



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

SITUAȚIA PREZENTĂ A INGINERULUI ȘI A INGINERIEI

Mircea BEJAN

PRESENT SITUATION OF ENGINEERS AND ENGINEERING

The use of science in engineering started after the seventeenth century, the mutual improvement of fundamental knowledge and engineering sciences, where engineers had the lead role, led to the development of society, to ensure proper living conditions and more light. The paper analyses the present situation of engineering and engineering in Romania, proposing solutions accordingly. Profound rethinking the whole educational system, focusing on training is an absolute priority. The negative effects of climate change are already beginning to be felt all over the world. States are still poorly prepared for the huge potential impact on food security, water supply and human health, that. Global warming could undermine economic growth and could increase poverty. And a necessity: change current thinking on education policy makers in Romania.

Keywords: educational system, climate change, the role of engineer and engineering

Cuvinte cheie: sistem educațional, schimbări climaterice, rolul inginerului și ingineriei

1. Sistemul educațional românesc

La ora actuală, un caracter de extremă urgență îl constituie și **regândirea profundă a întregului sistem educațional**, cu accent pe formarea profesională. În țara noastră întreaga strategie de profesionalizare va avea de făcut față unei dure realități. Populația în vârstă de 19–23 ani, din care se recrutează viitori specialiști cu

pregătire superioară, este astăzi de 1,7 milioane persoane și va fi în anul 2025 de numai 1 milion, migrația externă putând să diminueze și mai mult acest număr. Este vorba de o reducere dramatică a populației de vârstă universitară, ceea ce va impune o regândire a întregului sistem de învățământ superior pentru favorizarea profilurilor de care societatea va avea nevoia cea mai acută. Studiile arată că până în 2060, costurile îmbătrânirii populației vor crește cu 7 % din PIB sau chiar mai mult. Aceasta înseamnă costuri suplimentare cu pensiile, asistența medicală, azilurile de bătrâni și asistența socială¹.

Legea Educației Naționale nr. 1/5 ianuarie 2011 cu completările și modificările ulterioare (OMEN nr. 3136/ 20.02.2014 privind organizarea, funcționarea, admiterea și calendarul admiterii în învățământul profesional de stat cu durata de 3 ani; OMEC 4925/2005 Regulamentul de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar), constituie parte din documentele de referință în domeniu. Un exemplu: învățământului profesional cugirean. În procesul de instruire al tinerilor care au ales să urmeze cursurile de strungar și frezor, s-a manifestat avantajul aplicării sistemului dual de învățământ de care a beneficiat cei 25 de cursanți ai școlii profesionale (o bursă de 200 lei/elev de la agentul economic cu care are contract și încă 200 lei/lună, bani reprezentând bursa oferită de la Guvernul României). Noul sistem de pregătire profesională este cu atât mai atractiv având în vedere că la finalizarea școlii, absolvenții au prioritate la angajări, în cadrul societăților implicate, fapt ce îi avantajează pe agenții economici, în asigurarea pe viitor a forței de muncă calificate.

Modernizarea sistemului educațional pe baza unor principii esențiale: școala secundară (licee, școli profesionale, școli de arte și meserii) trebuie să fie interactivă și axată pe valorificarea capacităților individuale ale elevilor, punând în plus bazele unei culturi generale solide; școala terțiară (universitățile) trebuie să-și ancoreze programele în realitățile și nivelul de cunoștințe ale Mileniului Trei, accentuând multidisciplinaritya tuturor profesiunilor actuale și aplicarea principiului învățării pe tot timpul vieții (atât în profesia de bază, cât și pentru o eventuală schimbare a acesteia).

Cu toții știm și trâmbițăm acest lucru pe toate căile posibile: "Dacă vrei să înrobești o țară, îi distrugi educația !" Și oare suntem departe de acest adevăr ?! Astăzi, toți politicienii noștri sunt profesori, de regulă la universități private. Aproape toți politicienii noștri sunt „profesori“ – nu de gimnaziu, nu de liceu, ci profesori universitari. Pe

¹ În Luxemburg, una dintre cele mai bogate țări europene, costurile legate de îmbătrânirea populației vor ajunge la 18 % din PIB, în Grecia la aproape 16 %, iar în România la 10 %.

vremea lui Spiru Haret, ca să obții titlul de profesor, treceai prin examene foarte dure, trebuia să înveți pedagogie, iar la final numirea era semnată de Rege. Astăzi, învățământul superior din România scoate pe bandă rulantă absolvenți interesați doar de diplomă. Iar puținii profesori adevărați pe care îi mai avem au mâinile legate, iar unii au fost privați de drepturi și chiar de libertate. Sau pensionați, rămânând activi tot cei "aleși". Școala românească actuală este în suferință. Doar două aspecte. • Înainte de '89, la medicina românească, se trăgea linia de admitere, de regulă, sub ultimul intrat la 9,80. Acum se intră și cu 4 ! Și se dorește să se legalizeze admiterea în învățământul superior și fără examen de bacalaureat ! Cum să mai comentezi așa ceva? Iar mass media ne prezintă mereu situații de neimaginat în medicina românească actuală. Se moare dintr-o banală apendicită; te interezi pentru o mână fracturată și peste câteva zile ai decedat ... • Și despre manualele alternative. Geografia României este cumva alternativă ? Sau istoria poporului român este o alternativă ? Adevărurile morale se pretează la alternative ? Și ce manuale bune existau în România anilor 1960 !

Să nu spui că totul este absurd în România, când Camera Deputaților a votat 28 de milioane de euro pentru cumpărarea de stick-uri de memorie pentru calculatoarele școlare, în condițiile în care mai mult de 50 % din școli nu au apă caldă și căldură, nu au grupuri sanitare și autorizații sanitare de funcționare.

În urmă cu peste 23 de secole, Aristotel (384 î.Hr.-322 î.Hr.), cel mai mare filosof și om de știință al lumii antice, întemeietorul studiului logicii formale, cel care a îmbogățit aproape fiecare ramură a filosofiei, și a adus numeroase contribuții la dezvoltarea științei, afirma: „Sărăcia generează crimele și revoluția”, și „Toți cei care au meditat asupra artei guvernării omenirii sunt convingși că soarta imperiilor depinde de educația tinerilor.” Parafrazându-l, putem spune că „cei care au meditat asupra industriei și industrializării unor țări sunt convingși că soarta acestora depinde de educația tehnică a tinerilor și de existența inginerilor“. Experiența postbelică a arătat că implementarea unor tehnologii moderne în țări lipsite de personal tehnic calificat nu a dus la dezvoltare, din contra. Dar, acolo unde s-a acordat o importanță pe măsură în direcția formării inginerilor și educației, în general, economia țării a evoluat continuu. Este evident că un stat care nu are școala industriei este condamnat la „analfabetism tehnic“, și consecința - la stagnare economică.

De aceea revenim la ideea: conducătorii vremelnici ai României au distrus țara ! S-au aprobat și ființează universitățile particulare. S-au

făcut analize peste analize, constatându-se că acestea sunt doar o industrie de diplome fără acoperire, urmărind doar profitul și spălarea creierelor. Au fost viciate, evident, și universitățile de stat. Universitățile particulare ar trebui desființate, fără excepție. De exemplu, în Taiwan, Coreea de Sud, Singapore și Hong Kong, printr-o masivă dezvoltare industrială și investiții deosebite în educație, prin reforme adecvate în învățământ și în cercetare, s-a ajuns la enorme salturi economice. Coreea de Sud și-a redus continuu decalajele trecând, relativ rapid, de la statutul de țară subdezvoltată, țară în curs de dezvoltare, până la țară dezvoltată. În 1960, produsul intern brut al Coreei de Sud era o zecime din cel al României, în 1980 a ajuns egal cu acesta, iar în 1995 a devenit de zece ori mai mare decât al României. Și dacă nu se va anula numărul de elevi aflați sub pragul alfabetizării științifice și tehnice, acest decalaj va crește. Pregătirea tehnică o fac profesorii-ingineri, valoarea lor depinzând de valoarea universitarilor formatori de ingineri. Iar universitarii formatori de ingineri trebuie să formeze absolvenți cu aleasă și adevărată pregătire inginerească și științifică.

2. Europeanii și noile realizări tehnologice

Utilizarea științei în domeniul tehnicii începută după secolul XVII-lea, perfecționarea reciprocă a cunoștințelor fundamentale și a științelor ingineresti, unde inginerii au avut rolul principal, au dus la dezvoltarea societății, la asigurarea unor condiții de trai propice și tot mai ușoare și pe ansamblu, la creșterea rolului informației. Cooperarea



știință-inginerie a început în 1870 (industria chimică a coloranților), a continuat în 1890 în electrotehnică și energetică, după 1920 a cuprins /invadat toate ramurile ingineriei, în prezent științele fundamentale și

ingineria conlucrează perfect, pe alocuri suprapunându-se.

Peste trei pătrimi (77 %) dintre europeni consideră că știința și tehnologia au o influență pozitivă asupra societății, cu anumite rezerve legate de riscurile asociate noilor tehnologii, precum riscurile pentru sănătate și pentru mediu. Mai mult de jumătate dintre europeni sunt

interesați de evoluțiile științei și tehnologiei (53 %), majoritatea considerând că nu sunt suficient de bine informați - 58 %. 66 % dintre aceștia consideră că cercetătorii care lucrează în universități sau în laboratoarele de cercetare finanțate de guvern sunt cei mai calificați să explice impactul evoluțiilor științifice și tehnologice asupra societății, 82 % considerând că acest grup are un comportament responsabil față de societate.

Principalele surse de informare ale majorității europenilor cu privire la evoluțiile din aceste domenii sunt televiziunea (65 %), ziarul (33 %), site-urile internet (32 %) și revistele (26 %). Aproape jumătate dintre ei, 47 %, au studiat în trecut discipline științifice sau tehnologice, fie în școală, în universitate sau la colegiu, fie în altă parte. În general, europenii au o viziune pozitivă privind efectele educației științifice asupra tinerei generații, însă majoritatea (65 %) cred că guvernele din țările lor nu depun suficiente eforturi pentru a stimula interesul tinerilor pentru știință. Interesant, europenii doresc ca activitățile de cercetare și inovare să se desfășoare acordându-se atenția cuvenită principiilor etice (76 %), echilibrului între sexe (84 %) și dialogului public (55 %).

Industria încă reprezintă patru cincimi din exporturile europene, iar 80 % din exporturile europene și din investițiile sectorului privat în cercetare și dezvoltare provin din industria manufacturieră. Este necesară inversarea tendinței actuale de scădere a industriei, astfel încât, până în 2020, să se ajungă de la nivelul de 15,6 %, cât este în prezent, la 20 % din PIB-ul UE. „Nu putem continua să asistăm la delocalizarea industriei din Europa. Cifrele noastre sunt extrem de clare: industria europeană poate asigura creștere și poate crea locuri de muncă. ... Lucrând împreună și reinstaurând încrederea, putem readuce industria în Europa”, a declarat Antonio Tajani, fost vicepreședinte al Comisiei Europene, comisar pentru industrie și antreprenariat. Comisia Europeană consideră că pilonii politici industriale consolidate sunt: ▪ investițiile în inovare; ▪ îmbunătățirea condițiilor de piață; ▪ accesul la finanțare și capitaluri; ▪ capitalul uman și competențele (punerea la dispoziția forței de muncă a mijloacelor necesare pentru a face față transformărilor industriale, în special printr-o mai bună anticipare a nevoilor și a neconcordanțelor în materie de competențe). Deoarece **cercetarea** este un generator tipic de idei noi, constituie un contributor important pentru inovație. Însă cercetarea în sine nu este suficientă pentru supraviețuirea într-un sistem economic modern, inovațiile fiind cele care asigură aplicarea cu succes a rezultatelor cercetărilor.

Pentru a realiza o inovație dorită, cercetarea și dezvoltarea trebuie structurate de așa manieră, încât, caracterul inovativ să apară ca o consecință logică².

Programul ingineresc a fost în permanență activ în dezvoltarea și sprijinirea organizațiilor internaționale și a organizațiilor nonguvernamentale din inginerie, cu ajutorul cărora s-a creat, în 1968, Federația Mondială a Organizațiilor Inginerești. Congresul Internațional Ingineresc din 2010, desfășurat la Buenos Aires, a avut ca temă tehnologia, schimbarea climatică și adaptarea la aceasta. Convenția Mondială Inginerească din 2011 de la Geneva a abordat tema „Ingineria energeticii globale: Confruntarea cu Provocarea reprezentată de Energia Globală“. Ele ne permit să identificăm direcții principale de acțiune în care s-ar cuveni să ne înscriem, cu toată convingerea, și noi, inginerii români.

■ Iată un exemplu. Potrivit Reuters, furnicile-robot de mărimea



unei mâini de om vor fi viitorii muncitori din fabrici. Firma germană de tehnologie Festo, inspirată de

anatomia neobișnuită a furnicilor, dar și de inteligența colectivă a coloniilor de furnici, a creat furnica-robot. Furnicile bionice cooperează și își coordonează acțiunile și mișcările pentru a atinge un scop comun, la fel cum furnicile individuale îndeplinesc sarcini pentru întreaga colonie. Firma Festo susține că în viitor sistemele de producție se vor baza pe componente individuale inteligente care se adaptează la diferite cereri din producție comunicând unele cu altele.

Furnicile sunt capabile de sarcini complexe, precum transportarea unor încărcături grele și voluminoase, pe care n-ar putea să le îndeplinească individual. Robotul realizat de Festo are o cameră stereo și un senzor de podea care îi permit „furnicii” să își dea seama unde se află și să identifice obiectele pe care trebuie să le apuce. Antenele ei servesc și ca încărcătoare pentru bateriile litiu-ion care alimentează mișcările furnicii. De asemenea, un modul radio din abdomenul robotului permite comunicarea wireless. La fel ca și furnicile adevărate, cele bionice au șase membre.

² Visul unui om întreprinzător este de a planifica în avans și în amănunt o inovație, o invenție și de a-i găsi aplicabilitatea, cu consecințe economice favorabile.

Felul în care furnicile sunt construite este, de asemenea, unic, corpurile furnicilor bionice sunt făcute la imprimantă 3D din plastic topit strat cu strat cu un laser. Ansamblul de circuite este și el imprimat 3D, tehnicile fiind combinate pentru prima dată.

3. Schimbările energetice. Energia regenerabilă

Efectele negative ale schimbărilor climatice încep deja să se facă simțite peste tot în lume, însă statele sunt în continuare slab pregătite pentru impactul potențial imens asupra securității alimentare, aprovizionării cu apă și sănătății umane, a conchis un raport major. În cel mai complet studiu³ dedicat efectelor creșterii nivelurilor de dioxid de carbon din atmosferă, Grupul interguvernamental de experți al ONU privind schimbările climatice (IPCC), avertizează că încălzirea globală ar putea submina creșterea economică și ar putea crește sărăcia. IPCC a constatat că efectele negative ale schimbărilor climatice s-au extins deja dincolo de orice beneficii potențiale ale creșterii temperaturilor și că acestea se vor agrava, dacă temperaturile medii globale continuă să crească peste limita inferioară așteptată de 2 °C până în 2100, și vor deveni potențial catastrofale, dacă temperaturile cresc cu peste 4 °C.

În această evaluare dură și adesea pesimistă despre impactul schimbărilor climatice – a cincea din 1990 – cercetătorii IPCC dau un avertisment puternic cu privire la ce trebuie să se aștepte lumea dacă temperaturile globale continuă să crească, așa cum a fost prognozat, în lipsa unor atenuări sau adaptări. De-a lungul secolului XXI, se așteaptă ca schimbările climatice să încetinească creșterea economică, să facă sărăcia mai dificilă, să afecteze și mai mult siguranța alimentară, să prelungească actualele capcane ale sărăciei și să producă altele noi, în special în zonele urbane și în noile fiefuri ale foamei.

■ Una dintre concluziile crizei financiare globale (considerate de cei mai mulți analiști drept cea mai gravă criză financiară de la Marea Depresiune din 1930), este că modalitatea în care economia a crescut și s-a dezvoltat de-a lungul anilor poate fi totuși una perfectibilă. Economia verde are la bază procesul de producție prin care resursele naturale sunt protejate, fiind drept o alternativă durabilă pentru creșterea economică a fiecărui stat, cu numeroase beneficii asupra

³ Un raport major al cărui text a fost dat publicității la 31 martie, la Yokohama (Japonia), reprezintă a doua parte din cele trei pe care le conține un amplu raport pe care îl elaborează Grupul interguvernamental de experți al ONU privind schimbările climatice (IPCC). Aproape 2.000 de experți din întreaga lume au contribuit la raport, realizat de 436 de persoane și editat de 309 autori principali și de redactori, ce formează cel de-al doilea grup de lucru al IPCC.

îmbunătățirii calității vieții oamenilor. Ea poate contribui semnificativ la limitarea riscurilor de mediu, care, pe termen lung, pot avea un impact major asupra vieții de zi cu zi. În opinia specialiștilor Națiunilor Unite, economia verde înseamnă de fapt un mediu economic cu efecte mai puțin nocive asupra mediului înconjurător și cu beneficii substanțiale asupra societății și fiecărui individ în parte. Să punctăm câteva aspecte.

- Necesarul de energie electrică influențează resursele de mediu. În acest sens, sursele de energie regenerabilă sunt o posibilă soluție pentru limitarea impactului pe care liniile de transport și instalațiile de producere a energiei electrice folosite în acest moment îl au asupra mediului înconjurător.
- Deșeurile pot fi o sursă importantă de energie (spre exemplu, se reciclează doar 15 % din electronicele care nu mai sunt folosite), un mai bun sistem de colectare și reciclare putând contribui în această direcție, și implicit, la protejarea mediului înconjurător.
- Sprijinul durabil și de necontestat al mediului îl constituie pădurile. Defrișările masive (inclusiv din țara noastră), au un impact negativ asupra mediului, iar cererile exagerat de mari de hârtie și lemn contribuie la deteriorarea treptată a resurselor naturale.
- Resursele de apă sunt limitate, foarte mulți oameni neavând acces la apă potabilă sau la servicii de salubritate.
- Sectorul agricol, poate și trebuie să susțină producția de alimente bio. În procesul de fabricație, atât sănătatea fiecărui individ este prioritară, cât și grija pentru limitarea risipei de resurse naturale.
- În multe zone din lume, pescuitul este unica sursă de hrană. În țările dezvoltate însă, pescuitul excesiv, datorat cererii foarte mari, poate conduce, pe termen lung, la o epuizare a acestei resurse naturale. Trebuie să avem informații despre speciile protejate, iar în timp consumatorii pot contribui la protejarea lor.
- Sistemul de transport este unul dintre cei mai mari poluatori din marile aglomerații urbane, limitarea poluării marilor orașe fiind mai mult decât stringentă.
- Și în turism, considerat motorul economiei fiecărei țări, trebuie respectate simplele norme de igienă și protecție a mediului. În acest fel sectorul turistic poate fi transformat imediat în unul prin care putem păstra planeta verde.

Eficiența energetică s-a dovedit a fi o strategie de cost eficientă pentru economii în construcții fără a crește consumul de energie. În esență, reprezintă un mod de gestionare și de stopare a creșterii consumului de energie. Este eficient energetic un sistem care oferă mai multe servicii pentru același consum de energie sau aceleași servicii pentru un consum mai mic de energie, oferind în același timp un instrument puternic și eficient pentru realizarea unui viitor energetic durabil. Eficiența energetică are un rol principal, un consum corespunzător de energie fiind realizat prin combinarea managementului energiei cu implementarea surselor de energie

regenerabilă și reducerea emisiilor de CO₂. Îmbunătățirea eficienței energetice poate reduce nevoia de investiții în infrastructura energetică, în proprietăți existente sau noi deținute de stat și/sau închiriate, poate reduce facturile de energie, îmbunătățirea sănătății, creșterea competitivității și îmbunătățirea bunăstării consumatorilor și achiziționarea unor produse eficiente energetic. De asemenea, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și a poluării aerului la nivel local se pot obține beneficii pentru mediul înconjurător. Securitatea energetică - disponibilitatea neîntreruptă a surselor de energie, la un preț accesibil - poate să beneficieze de îmbunătățirea eficienței energetice prin reducerea dependenței de combustibili fosili importați. Un rol important în punerea în aplicare a măsurilor de eficiență energetică este luată de către societățile de servicii energetice (ESCO), oferind o oportunitate promițătoare reală de a realiza reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră⁴.

România a adoptat cadrul legislativ primar pentru **promovarea surselor regenerabile**, fiind dezvoltate în ultimii ani oportunități pentru utilizarea biogazului⁵. Biomasa poartă cel mai înalt potențial pentru producerea de energie verde din țară, în valoare de aproximativ 88,33 TWh pe an. Se estimează că în momentul de față se folosește circa 36 % din acest potențial, până acum acesta concentrându-se pe folosirea lemnului de foc prin ardere directă, încălzirea spațiilor, gătirea și încălzirea apei în măsură de 95 % în timp ce rata de folosire a biomasei industriale folosite este de numai 5 %.

4. Spre ce ne îndreptăm ?

■ La dezbaterile cu tema "Zona Euro încotro?" organizată de BNR, s-a discutat despre un obiectiv ambițios: aderarea României la zona euro. Potrivit Mediafax, economiștii consideră că România va putea adera la zona euro, cel mai probabil, după anul 2020. Termenul asumat politic, 2019, un termen extrem de ambițios, a fost unul formal, fără ca autoritățile să aibă o agendă și o strategie bine definită, în condițiile în care în 2016 România ar trebui să intre deja în Mecanismul ratelor de schimb. Părerile specialiștilor sunt foarte împărțite.

⁴ Toate dezideratele, în ceea ce privește răscumpărarea/raționalizarea consumului de energie pe toate nivelurile lanțului energetic și construirea căii pentru o viitoare creștere a eficienței energetice după această dată sunt menționate în Directiva Europeană pentru Eficiență Energetică 2012/27/EU din 4 decembrie 2012.

⁵ Biogazul reprezintă o parte importantă a bioenergiei, rezultat al fermentării anaerobe a deșeurilor organice cum ar fi: gunoiul de la animale, deșeurile provenite de la industria alimentară, noroi ecologic, deșeurile rămase după tratamentul apei utilizate.

■ Conform Mediafax, aproape jumătate din populația României nu a intrat niciodată pe internet. "Stăm cel mai prost la nivel de Uniune Europeană în ceea ce privește utilizatorii de internet. Conform datelor statistice, deși pare ciudat pentru noi, aproape jumătate din populația României nu a intrat niciodată pe internet. Un utilizator de internet ar însemna ca o dată la două-trei zile să folosească internetul", a declarat Sorin Grindeanu, actualul ministru al Comunicațiilor. "Ne dorim să creștem procentul utilizatorului efectiv de internet, să ajungem la 60-70 %. Cum facem aceasta? Prin politici publice, prin informare mai bună, prin finanțări. Cred că în acest fel vom reuși să conștientizăm", să obținem o creștere a numărului românilor care folosesc internetul.

5. Concluzii

Printre altele, trebuie să urmărim:

- Refacerea potențialului industrial al țării, paralel cu dezvoltarea serviciilor și cu orientarea spre ramurile producătoare de înaltă valoare adăugată, spre crearea de locuri de muncă stabile și bine remunerate și spre conservarea și ameliorarea mediului natural prin introducerea de tehnologii nepoluante;

- Dezvoltarea modernă a mediului rural în jurul unor centre focalizatoare, prin eficientizarea producției agricole, încurajarea unor multiple activități adiacente sau complementare, reînvierea la un nivel calitativ superior a unor meșteșuguri și îndeletniciri tradiționale;

- Investiții deosebit de substanțiale în cercetare, creație tehnico-științifică, în cultură și în societatea bazată pe cunoaștere;

- Conceperea și realizarea judicioasă și în termene relativ reduse a infrastructurii naționale, mai ales a căilor de transport, comunicații și a punctelor de tranzit, pentru a satisface atât nevoile comunitare europene, cât și pe cele de dezvoltare și revitalizare naționale;

- Sprijinirea prin programe coerente a micilor industrii producătoare de bunuri cu valoare ridicată (inclusiv artizanatul și mărfurile de lux) și a turismului menit să pună în valoare obiectivele istorice, artistice și naturale ale țării.

Prof.em.Dr.Ing. Mircea BEJAN
Universitatea Tehnică din Cluj Napoca
Președintele Filialei Cluj a AGIR, Membru al Consiliului Director al AGIR
Vicepreședintele Asociației de Standardizare din România - ASRO
e-mail: Mircea.Bejan@rezi.utcluj.ro