reprezintă majoritatea în toate consiliile facultăților. De exemplu,

pregătirea de matematică și de fizică s-a redus, din anul 1990 până în prezent, la 50% sau chiar la 30% din ceea ce exista în anul 1989. Cadrele didactice care predau disciplinele fundamentale nu erau și nu sunt invitate la discuții, comunicându-li-se doar numărul de ore care le-au fost repartizate. Am impresia că nu se înțelege sau nu se vrea să se înțeleagă ce înseamnă fundamente pentru pregătirea inginerului. În țările euroatlantice, prin pregătirea fundamentală a inginerului, se înțelege acea pregătire care ține seama de faptul că dezvoltarea științei, tehnicii și tehnologiei a condus la o creștere exponențială a descoperirilor în toate domeniile, precum și de faptul că activitatea modernă din inginerie este o activitate pe proiecte la care participă ingineri din mai multe specializări. Astfel, sunt considerate ca discipline fundamentale: matematica și statistica, fizica, chimia, materialele, mecanica tehnică, termodinamica tehnică, electrotehnica și electronica, tehnica măsurării, reglare și comandă automată, informatica tehnică, dezvoltare și proiectare, discipline economico-organizatorice (standardizare, drept și legislație în România, sistemul român al brevetelor de invenție, economia întreprinderii). În universitățile tehnice de la noi, se predau doar unele capitole ale unei părți din disciplinele fundamentale cuprinse în planurile de învățământ ale universităților corespunzătoare din țările euroatlantice. Mai mult, unele capitole ale disciplinelor din planurile de învățământ ale universităților din țările euroatlantice la noi au devenit discipline. Cadrele didactice care predau aceste „capitole - discipline” au fost promovate și pentru că s-au remarcat prin aducerea unei „mari contribuții” la dezvoltarea învățământului prin introducerea de noi discipline etc. Reducerea numărului de ore de laborator pentru Fizică a dat „lovitura” formării solide a spiritului științific experimental pentru viitorii ingineri. Introducerea unui număr enorm de discipline tehnologice, care, în mare parte, sunt lipsite de laboratoare, atestă faptul că *tinerii viitori ingineri nu sunt învățați să facă*. Există și cazuri în care trei discipline tehnologice care se referă la același obiect (tehnologia fabricării ochelarilor, tehnologia montaj ochelari și tehnologia adaptare ochelari) au repartizate un număr de ore comparabil cu cele repartizate pentru matematică și fizică la un loc. De asemenea, nu există o poziție a disciplinelor în planul de învățământ încât să se respecte ordinea logică a cunoștințelor primite.

Astfel, se constată cum unele observații făcute cu bună credință de specialiști din U.E. cu privire la învățământul superior tehnic din România, anume că pregătirea fundamentală este prea redusă, iar pregătirea practică este necorespunzătoare (Raportul Dawson din iunie 1992) au fost ignorate. Pregătirea

fundamentală a fost redusă și mai mult, iar pregătirea practică a devenit formală.

Cum se întocmesc planurile de învățământ (și, evident, programele analitice ale disciplinelor) în țările euroatlantice ?

Vom lua exemplul Franței al cărei învățământ de ingineri a influențat mult învățământul de ingineri de la noi. În Franța există o *comisie de evaluare* independentă care decide conținutul planului de învățământ, AERES (Agenția de Evaluare a Cercetării și Învățământului Superior) din care fac parte reprezentanții tuturor disciplinelor predate, precum și reprezentanți ai beneficiarilor. De asemenea, există o *comisie de acreditare*, Comisia de Titluri de Ingineri (C.T.I.), care este o structură autonomă în interiorul Ministerului Învățământului Superior și Cercetării, formată din 32 de membri numiți prin cooptare de reprezentanții școlilor, reprezentanții beneficiarilor și ai sindicatelor. Propunerile AERES sunt confirmate de C.T.I., care are rol decisiv. În plus, diploma de inginer de stat este eliberată de C.T.I. după o examinare corespunzătoare a absolvenților. Se aplică principiul conform căruia, „*calitatea produselor unui sistem este asigurată numai dacă se controlează ieșirile acestuia*.”

Cum se întocmeau planurile de învățământ în instituțiile de învățământ superior tehnic din România până în anul 1948?

Este știut că, prima școală de ingineri de la noi, care a fost recunoscută ca școală de nivel european, a fost *Școala Națională de Poduri și Șosele* din București (1881-1920). În primii ani de existență (1881-1888), directorul acestei școli a fost Gheorghe I. Duca, acesta fiind considerat ctitorul învățământului de ingineri din România la nivelul standardelor internaționale. Colectivul condus de Gheorghe I. Duca a gândit planuri de învățământ și programe ale disciplinelor care cuprindeau o temeinică pregătire științifică (matematică, fizică, chimie), discipline de specialitate cu aplicații practice, bine chibzuite, ce urmăreau să transmită cunoștințele necesare inginerului, în general și inginerului constructor, în special. La numai doi ani de la plecarea lui Gheorghe I. Duca de la conducerea școlii, absolvenții acesteia au primit dreptul de a fi admiși în Corpul Tehnic al Țării cu gradul de ingineri ordinari clasa a III-a (prin Decretul Regal nr. 3214 din 15 noiembrie 1890) și s-a instituit o „Comisiune” cu reprezentanți ai Școlii Naționale de Poduri și Șosele din București, ai Corpului Tehnic din România și ai beneficiarilor, care examinau în comun absolvenții de la noi și absolvenții școlilor tehnice străine, urmărindu-se să aibă același grad de cultură superioară tehnică pentru diplome echivalente. Directorii care au urmat după Gheorghe I. Duca au dezvoltat mai departe Școala Națională de

Poduri și Șosele ținând seama de experiența proprie și de experiența școlilor superioare de ingineri din țările dezvoltate tehnologic.

Școlile care au urmat Școlii Naționale de Poduri și Șosele, *Școala Politehnică din București* (1920 - 1938) și *Politehnica din București* (1938 - 1948) au menținut calitatea învățământului superior de ingineri printr-o organizare corespunzătoare. Astfel, școlile respective aveau un *Consiliu de perfecționare* din care făceau parte Comitetul de direcțiune (directorul școlii, ulterior rectorul; președinții diferitelor secțiuni, ulterior decanii facultăților; unul din profesorii cursurilor comune școlii și subdirectorul, ulterior prorectorul școlii), un membru al secțiunii științifice a Academiei Române, un membru al Consiliului Tehnic Superior (C.T.S.), doi reprezentanți ai industriei (beneficiari) și un delegat al Facultății de Științe a Universității din București. Consiliul de perfecționare aprobă planurile de învățământ și verifică programele analitice ale disciplinelor predate, fiind, de fapt, Comisia de evaluare. Calitatea învățământului superior de ingineri era vegheată de Consiliul Tehnic Superior (Comisia de acreditare).

Din cele relatate, rezultă că, până în anul 1948, învățământul superior de ingineri de la noi avea organisme de asigurare a calității asemănătoare cu cele din învățământul superior de ingineri existent în țările euroatlantice.

Perioada existenței *Institutului Politehnic din București* (1948-1992), care este urmașul direct al Politehnicii din București, corespunde, în mod practic, comunismului din România (1945/1948-1989). În această perioadă, educația în România a avut - în dezvoltarea ei - un sistem de educație dictat din afară și atunci, când s-a revenit la tradițiile naționale, intervenția politicului l-a perturbat în permanență, astfel încât acesta nu este un rezultat al evoluției normale, care ar fi trebuit să fie după reforma lui Spiru Haret, cum a fost până în anul 1948. După anul 1948, s-a făcut primul pas spre dezorganizare, s-a desființat C.T.S. Totuși, s-a menținut, sub o altă denumire, comisia de elaborare a planurilor de învățământ după ce primeau propuneri din partea unităților de învățământ superior. Această comisie era constituită din reprezentanții tuturor disciplinelor și funcționa la Ministerul Educației Naționale. Mai târziu, în legile din 1968 și 1978 (Legea educației și învățământului nr. 28), s-a prevăzut ca planurile de învățământ să fie elaborate de facultăți sub controlul unităților de învățământ de care aparțineau. Eventualele nemulțumiri puteau fi aduse la cunoștință Ministerului Educației Naționale care putea să intervină pentru a rezolva favorabil unele nedreptăți existente. După 1989, situația s-a agravat simțitor, din cauza unei înțelegeri greșite a autonomiei

universitare: *autonomie pentru cei mulți care a devenit dictatură contra celor puțini*. Nu degeaba se spune că Universitatea „Politehnica” din București este continuatoarea fidelă a Institutului Politehnic din București, în timpul căruia a început declinul.

A doua cauză o constituie modul de recrutare a tinerilor pentru învățământul superior de ingineri. Astfel, după anul 1989, s-a trecut la o recrutare a tinerilor în învățământul superior de ingineri prin organizarea, la început, de concursuri din ce în ce mai puțin pretențioase. Astfel, de-a lungul timpului, nivelul testelor de admitere a scăzut foarte mult și din disciplinele de concurs s-a renunțat la multe capitole importante, afectând unitatea organică a acestora. În ultimul timp (de acum opt ani), facultățile care erau în dificultate să-și acopere cifra de școlarizare au ținut concurs pe baza dosarului care cuprindea activitatea din învățământul mediu a candidatului și rezultatele obținute de acesta la bacalaureat. Astfel, încetul cu încetul s-a înlocuit admiterea în facultăți „pe merit”, cu admiterea în facultăți „cu merit”. Învățământul preuniversitar ne trimite tineri slab pregătiți pentru că noi, cei din învățământul superior, nu avem pretenții mai mari. Până în 1948, admiterea în învățământul superior de ingineri avea loc la șapte până la nouă discipline, în urma unui an de pregătire (anul pregătitor) în care se intra tot prin concurs. Chiar și în Institutul Politehnic din București a fi student erai cineva. Admiterea avea loc din întreaga matematică făcută în liceu și din întreaga fizică. La Facultatea de Chimie Industrială, Fizica putea fi înlocuită cu Chimia.

A treia cauză o constituie inexistența în România a unui învățământ superior de ingineri diferențiat. În ultima parte a celei de-a doua revoluții industriale și în prima parte a celei de-a treia revoluții industriale (revoluția informatică) numărul descoperirilor științifice, tehnice și tehnologice a crescut exponențial și a apărut necesitatea de a avea cât mai mulți ingineri. Acest fenomen a apărut în toate țările lumii. Încă din anii 1960, țările avansate din punct de vedere tehnologic au trecut de la învățământul unitar în uniformitate (învățământul de masă), care produce cei mai mulți mediocri, la învățământul unitar în diversitate, în care se separă pregătirea *inginerilor de creație de inginerii de exploatare* de diferite tipuri. În acest mod s-a putut stabili o scară mai reală a valorilor, cheltuindu-se cât este necesar pentru a se pregăti inginerii de creație. Această trecere a fost făcută de URSS (acum reprezentată în cea mai mare parte de Federația Rusă) în anul 1975 și de țările de la Vișegrad (Cehia, Polonia și Ungaria) în anul 1980. Din această diferențiere a învățământului, s-a ajuns ca circa 10% dintre studenți să urmeze cursurile de

ingineri de creație și restul de 90% pe cele de ingineri de exploatare pentru anumite activități.

A patra cauză o constituie finanțarea învățământului superior prin metoda „student-echivalent”, care condiționează, în principal, plata salariilor cadrelor universitare de existența studenților. Deoarece veniturile salariale ale cadrelor universitare provin exclusiv din norma didactică, s-a ajuns la eliminarea standardelor de calitate în examinarea studenților. În unele facultăți s-a ajuns la comercializarea anumitor activități, ca referate de laborator, lucrări de licență ș.a.m.d. De fapt, *învățământul este organizat astfel încât să se păstreze cadrele didactice existente, adică, noi avem un învățământ pentru cadre didactice, nu pentru studenți.* În acest mod se ajunge ca foarte mulți studenți absolvenți să posedă în loc de diplome o „hârtie” fără valoare pe piața muncii.

A cincea cauză o constituie modalitatea de alegere a cadrelor didactice de conducere a departamentelor, facultăților și universităților. În Legea educației naționale (Legea nr. 1 din februarie 2011) se prevede ca: *directorul de departament și membrii consiliului departamentului să fie aleși prin vot universal, direct și secret al tuturor cadrelor didactice și de cercetare titulare (Art. 207 (4)); decanii facultăților să fie selectați prin concurs public, organizat de către rectorul universității la nivelul facultății (Art. 207 (5) b) și rectorul universității se desemnează prin una din următoarele modalități: (a) pe baza unui concurs public, pe baza unei metodologii aprobate de senatul universitar nou-ales, conformă cu prezenta lege, sau (b) prin vot universal, direct și secret al tuturor cadrelor didactice și de cercetare titulare din cadrul universității și al reprezentanților studenților din senatul universitar și din consiliile facultăților (Art. 209 (1)).* Alegerea prin vot universal îl obligă pe cel ales să dea ascultare și cadrelor didactice mai slabe (care nu sunt puține) în activitatea pe care o desfășoară. Singura modalitate de alegere fructuoasă pentru școală este cea prin concurs profesional public, care asigură independența celui ales să ia măsurile de organizare pe care le crede de cuviință și ca bun manager.

A șasea cauză o constituie faptul că la noi cercetarea universitară nu suportă nimic din cota de venituri ale universității. În țările euroatlantice cercetarea universitară suportă circa 30% - 40% din venituri. Numai în acest mod se poate asigura ca să existe o activitate de cercetare științifică, în principal pentru studenții foarte buni, aceasta dovedind excelența științifică.

Învățământul superior de ingineri are anumite particularități de care legiuitorul trebuie să țină sea-

ma. Acestea rezultă din profesiunea de inginer. Ingineria este o profesiune liberală care urmărește aplicarea cunoștințelor științifice la transformarea optimă a resurselor naturale în produse utile omului. Ea se bazează, în primul rând, pe științele naturii (fizică, chimie și chiar biologie) și matematici, precum și pe aplicațiile acestora în studiul materialelor, în mecanica solidelor și a fluidelor, în termotehnică, în electrotehnică, în studiul diferitelor procese de transfer, în reactoare nucleare, în analiza și sinteza sistemelor etc. Astfel, ingineria presupune un volum mare de cunoștințe specifice și pregătirea pentru activitatea profesională de inginer necesită o practică îndelungată în aplicarea acestor cunoștințe.

Calitatea învățământului de ingineri de la noi poate fi realizată prin:

- aplicarea regulilor care guvernează un sistem național de asigurare a calității, existente în țările euroatlantice, și anume, *colectivul de evaluare* care stabilește planurile de învățământ să fie separat de *colectivul de acreditare*, acesta din urmă nedepinzând de organele de conducere de învățământ. ARACIS-ul (Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Superior) este concepută ca o agenție publică însărcinată prin lege cu *evaluarea, acreditarea și autorizarea* temporară a învățământului superior din România, fiind în slujba corpului de cadre didactice de specialitate. *Evaluarea și acreditarea* nu pot face parte din același organism, iar *autorizarea* aparține, evident, Ministerului Învățământului Superior și Cercetării. De fapt, ARACIS-ul este o formă puțin mai sofisticată a CNEA (Comisia Națională de Evaluare și Acreditare) care a condus la actuala situație din învățământul românesc. Planurile de învățământ trebuie să păstreze echilibrul între pregătirea fundamentală (disciplinele comune pentru pregătirea ca inginer) și pregătirea de specialitate (disciplinele comune pentru pregătirea unui inginer într-un anumit domeniu), precum și între pregătirea teoretică și pregătirea practică (laboratoare didactice și de cercetare științifică, ateliere etc.);

- recrutarea tinerilor pentru învățământul superior de ingineri trebuie să aibă loc numai prin concurs la nivelul standardelor cele mai ridicate. Dacă pregătirea tinerilor primită în învățământul preuniversitar este necorespunzătoare, se impune introducerea anului preparator sau anilor (doi ani) preparatori, cum există în multe țări euroatlantice și cum au existat și la noi înainte de anul 1948. De asemenea, este necesar să existe o severitate pentru examenele de pe parcursul școlarizării;

- introducerea unui învățământ diversificat (trecerea de la învățământul unitar în uniformitate la învățământul unitar în diversitate), separând învățământul de ingineri de concepție de învățământul de

ingineri de exploatare. Aceasta ne-ar asigura intrarea noastră în rândul țărilor avansate și am putea dispune de ingineri de concepție bine pregătiți (la nivelul dotării lor intelectuale) și de ingineri de exploatare corespunzători, scăzând numărul de mediocri;

- introducerea unei finanțări corespunzătoare, plecând de la planul de învățământ stabilit pentru un student, ținându-se seama de toate dotările necesare. Nu trebuie să avem studenți mulți care să primească o pregătire slabă, crescând numărul de mediocri. Trebuie să ținem seama de ceea ce spunea Gheorghe I. Duca: „*O cunoștință superficială este mult mai vătămătoare decât o ignoranță; când cineva nu știe, el tace și caută să învețe; când cineva crede că știe, când n-are cunoștință de ignoranța sa, el comite cu siguranță greșelile cele mai stranii și e mult mai greu a rectifica cunoștința greșită decât de a dobândi cunoștințe noi*”;

- alegerea cadrelor didactice de conducere (la toate nivelurile: departament, facultate, universitate) numai prin concurs profesional. Cadrele didactice bine pregătite profesional se pot impune mai ușor și pot da indicațiile corespunzătoare pentru a înlătura anumite deficiențe existente în desfășurarea activităților;

- impunerea prin lege ca activitatea de cercetare științifică a cadrelor didactice să fie obligatorie. Cadrele didactice care nu au activitate de cercetare științifică trebuie să aibă norma didactică mărită, în special, cu lecții de laborator didactice. Departamentul este necesar să fie încadrat cu cadre didactice care, în mod obligatoriu, trebuie să aibă activitatea de cercetare științifică și cercetători care să poată avea, dacă este cazul, și activități didactice.

Credem că România, care a avut un învățământ superior de ingineri ce corespundea normalității până în anul 1948, poate să aibă din nou un astfel de învățământ. Pentru aceasta este necesar ca cei care conduc destinele învățământului să înțeleagă că educația, în general și educația inginerească, în special, sunt cele mai importante valori pentru a avea prosperitate.

Bibliografie

- [1] <http://www.zf.ro/profesii>
- [2] Hütte – *Manualul inginerului. Fundamente* (Traducere din limba germană după ediția a 29-a, apărută în 1989, Editura Tehnică, București, 1995.
- [3] Eric Martin, Maxime Ouellet, *Les mécanismes d'assurance qualité dans l'enseignement supérieur*, Rapport de recherche, novembre 2012, Institut de Recherche et d'Informations Socio-Économiques, Montréal (Québec).
- [4] *Journal officiel C155* du 08.07.2009.
- [5] *Déclaration adoptée à Copenhague les 29 et 30 novembre 2002.*
- [6] *Conclusions du Conseil sur l'assurance de la qualité dans l'enseignement et la formation professionnels*, 18 mai 2004 et 28 mai 2004.
- [7] *Proposition de Recommandation du Parlement européen et du Conseil relative à l'établissement d'un cadre européen de référence pour l'assurance de la qualité dans l'enseignement et la formation professionnels*, [SEC (2008) 440] [SEC (2008) 441].
- [8] „*Réaliser l'espace européen de l'enseignement supérieur*”, Communiqué de la conférence des ministres européens responsables de l'enseignement supérieur à Berlin le 19 septembre 2003.
- [9] Conseil européen des 23 et 24 mars 2006, conclusions de la présidence. Communication et conclusion du Conseil intitulées „*Efficacité et équité des systèmes européens d'éducation et de formation*”, COM (2006) 481 et JO 2006/C298/03.

Autor corespondent: imp@physics.pub.ro