

Workshop



EDUCAȚIA ȘI CERCETAREA ROMÂNEASCĂ

Starea prezentă și perspectiva

Petre. T. Frangopol, Dorel Banabic, Daniel David
Editori



Universitatea București, Sala Stoicescu, 30 martie 2017

Editori

Petre. T. Frangopol

Dorel Banabic

Daniel David

WORKSHOP

EDUCAȚIA ȘI CERCETAREA ROMÂNEASCĂ
Starea prezentă și perspectiva

Casa Cărții de Știință
Cluj-Napoca, 2018

Copertă: Roxana Burducea

© Autorii, 2018

Descrierea CIP

ISBN: 978-606-17-1284-7

Cuprins:

Prefață.....	7
<i>Petre T. Frangopol, Dorel Banabic, Daniel David</i>	
Încotro educația și cercetarea științifică din România?	9
<i>Petre T. Frangopol</i>	
Eșecul reformelor în educație și cercetare.....	17
<i>Valentin I. Popa</i>	
Scurte considerații despre organizarea cercetării și educației în România.....	30
<i>Daniel David</i>	
Cercetarea și învățământul superior în Romania. Ce și cum învățăm „din afară”	33
<i>Livius Trache</i>	
Cercetări avansate: <i>Nature index</i> . Cazul României	44
<i>Florin Vasiliu</i>	
Cercetarea științifică din România în anii 2016-2017 oglindită prin prisma publicațiilor apărute în reviste internaționale	54
<i>Emil Burzo</i>	
Societatea modernă și nevoile educaționale	58
<i>Valentin Cojanu</i>	
Cum influențăm deciziile în educație? Impactul și valorificarea cercetării în procesele de politică publică.....	70
<i>Lucian Ciolan, Romiță Iucu</i>	
Aspecte etice în educație și cercetare	81
<i>Anca Silvestru</i>	
Evoluția numărului de absolvenți de învățământ tehnic din România în perioada 1871-2016.....	89
<i>Dorel Banabic, Victor Axinciuc</i>	
Educația inginerilor pentru societatea viitorului	108
<i>Ioan Dumitrache</i>	
Educația universitară sub semnul întrebării: ce repere umane aveți în viață?	116
<i>Lucian Vințan</i>	
Evaluarea proiectelor de cercetare științifică în Uniunea Europeană și parametrii scientometrici	135
<i>Dorin N. Poenaru</i>	

Dinamica finanțării cercetării în țările emergente, România și capcana veniturilor medii	143
<i>Alexandru Dan Corlan</i>	
Stagii de practică de calitate – un element necesar pregătirii studenților	156
<i>Tudorel Andrei, Andreea Mirică</i>	
Cercetarea în științele sociale din România: între vocația excelenței și provocările instituționale	173
<i>Adrian Miroiu, David Diaconu, Adelin Dumitru</i>	
Cercetarea matematică românească. Între teorie și aplicații	191
<i>Dorin Popescu</i>	
Locul informaticii în învățământ și cercetare în România după 60 de ani	194
<i>Dragoș Vaida</i>	
Asupra bazelor matematice ale informaticii	207
<i>Dragoș Vaida</i>	
Cercetarea filologică – o necesitate culturală națională	215
<i>Gheorghe Chivu</i>	
Cercetarea geologică: istorie, concepte și dezvoltare durabilă	221
<i>Nicolae Anastasiu</i>	
Evaluarea academică: între numerologie și substanță	239
<i>Radu-Silaghi Dumitrescu</i>	
Studiile doctorale în Medicină și Farmacie și necesitățile sistemului de sănătate	253
<i>Leonida Gherasim, Alexandru Dan Corlan</i>	
Formarea unui fizician: provocările contextului actual	261
<i>Virgil Băran, Alexandru I. Nicolin, Mihaela Carina Raportaru, Roxana Zus</i>	
De la Ion Creangă la Harry Potter. Educația și cercetarea din România, între trecut și viitor, între localism și globalizare	267
<i>Marian Preda</i>	
Scrisoarea pierdută, în căutarea adrisantului providențial	275
<i>Ioan Ursu</i>	
Argumente împotriva procesului Bologna din învățământul superior	279
<i>Afrodita Iorgulescu</i>	

PREFAȚĂ

Think Tankul G3A (TT-G3A) a fost creat în anul 2013 (decembrie), cu ocazia organizării la Universitatea din București a mesei rotunde cu titlul *Universitățile și cercetarea din România încotro?*.

TT-G3A este dedicat analizei și propunerii de politici în mediul academic românesc, reunind profesioniști din mediul academic, cu vizibilitate și impact național și internațional. Așa cum se afirma în documentul de înființare a TT-G3A: „...*Plecând de la considerentele de mai sus, înființăm un Grup de analiză, atitudine și acțiune în politica științei în România (G3A), în forma unui Think Tank...care își propune să urmărească activ domeniile cercetării, educației și serviciilor inovative către comunitate, precum și aspectele administrative din aceste domenii...*”, G3A înseamnă Analiză, Atitudine și Acțiune!

Compoziția G3A variază ușor de la an la an, pentru detalii, în fiecare Raport anual regăsindu-se numele celor care fac parte din TT-G3A.

După înființare, logica de lucru a TT-G3A a fost următoarea:

- În prima parte a anului, TT-G3A organiza o masă rotundă la Universitatea din București, pe teme relevante din mediul academic. Astfel, după masa rotundă de fondare a TT-G3A (decembrie 2013 – *Universitățile și cercetarea din România încotro?*), s-au organizat mese rotunde în 2015 (martie – *Mediul academic românesc încotro?*), 2016 (aprilie – *Rolul educației și cercetării într-un proiect de țară*) și 2017 (martie – *Educația și cercetarea românească – Starea prezentă și perspectivă*).

- În luna decembrie a fiecărui an, TT-G3A publica Raportul său anual, în baza concluziilor mesei rotunde din acel an (din 2013 pentru Raportul din 2014) și a altor informații relevante obținute pe parcursul anului. Astfel au apărut:

- Raportul TT-G3A pe anul 2014 (în baza mesei rotunde din 2013 – cu accent pe reorganizarea universităților), care poate să fie accesat online aici (<https://danieldavidubb.wordpress.com/2014/12/16/raportul-think-tank-ului-g3a-asupra-mediului-academic-romanesc/>) și care a fost publicat în Revista de Politica Științei și Scientometrie (decembrie 2014).

- Raportul TT-G3A pe anul 2015 (în baza mesei rotunde din 2015 – cu accent pe resursa umană și contextul psihocultural al mediului academic), care este accesibil online aici

- <https://danieldavidubb.wordpress.com/2015/12/18/raportul-think-tank-ului-g3a-asupra-mediului-academic-romanesc-in-2015-analiza-la-radio-romania-cultural/>) și care a fost publicat în Revista de Politica Științei și Scientometrie (decembrie 2015).

- Raportul TT-G3A pe anul 2016 (în baza mesei rotunde din 2016 – cu accent pe metarankingul universitar), care este accesibil online aici (<https://danieldavidubb.wordpress.com/2016/12/07/raportul-tt-g3a-pe-anul-2016-metarankingul-universitar-g3a-2016/>) și care a fost la rândul său publicat în Revista de Politica Științei și Scientometrie (decembrie 2016).

Rapoartele TT-G3a au avut un impact foarte puternic, prin comentarii/diseminare largă în massmedia, comentarii/analize în alte think tankuri/organizații (ex. Foreign Policy România, România Curată etc.) și prin preluarea unor propuneri în decizii/politici publice naționale (ex. în ministeriatul din 2016 al profesorului Mircea Dumitru).

Volumul de față este echivalentul Raportului TT-G3A pe anul 2017. Revista de Politica Științei și Scientometrie fiind desființată în 2017, nu l-am mai putut publica ca articol în numărul din decembrie 2017, ci am ales varianta volum, ceea ce a amânat termenul cu câteva luni. Sperăm însă ca această variantă să fie una fericită, în condițiile în care am putut aloca astfel un spațiu mai larg și o diversitate mai mare de opinii. Această schimbare este justificată, ținând cont de condițiile dificile în care se află mediul academic românesc în această perioadă, astfel încât o reflectare cât mai comprehensivă a punctelor de vedere exprimate de personalitățile academice reprezentative este fundamentală.

Lăsăm cititorul să parcurgă volumul și să-și facă propria impresie. Spunem doar că în situații excepționale este nevoie de soluții excepționale care, credem noi, pot veni și de la specialiștii reuniți în acest volum.

Editori

Prof. univ. dr. ing. Petre T. Frangopol,

Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, Măgurele-București/Academia Română

Prof. univ. dr. ing. Dorel Banabic,

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca/Academia Română

Prof. univ. dr. Daniel David,

Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca

EVOLUȚIA NUMĂRULUI DE ABSOLVENȚI DE ÎNVĂȚĂMÂNT TEHNIC DIN ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1871-2016

DOREL BANABIC¹ ȘI VICTOR AXINCIUC²

¹ *Universitatea Tehnică din Cluj Napoca*
email: banabic@tcm.utcluj.ro

² *Institutul de Economie Națională al Academiei Române, București*
email: victoraxinciuc@gmail.com

1. Introducere

Primele școli tehnice pentru formarea de ingineri au fost înființate în Ungaria, Germania, Franța și Rusia începând cu mijlocul secolului XVIII. În anul 1735 se înființează prima instituție de formare a inginerilor mineri (Berg-Schola) la Selmechánya (lângă Miskolc, Ungaria). În anul 1745 se formează Collegium Carolinum în Braunschweig (școală de mine), urmat de alte două școli de mine din Freiberg (1765) și Berlin (1770). În Franța se înființează în anul 1747 Școala de poduri și șosele urmată, în anul 1783, de Școala de mine, iar în anul 1794 de Școala Politehnică din Paris. O școală superioară de mine se înființează în anul 1773 la St. Petersburg, Rusia [1], [2]. Așa cum se observă, primele școli tehnice superioare au fost înființate pentru formarea de ingineri de mine și de poduri și șosele.

Urmând exemplul școlilor de ingineri menționate, pregătirea inginerească în România și-a afirmat mai întâi preocupările în domeniile infrastructurii – poduri, șosele, căi ferate, edificii publice –, necesarul strigent pentru demarajul modern al dezvoltării economico-sociale. Multă vreme majoritatea inginerilor și conductorilor tehnici s-au pregătit pentru asemenea lucrări iar instituțiile de învățământ tehnic au oglindit această orientare. Până la apariția primelor universități românești care au format ingineri, aceștia au fost formați în universități din Europa, în special din Austria, Germania, Franța și Ungaria.

În anul 1852 se creează pe teritoriul României prima școală de ingineri cu scopul pregătirii de conductori de lucrări publice. După Unire, în anul 1864, învățământul ingineresc se face la „Școala de punți, șosele, mine și arhitectură”, iar în anul 1867 Școala de poduri și șosele își începe activitatea cu două secțiuni – de poduri și șosele și de arhitectură –, dar funcționează numai prima. Vechea școală românească de poduri și șosele suferă modificări până la începutul secolului XX,

asupra duratei – 4-5 ani –, asupra programei și mai ales din punct de vedere administrativ, trecând de la Ministerul Instrucțiunii la Ministerul de Lucrări Publice etc. Un moment important este crearea Secției de conducători tehnici și desenatori – cadre medii – în anul 1886, cu durata de doi ani, ce va funcționa – cu unele întreruperi – multă vreme.

După 1918 învățământul tehnic superior se extinde în mod semnificativ. Școala națională de poduri și șosele se transformă în anul 1920 în Școala politehnică cu mai multe facultăți. În același an se creează Școala Politehnică din Timișoara, iar la Universitățile din București și Iași se organizează și Secții de învățământ aplicat de mecanică, chimie etc. care acordă diplome de ingineri; la Iași acestea pregătesc cadre din anul 1910, iar în anul 1939 se înființează Școala Politehnică. La Cluj, Cernăuți apoi Chișinău funcționează, sub noua formă de organizare, școli de conducători tehnici.

La Școala de belle-arte, creată în anul 1863, funcționează o secție de arhitectură și, ca alte secții, își încetează temporar activitatea apoi o reia sub alte forme organizatorice. În anul 1897 se reînființează secția de arhitectură la Facultatea de belle-arte cu trei compartimente – pregătitor, mediu și superior. Șapte ani mai târziu se organizează Școala de arhitectură care, sub denumiri diferite, va funcționa permanent; în anul 1931 ca Academie de arhitectură iar din 1938 până în 1948 ca Facultatea de arhitectură la Școala politehnică din București.

Dezvoltându-se cu diferite greutăți și inconsecvențe, dar ascendent, învățământul tehnic universitar ajunge la începutul secolului XX la o structură ce se adecva nevoilor tehnico-economice ale țării.

2. Analiza statistică a numărului absolvenți de învățământ tehnic din România

Statistica învățământului din perioadele menționate anterior, cum s-a arătat, este deficitară, fără continuitate, cu indicatori de bază incompleți; de multe ori ea se publica nu de instituțiile oficiale – facultăți sau ministere -, ci de unele persoane, cu funcții oficiale în acestea, dar stăruitoare în a face publică activitatea și rezultatele; când acești oameni cu inițiativă dispăreau, opinia publică rămânea, pentru unele perioade, fără informația statistică în materie. Datele statistice constituite de noi, sub formă de serii, poartă amprenta golurilor surselor statistice ale vremii. S-au urmărit, în măsura posibilului, doi indicatori de bază: numărul de studenți și de absolvenți. Atrage atenția diferența dintre numărul mare de studenți și cel mic de absolvenți; ea provine din faptul că, admiterea fiind liberă, se înscriau și începeau cursurile mulți studenți din care puțini absolveau facultățile; unii se înscriau și la alte facultăți sau mai mulți ani la rând la aceeași facultate, dacă nu îndeplineau, în primul an, condiții de promovare în anul următor.

În Tabelul 1 este prezentat numărul absolvenților Școlii de poduri și șosele din perioada 1871-1921, în Tabelul 2, numărul studenților și absolvenților școlilor politehnice și a școlii de arhitectură (Școlile politehnice din București și Timișoara

și secțiile tehnice de la Universitățile din Cluj și Iași) în perioada 1921-1937 iar în Tabelul 3 numărul studenților și absolvenților secțiilor tehnice de la Universitatea din Iași, în perioada 1910-1937. Date privind numărul de absolvenți din aceste tabele au fost concatenate și prezentate grafic în Figura 1. Aici, până în anul 1918, sunt date cumulate pe serii de ani iar din anul 1919 sunt serii anuale. Se observă că numărul de absolvenți anual, după Marea Unire din anul 1918, este, în medie, de aproximativ 200, cu excepția anului 1927. Acest număr anual de absolvenți este semnificativ mai mare decât cel de dinaintea Primului Război Mondial, când, numărul anual al absolvenților varia între 10 și 20. Acest lucru s-a datorat, pe de-o parte, aportului adus de Politehnica din Timișoara și pe de altă parte, datorită avântului luat de industria românească după Marea Unire.

Tab. 1 Numărul de absolvenți ai Școlii de poduri și șosele, din perioada 1871-1921 [3]

Anii	Absolvenți număr	Anii	Absolvenți număr	Anii	Absolvenți număr
1	2	3	4	5	6
1871	5	1892	12	1909	10
1872	4	1893	14	1910	13
1873	1	1974	18	1911	16
1874-1877	13	1895	9	1912	11
		1896	20	1913	24
1879	16	1897	10	1914	20
1879	6	1898	14	1915	19
1880	5	1899	19	1916	29
1881	- - -	1900	17	1917	6
1882	4	1901	18	
1883	4	1902	14	1919	41
1884	6	1903	18	1920	21
1885	6	1904	22	1921	22
1886	4	1905	15		
1887	10	1906	9		
1888	14	1907	8		
1889	9	1908	8		
1890	10				
1891	10				

Tab. 2 Numărul de studenți și absolvenți ai școlilor politehnice și ai școlii de arhitectură, în perioada 1921-1937 [4], [5]

Școlile politehnice				Școala superioară de arhitectură			
Anii	Studenți număr	Absolvenți număr	% col. 3/2	Anii	Studenți număr	Absolvenți număr	% col. 3/2
1	2	3	4	5	6	7	8
1921	632	56	8,9	1919	75	3	4,0
1922	837	21	2,5	1920	79	10	12,7
1923	1114	139	12,5			
1924	1193	162	13,6	1924	94	15	16,0
1925	1192	164	13,8	1925	101	10	9,9
1926	1150	147	12,8	1926	118	11	9,3
1927	1254	405	32,3	1927	144	10	6,9
1928	1354	211	15,6	1928	182	20	11,0
1929	1649	153	9,3	1929	223	15	6,7
1930	1072	163	15,2	1930	222	11	5,0
1931	1024	156	15,2	1931	242	7	2,9
1932	986	144	14,6	1932	216	12	5,6
1933	1146	139	12,1	1933	302	13	4,3
1934	2139	216	10,1	1934	292	15	5,1
1935	1920	181	9,4	1935	223	28	12,6
1936	2183	175	8,0	1936	215	55	25,6
1937	2257	244	10,8	1937	217	44	20,3

Tab. 3 Numărul de studenți și absolvenți ai secțiilor tehnice de la Universitatea din Iași, în perioada 1910-1937 [6]

Anii	Studenți număr	Absolvenți		Anii	Studenți număr	Absolvenți	
		număr	% col. 3/2			număr	% col. 3/2
1	2	3	4	5	6	7	8
1910	34	---	---	1923	301	28	9,3
1911	36	---	---	1924	169	25	14,8
1912	51	---	---	1925	122	36	29,5
1913	65	6	9,2	1926	88	45	51,1
1914	39	8	20,5	1927	111	66	59,5
1915	18	7	38,9	1928	97	42	43,3

1	2	3	4	5	6	7	8
1917	56	1	1,8	1930	175	64	36,6
1918	160	3	1,9	1931	253	54	21,3
1919	249	7	2,8	1932	382	43	11,3
1920	467	5	1,1	1933	171	6	3,5
1921	210	13	6,2	1934	227	16	7,0
1922	218	13	6,0	1935	60	16	26,7

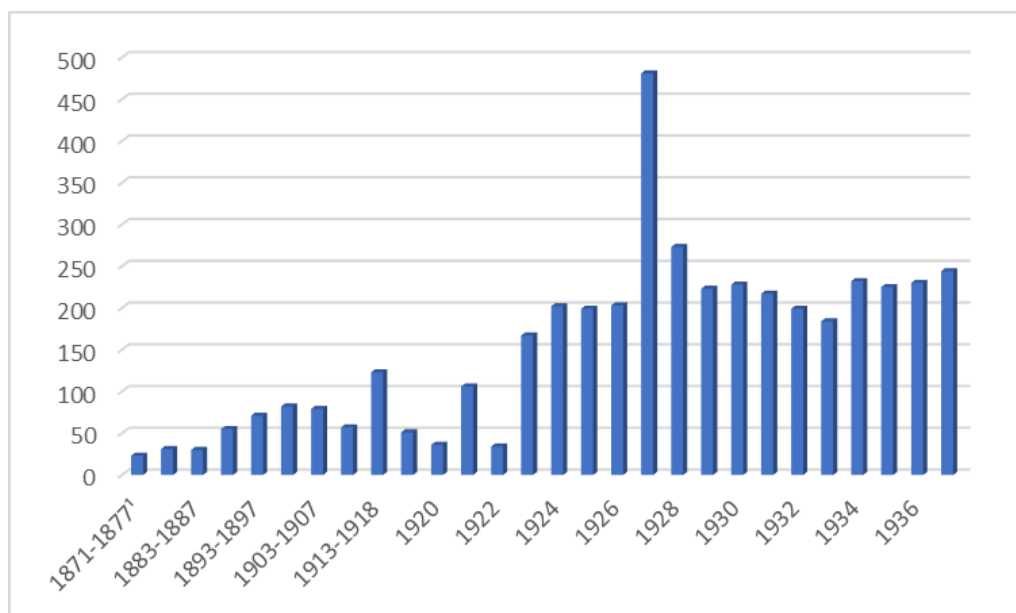


Fig. 1 Evoluția numărului de absolvenți din învățământul tehnic superior în perioada 1871-1937

Cumulând sumele privind numărul de absolvenți de institute de învățământ tehnic superior în perioada 1871-1937 se obține cifra de **4288** de absolvenți. Cea mai mare parte a acestora activau în așa numitul **Corp tehnic**, care cupridea pe toți inginerii și conductorii din serviciile publice. Corpul tehnic a fost înființat în anul 1864, odată cu înființarea Ministerului Lucrărilor Publice, și a funcționat până în anul 1942. O altă instituție care a funcționat în perioada 1938-1951 a fost **Colegiul inginerilor** care se compunea din absolvenți ai Școlii naționale de poduri și șosele și inginerilor absolvenți de politehnici (din țară sau străinătate). Distribuția pe diferitele ramuri industriale a inginerilor din Colegiul inginerilor, în anul 1940, este prezentată în Tabelul 4.

Tab. 4 Numărul inginerilor din diferite ramuri industriale din Colegiul inginerilor în anul 1940 [7]

Anul	Construcții	Electrică, electro-tehnică	Minerit	Metalurgie și mecanică	Chimie, industrie chimică și alimentară	Aero-nautică	Arma-ment	Total
1940	1475	1634	850	746	1116	72	21	5914

Se observa că numărul cel mai mare de ingineri erau în domeniul electric și electrotehnic, urmat de cel al construcțiilor și apoi de cel al chimiei și industriei alimentare. Acest lucru reflectă, de altfel, și ponderea diferitelor industrii în România la acel moment. Se observă o diferență între numărul total al inginerilor din colegiul inginerilor și cel al absolvenților de studii inginereste. Aceasta se datora faptului că o mare parte a inginerilor din perioada interbelică au absolvit universități tehnice dinafara României (Germania, Franța, Austria).

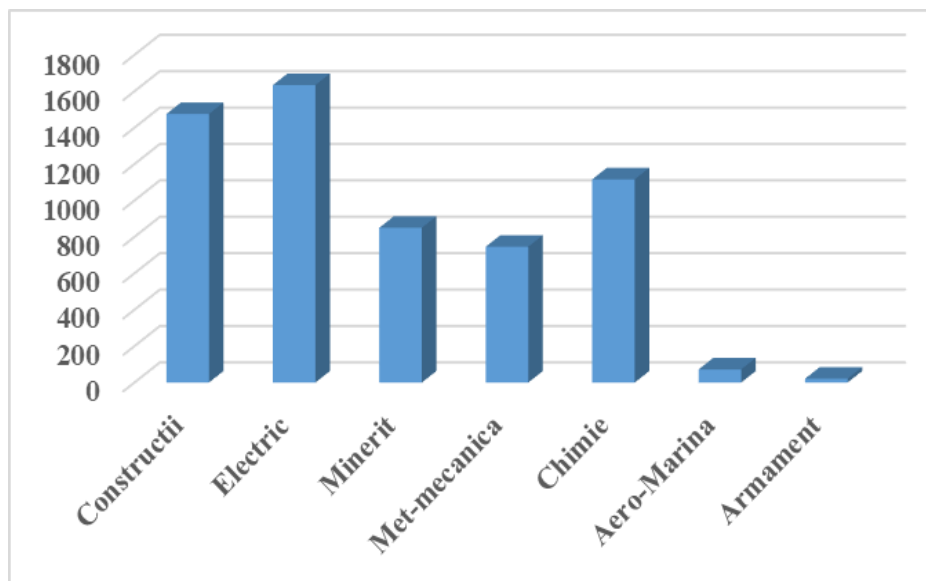


Fig. 2 Distribuția numărului de ingineri pe ramuri industriale în Colegiul inginerilor în anul 1940

Pentru perioada dintre anii 1939 și 1948 nu dispunem de date privind numărul de absolvenți de facultăți cu profil tehnic. Pentru perioada regimului comunist din România, dintre anii 1948 și 1990, numărul de elevi și absolvenți ai învățământului profesional, mediu și superior este prezentat în Tabelele 5 și 6. Aici sunt date și informații privind numărul de școli profesionale, licee industriale și facultăți cu profil tehnic. Din analiza celor două tabele se observă că numărul de

școli profesionale a scăzut în perioada 1948-1966 la jumătate după care a crescut până în 1989 de aproape de trei ori în timp ce numărul liceelor industriale a crescut în această perioadă de aproape 10 ori (cu excepția unei scăderi drastice în perioada 1955-1970). Evident că numărul absolvenților în cele două tipuri de instituții de învățământ a urmat aceeași dinamică. În ceea ce privește numărul facultăților cu profil tehnic, acesta s-a dublat în perioada analizată. Numărul de absolvenți ai acestor facultăți a avut un minim în anul 1954 de 1077 absolvenți după care a crescut constant, ajung la 21.880 în anul 1984. În Figura 3 este prezentată dinamica numărului de absolvenți de facultăți tehnice în perioada 1948-1990, cu un vârf în anii 1983-1984 urmat de o stabilizare în jurul cifrei de 15.000 de absolvenți anual. Însușind numărul absolvenților din fiecare an de învățământ superior tehnic (ingineri-cu studii de 5 ani-și subingineri-cu studii de 3 ani) se obține valoarea de **386.598** absolvenți. Această număr este de peste 90 de ori mai mare decât acela al absolvenților din întreaga perioadă 1871-1939 ceea ce reflectă puternica industrializare a României în perioada de după cel de-al doilea război mondial.

Tab. 5 Numărul de elevi și absolvenți ai învățământului tehnic profesional, mediu și superior în perioada 1948-1968

Anii	Profesional			Mediu tehnic și liceal industrial			Superior		
	școli nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	licee nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	facultăți nr.	studenți nr.	absolvenți nr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1948	398	50494	4187	74	12910	974	23	8561	1094
1949	433	64121	11443	89	22130	1319	24	10251	1515
1950	407	81498	18342	113	32992	4283	25	12279	2556
1951	358	92463	33846	104	40261	7513	33	18280	1513
1952	299	90875	43560	104	39793	6257	34	24259	2764
1953	249	77090	32289	100	42100	8168	37	29447	4206
1954	202	56425	19303	86	30598	7522	35	26918	1077
1955	181	54644	18724	11	1109	189	32	26974	3732
1956	187	52767	14513	21	1664	522	28	24887	3926
1957	199	50939	19885	22	2348	708	24	23907	4018
1958	225	56932	19309	42	3566	1264	23	18689	3559
1959	209	63945	15748	56	5263	1877	24	15404	2720
1960	218	80091	18315	77	6677	2715	25	21115	2686
1961	237	105154	35389	81	6418	2925	26	25256	2126
1962	241	111912	33458	78	6887	2317	27	31764	2427
1963	235	117876	39288	82	7679	2730	27	36020	2615
1964	226	114665	42429	81	6975	2751	29	39527	4835
1965	205	114433	38454	92	8386	3046	29	41540	6282
1966	188	128255	35141	61	5329	3088	31	43374	7969
1967	196	143226	43426	62	13309	2815	31	43241	6275
1968	204	147711	50147	63	21336	3102	31	42994	6857
1969	211	145154	55588	69	28663	3001	31	43814	6800
1970	220	145604	48562	74	36836	3223	31	43421	8391
1971	223	159044	50289	134	48616	5767	32	42293	9849

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1972	245	177263	59275	193	70994	6522	32	45008	8191
1973	278	200940	65154	261	104393	7298	32	49424	10950
1974	306	159167	59322	382	252191	9239	33	54915	10812
1975	310	106725	65648	397	405379	16889	33	62804	11787
1976	312	79632	30620	429	501508	22624	34	71123	13400
1977	354	95105	41221	569	685220	101667	42	81436	13420
1978	392	112681	52087	569	714125	86269	42	91853	15169
1979	436	114914	57596	533	692925	100781	42	101599	16777
1980	451	112562	52323	527	680404	109012	42	109838	14323
1981	444	100668	50111	527	690823	112963	42	113167	13156
1982	423	97505	51204	642	796111	117128	42	109205	17149
1983	469	130282	42999	642	839918	111339	42	103745	21247
1984	524	196829	52758	642	849071	94354	42	99734	21880
1985	550	223730	113458	642	862872	107160	42	96324	17821
1986	532	208149	105570	642	844368	155019	39	95967	15623
1987	551	215201	96720	642	873023	140159	39	98632	16451
1988	544	227136	112726	642	9038668	147163	39	100525	16368
1989	554	218805	95808	642	956691	145122	39	103743	17744
1990	460	239653	-----	453	587115	138367	62	108019	14539

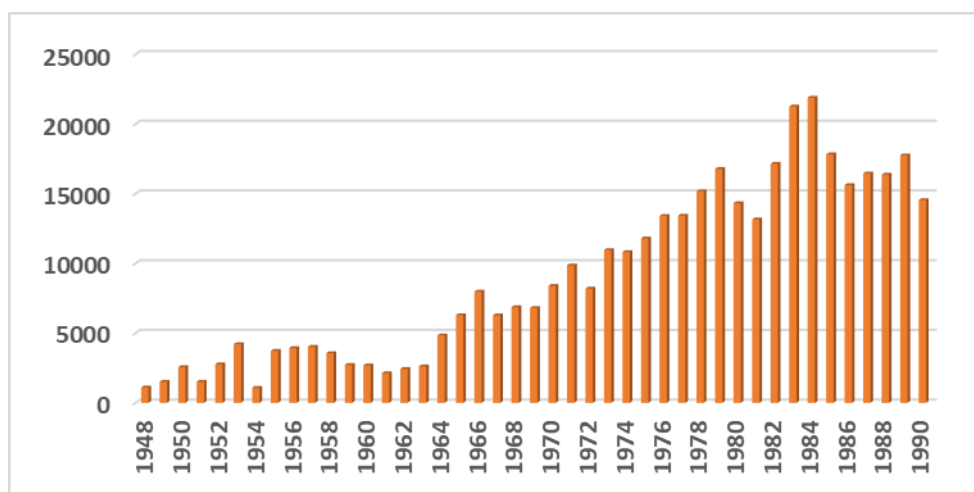


Fig. 3 Evoluția numărului de absolvenți din domeniul tehnic (1948-1990)

Pentru perioada 1991-2010 aceleași informații sunt prezentate în Tabelul 7. Această perioadă este caracterizată de o drastică diminuare a numărului de absolvenți de școli profesionale și licee tehnice și de o variație sinusoidală a numărului de studenți și de absolvenți de facultăți tehnice, cu un minim în anul 1998 și un maxim în anul 2008 (aproape triplu față de anul 1998).

Tab. 6 Numărul de elevi și absolvenți ai învățământului tehnic profesional, mediu și superior în perioada 1969-1990

Anii	Profesional			Mediu tehnic și liceal industrial			Superior		
	școli nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	licee nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	facultăți nr.	studenți nr.	absolvenți nr.
1969	211	145154	55588	69	28663	3001	31	43814	6800
1970	220	145604	48562	74	36836	3223	31	43421	8391
1971	223	159044	50289	134	48616	5767	32	42293	9849
1972	245	177263	59275	193	70994	6522	32	45008	8191
1973	278	200940	65154	261	104393	7298	32	49424	10950
1974	306	159167	59322	382	252191	9239	33	54915	10812
1975	310	106725	65648	397	405379	16889	33	62804	11787
1976	312	79632	30620	429	501508	22624	34	71123	13400
1977	354	95105	41221	569	685220	101667	42	81436	13420
1978	392	112681	52087	569	714125	86269	42	91853	15169
1979	436	114914	57596	533	692925	100781	42	101599	16777
1980	451	112562	52323	527	680404	109012	42	109838	14323
1981	444	100668	50111	527	690823	112963	42	113167	13156
1982	423	97505	51204	642	796111	117128	42	109205	17149
1983	469	130282	42999	642	839918	111339	42	103745	21247
1984	524	196829	52758	642	849071	94354	42	99734	21880
1985	550	223730	113458	642	862872	107160	42	96324	17821
1986	532	208149	105570	642	844368	155019	39	95967	15623
1987	551	215201	96720	642	873023	140159	39	98632	16451
1988	544	227136	112726	642	903868	147163	39	100525	16368
1989	554	218805	95808	642	956691	145122	39	103743	17744
1990	460	239653	---	453	587115	138367	62	108019	14539

Tab. 7 Numărul de elevi și absolvenți ai învățământului tehnic profesional, mediu și superior în perioada 1991-2010 [7]

Anii	Profesional			Mediu tehnic și liceal industrial			Superior		
	școli nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	licee nr.	elevi nr.	absolvenți nr.	facultăți nr.	studenți nr.	absolvenți nr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1991	---	---	---	448	335097	131038	---	107912	18095
1992	---	---	---	452	240511	76490	---	97311	19605
1993	---	128760	43912	465	217524	42112	---	91358	17088
1994	---	117098	33338	465	231048	42762	---	82830	19382
1995	---	113697	35273	479	243384	52469	---	74323	15432
1996	---	104357	32714	467	239761	54050	---	74377	14189
1997	---	98581	31011	472	227489	53404	---	76401	11300
1998	---	90743	27652	469	206131	52147	---	85389	10926
1999	---	82333	26843	455	195529	47861	---	96767	12814
2000	---	87133	24774	434	195556	45620	---	104976	14050
2001	---	94931	19572	437	202802	39793	---	112796	14797
2002	---	111915	27970	450	209818	46044	---	119995	17996
2003	---	158419	29335	451	221431	48956	---	122624	18436

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2004	---	192303	98281	456	229240	48956	---	125107	18935
2005	---	186315	95007	455	228091	52297	---	124994	18898
2006	---	158014	81769	469	250510	54520	---	124296	17677
2007	---	135355	66885	483	265127	79916	---	108187	13342
2008	---	113641	58120	487	258273	68289	---	115964	28981
2009	---	64252	50840	605	297941	74001	---	102052	17188
2010	---	24297	14702	589	313110	70446	---	87962	16568

Surse: Anuarul statistic al României 1961, 1966, 1975, 1977, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1989, 2012 – serii de timp 1990-2011.

Note: Învățământul mediu tehnic din anul școlar 1955-1956 se reorganizează cuprinzând atât școlile medii tehnice, cât și școlile tehnice de maiștri sub denumirea de învățământ tehnic; noi nu le-am înscris în tabele, întrucât școlile noi erau de grad inferior de pregătire față decal mediu tehnic anterior sau cel liceal ulterior. Din anul școlar 1966-1967, se creează licee de specialitate, respective licee industriale, dar sursele statistice nu arată și profesiile pe ramuri industriale ca la învățământul profesional și superior, ca urmare, numărul lor este arătat în tabelul de sinteză.

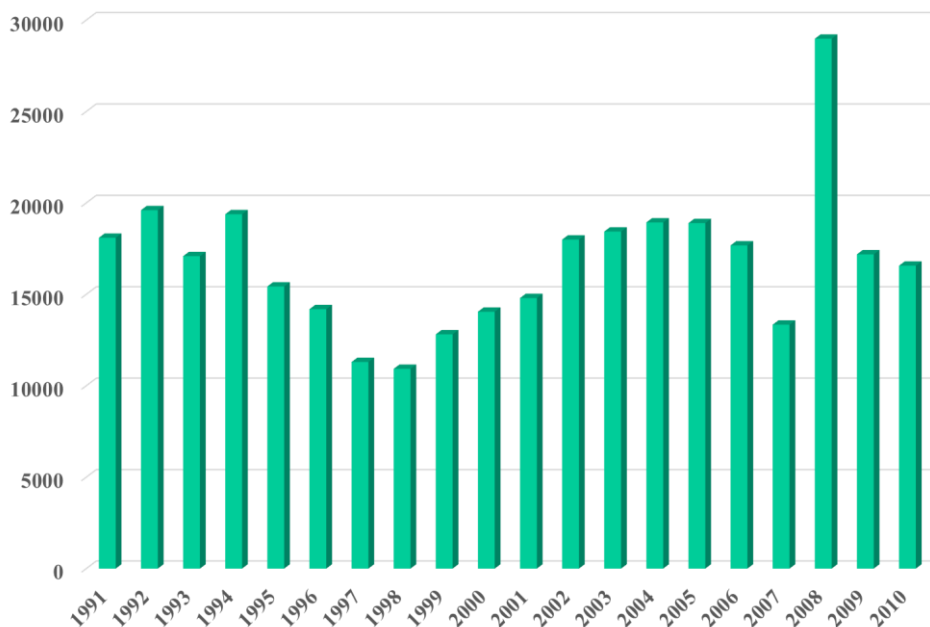


Fig. 4 Evoluția numărului de absolvenți din domeniul tehnic (1991-2010)

O analiză foarte utilă este aceea privind ponderea numărului de absolvenți ai facultăților cu profil tehnic pe domenii de specialitate și mutațiile suferite în această perioadă. În Tabelul 8 este prezentată evoluția numărului de absolvenți pe diferitele domenii de specialitate. Aceste domenii sunt preluate așa cum au fost

definite ele în Anuarul Statistic al României [7]. Analiza este făcută pe serii de câte patru ani.

Tab. 8 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil tehnic pe domenii de specialitate în perioada 1948-2010 [7]

Medii ale anilor	Total	Mine și petrol	Energie electrică și electrotehnică	Metalurgie și construcții de mașini	Chimie industrială	Industria lemnului	Industria ușoară	Industria alimentară
1948-1951	1253	120	219	468	203	94	122	200
1952-1955	2492	514	530	832	311	64	126	197
1956-1959	2790	488	582	1063	370	69	111	123
1960-1963	1869	302	368	706	267	49	65	113
1964-1967	4808	646	1265	2488	592	151	126	237
1968-1971	6179	558	1696	2488	766	124	270	277
1972-1975	7833	701	2088	3189	862	145	178	671
1976-1979	11655	1219	2670	5808	1184	216	291	268
1980-1983	13600	1561	2844	7342	1601	315	540	323
1984-1987	15195	1821	3132	8041	1183	304	471	242
1988-1991	14776	2928	3192	6132	1118	313	795	297
1992-1995	15928	1821	3132	8041	1183	304	471	242
1996-1999	10817	355	4995	3921	533	205	262	546
2000-2003	14017	356	7981	3165	938	251	494	832
2004-2007	14499	380	8263	2810	803	174	606	1464
2008-2010	16265	521	8296	3504	724	140	213	2866

Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil tehnic pe câteva domenii de specialitate în perioada 1948-2010 este prezentată în Figurile 5-9. Pentru domeniul Mine și Petrol (Figura 5) se observă o creștere exponențială a numărului de absolvenți până în anul 1990, după care numărul acestora scade brusc de la aproape 3.000 la sub 500. Acest lucru reflectă prăbușirea sectorului minier din România imediat după anul 1990.

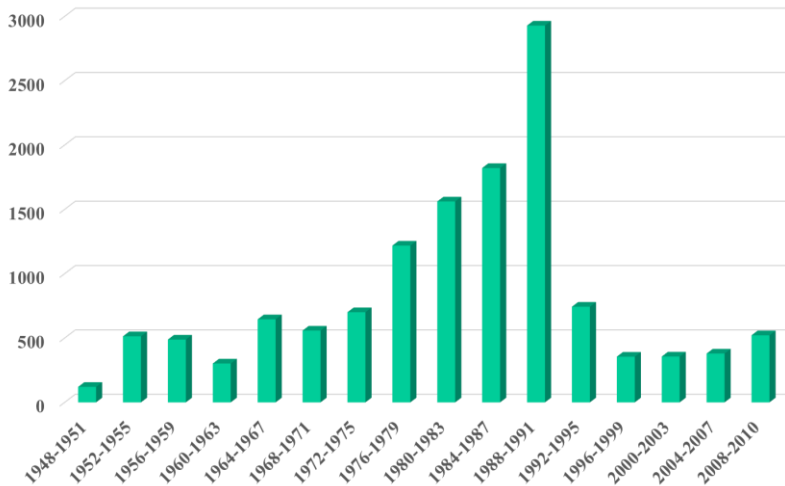


Fig. 5 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil Mine și Petrol

În ceea ce privește domeniul ingineriei electrice și energetice (incluzând aici și facultățile de calculatoare și telecomunicații) evoluția numărului de absolvenți este prezentată în Figura 6. Se observă o creștere exponențială a numărului de absolvenți, în special după anul 2000, datorită boom-ului industriei de Tehnologia Informației (IT) din România. Aceasta creștere este datorată creșterii semnificative a numărului de absolvenți ai celor două domenii menționate (calculatoare și telecomunicații).

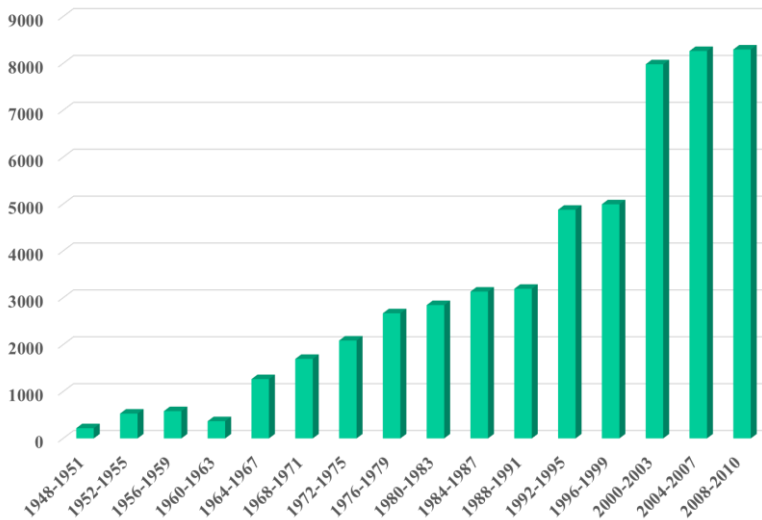


Fig. 6 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil Electric și Energetic (incluzând profilele de calculatoare și telecomunicații)

Evoluția numărului de absolvenți ai facultăților cu profil Metalurgie și Construcții de mașini este prezentată în Figura 7. Se observă un vârf al distribuției în

perioada 1980-1995 (cu aproape 8.000 de absolvenți în perioada 1984-1987) și o scădere puternică a acestora după anul 1995, pe fondul prăbușirii, în primul rând, a industriei metalurgice dar și a celeia de Construcții de mașini, ambele puternic susținute înainte de anul 1989 de stat.

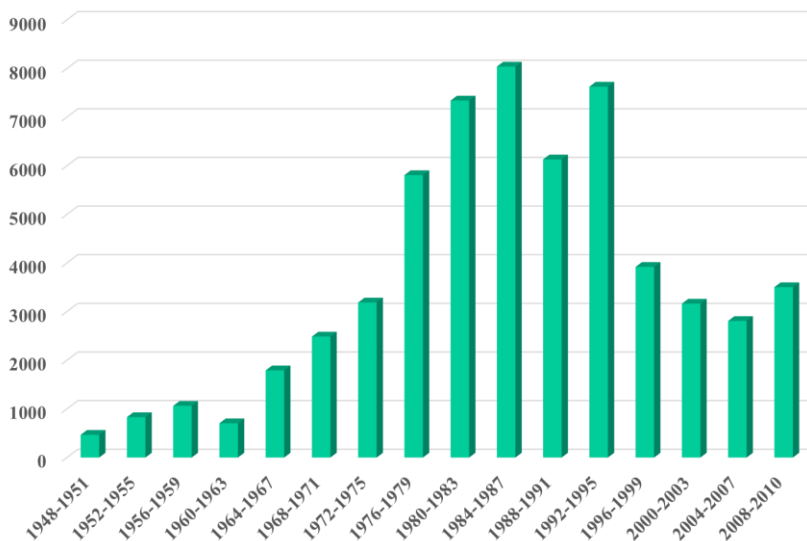


Fig. 7 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil Metalurgie și Construcții de mașini

O evoluție similară avut și distribuția numărului de absolvenți ai facultăților cu profil Chimie industrială (Figura 8), cauzele scăderii de după anul 1995 fiind aceleași ca și în cazul anterior prezentat.

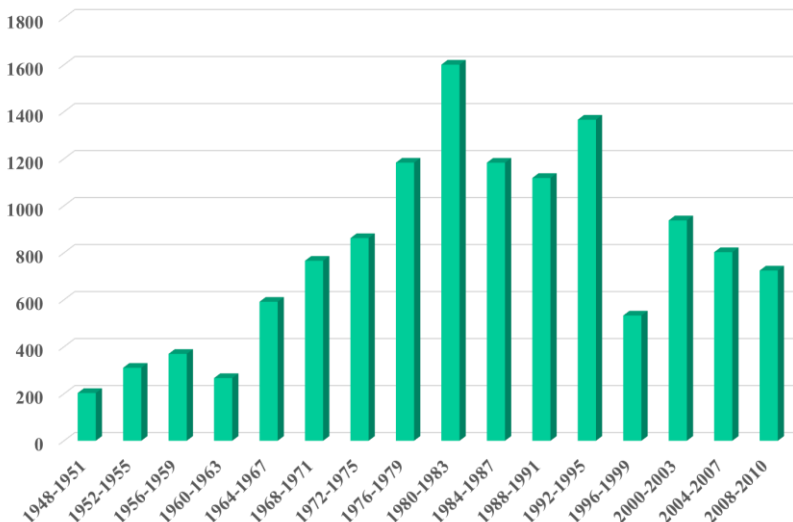


Fig. 8 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil Chimie industrială

O situație aparte este cazul Industriei alimentare (Figura 9). În acest domeniu numărul de absolvenți a fost în perioada 1948-1990 de aproximativ 100 pe an. În ultimii ani, datorită dezvoltării accelerate a industriei alimentare din zona privată, a crescut numărul de absolvenți de peste 10 ori.

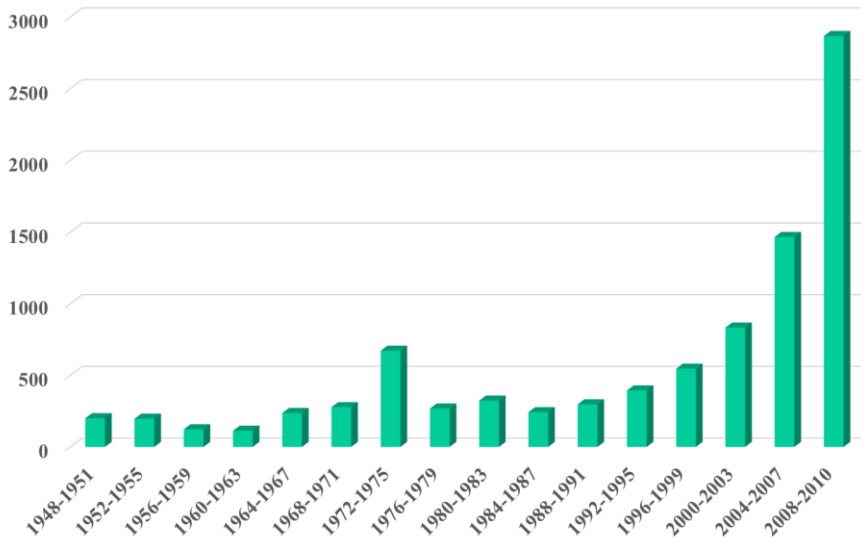


Fig. 9 Numărul de absolvenți ai facultăților cu profil Industria alimentară

Ponderea procentuală a numărului de absolvenți pe diferitele domenii de inginerie este prezentată în Tabelul 9. Din analiza datelor prezentate se observă o modificare de-a lungul perioadei analizate a ponderii diferitelor domenii de inginerie.

Tab. 9 Ponderea procentuală a numărului de absolvenți pe diferitele domenii de inginerie

Medii ale anilor	Total	Mine și petrol	Energie electrică și electrotehnică	Metalurgie și construcții de mașini	Chimie industrială	Industria lemnului	Industria ușoară	Industria alimentară
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1948-1951	100	9,6	17,5	37,3	16,2	7,5	9,7	2,1
1952-1955	100	17,4	21,3	33,4	12,5	2,6	5,0	7,9
1956-1959	100	16,9	20,9	38,1	13,3	2,5	4,0	4,4
1960-1963	100	16,2	19,7	37,8	14,3	2,6	3,5	6,0
1964-1967	100	13,4	26,3	37,3	12,3	3,1	2,6	4,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1968-1971	100	9,0	27,4	40,3	12,4	2,0	4,4	4,5
1972-1975	100	8,9	26,7	40,7	11,0	1,8	2,3	8,6
1976-1979	100	10,5	22,9	49,8	10,2	1,9	2,5	2,3
1980-1983	100	11,5	20,9	47,2	11,8	2,3	4,0	2,4
1984-1987	100	12,0	20,6	52,9	7,8	2,0	3,1	1,6
1988-1991	100	19,8	21,6	41,5	7,6	2,1	5,4	2,0
1992-1995	100	4,7	30,6	47,9	8,6	2,5	3,3	2,5
1996-1999	100	3,3	46,2	36,3	4,9	1,9	2,4	5,0
2000-2003	100	2,5	56,9	22,6	6,7	1,8	3,5	5,9
2004-2007	100	2,6	57,0	19,4	5,5	1,2	4,2	10,1
2008-2010	100	3,2	51,0	21,5	4,5	0,9	1,3	17,6

În Figurile 10, 11 și 12 sunt reprezentate grafic ponderile procentuale a numărului de absolvenți pe 7 domenii de inginerie pentru trei perioade diferite: 1948-1951, 1984-1987 și 2008-2010. Din analiza comparativă a acestor diagrame se pot trage următoarele concluzii: pentru primele două perioade 1948-1951 și 1984-1987, structura ponderilor pe domenii era similară (cu excepția scăderii pronunțate a ponderii industriei lemnului, ușoară și alimentară). În cea de-a treia perioadă 2008-2010 s-a produs o modificare semnificativă a raportului între diferitele domenii: domeniul electric are o pondere de aprox. 50%, preluând locul domeniului Metalurgie și construcții de mașini din perioadele precedente. De asemenea se observă o creștere semnificativă a domeniului Industrie alimentară, ponderea acestuia situându-se pe poziția a treia cu aproximativ 15%.

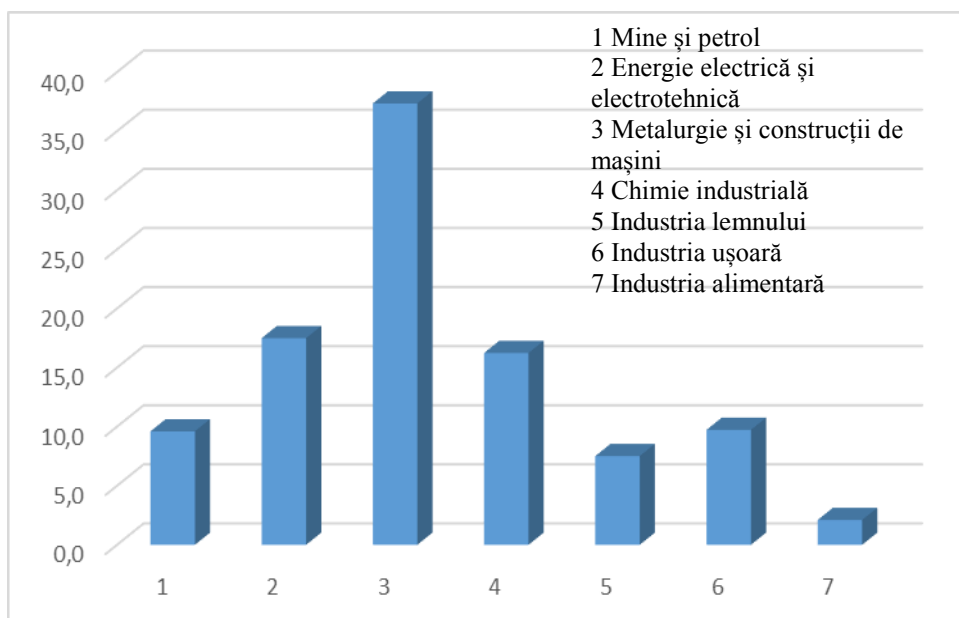


Fig. 10 Ponderile procentuale a numărului de absolvenți pe diferite domenii de inginerie pentru perioada 1948-1951.

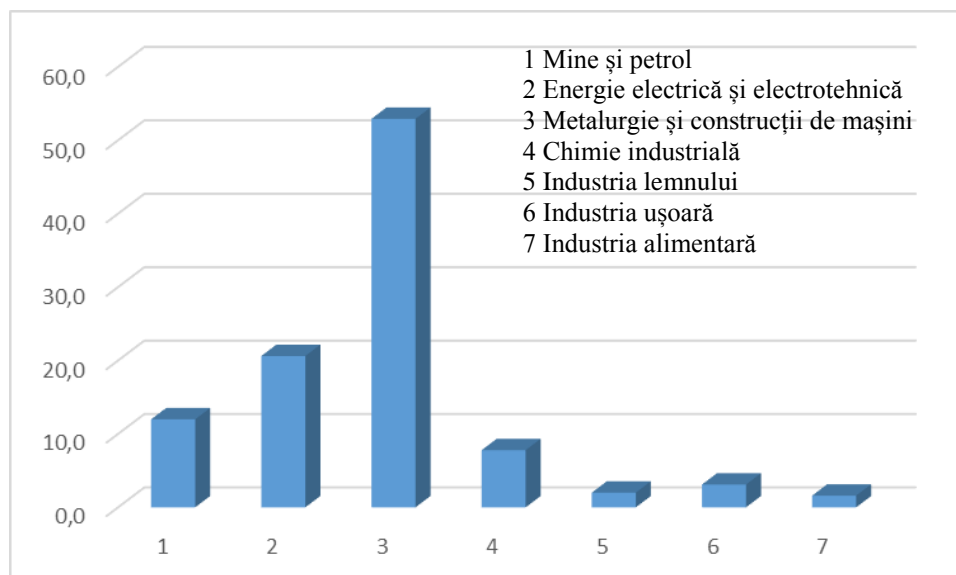


Fig. 11 Ponderile procentuale a numărului de absolvenți pe diferite domenii de inginerie pentru perioada 1984-1987

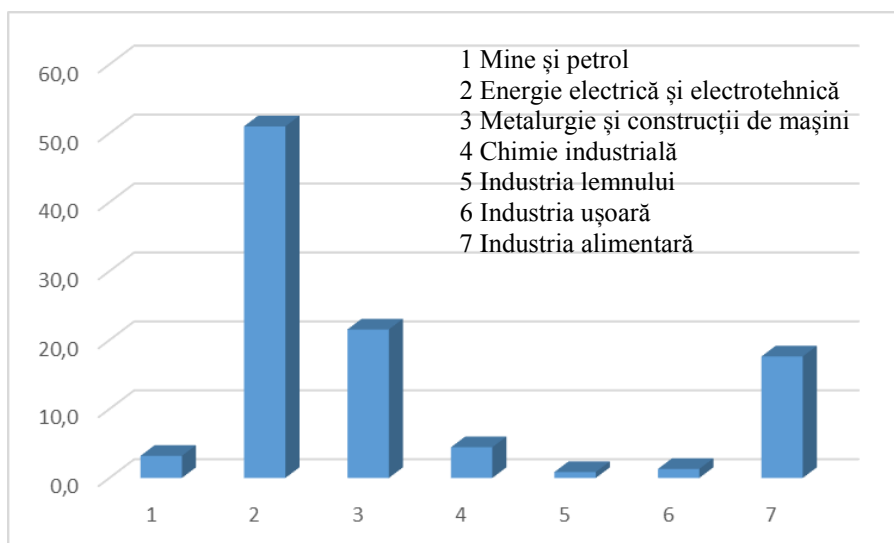


Fig. 12 Ponderile procentuale a numărului de absolvenți pe diferite domenii de inginerie pentru perioada 2008-2010

Pentru perioada de după anul 2010 distribuția pe domenii a absolvenților facultăților cu profil tehnic este prezentată în Tabelul 10 [8].

Tab. 10 Distribuția pe domenii a absolvenților facultăților cu profil tehnic în perioada 2010-2014 [8]

Grupe de specializări	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
ABSOLVENȚI	191291	186900	136671	111028	95022
Tehnice	30287	27946	29689	27713	24668
Industrie	21062	20138	21190	19878	17820
Mine	97	89	68	89	107
Petrol-Geologie	339	339	367	274	289
Energie electrică și electrotehnică	6661	6199	6659	6490	6394
Metalurgie și construcții de mașini	2595	2420	2710	2886	2686
Tehnologie chimică	608	485	557	469	613
Industria lemnului și materialelor de construcții	101	78	91	60	53
Industria ușoară	157	138	64	56	47
Industria alimentară	2469	2423	2119	2288	1524
Inginerie ¹⁾	8035	7136	7905	7243	6083
Alte specializări ²⁾	1022	831	650	23	24
Transporturi și telecomunicații	972	958	1007	797	875
Arhitectură și construcții	4161	4397	4993	4642	3797

Numărul anual al absolvenților acestor facultăți s-a menținut aproximativ constant (între 25.000 și 30.000) pe fondul scăderii dramatice a numărului de absolvenți de universități (linia a doua din Tabelul 10). Scăderea puternică a numărului de absolvenți în această perioadă s-a produs pe seama colapsului universităților private și a scăderii semnificative a numărului de absolvenți de la facultățile cu profil economic și juridic. Analizând datele prezentate în acest tabel se observă creșterea ponderii unui domeniu relativ nou al ingineriei, ingineria economică, care împreună cu ingineria mediului și ingineria industrială (noua denumire a domeniului de Tehnologia Construcțiilor de Mașini), ocupă poziția a doua, cu un număr de absolvenți comparabil cu cel al domeniului electric. Pe poziția a treia este domeniul Ingineriei Construcțiilor și Arhitecturii urmat de cel al Industriei Alimentare. Aceste rearanjări a distribuțiilor pe domenii reflectă cerințele pieței forței de muncă din România.

În Figura 13 este prezentat numărul de absolvenți de facultăți cu profil tehnic (inginerie) a primelor 10 țări în ordinea numărului de absolvenți (fără China și India). Comparând numărul de absolvenți anual în inginerie din România (între 25.000 și 30.000-vezi Tabelul 10) cu cele prezentate în Figura 13 putem trage câteva concluzii: numărul absolut al absolvenților în inginerie în România este mic în comparație cu cel al țărilor prezentate; dacă raportăm numărul absolvenților la acela al populației situația este mult mai echilibrată: procentul de absolvenți în inginerie din populația țării este similar cu cel al Franței și Japoniei, dublu față de cel al Statelor Unite și jumătate față de cel al Rusiei și Iranului. Dacă raportarea se face la PIB-ul țărilor (care reflectă, printre altele, gradul de dezvoltare al industriei țării respective) ierarhia se schimbă complet, România se găsește în același pluton cu Rusia, Iranul, Indonezia și Ucraina.

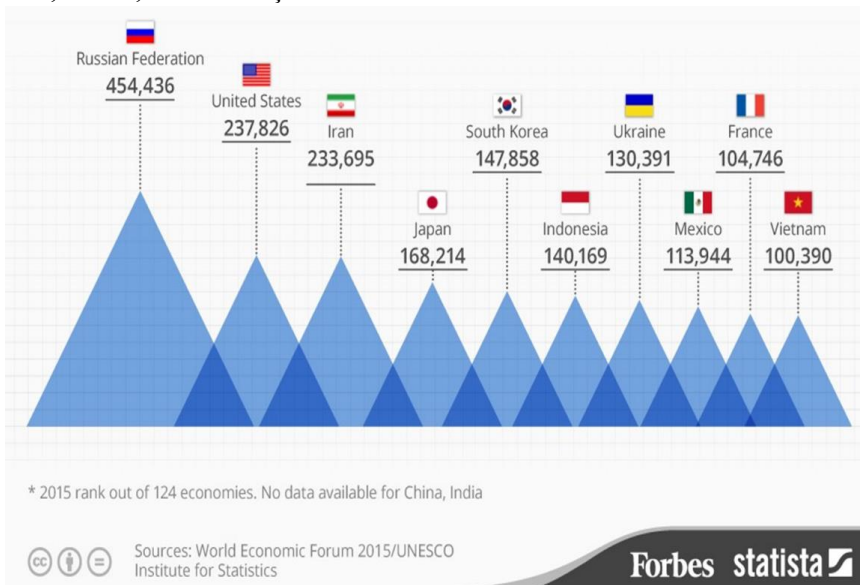


Fig. 13 Numărul de absolvenți de facultăți cu profil tehnic (inginerie) în diferite țări [9]

3. Concluzii

În acest capitol s-a analizat evoluția numărului de studenți și de absolvenți de învățământ tehnic de la începutul acestuia până în prezent precum și distribuția numărului de absolvenți de facultăți cu profil tehnic pe diferite domenii ingineresti. Dinamica raportului numărului de absolvenți pe diferite domenii ingineresti a fost analizată pentru perioada de după anul 1948. Unul din obiectivele prezentului studiu a fost acela de a estima numărul de ingineri formați în universitățile din România de-a lungul ultimilor 145 de ani. În acest scop s-au făcut următoarele presupuneri (bazate pe date statistice): speranța de viață la naștere pentru persoane cu nivel de educație superior este de 75,1 ani la bărbați și de 80,4 ani la femei [8]; procentul mediu de absolvenți de gen feminin în universitățile tehnice este de ~30%; rezultă o medie de vârstă ponderată de aprox. 76,1 ani; vârsta medie de absolvire a studiilor a fost în ultimii 50 de ani de aproximativ 24 ani. Din datele prezentate mai sus a rezultat, prin însumare, numărul total al absolvenților de facultăți de inginerie în perioada 1864-2016 de **879.531**. Pe baza ipotezelor mai sus menționate și a numărului calculat de absolvenți s-a estimat numărul de ingineri în viață de **827.874**. O determinare mult mai exactă a numărului de ingineri formați în România s-ar putea realiza pe baza datelor existente în arhivele facultăților cu profil tehnic. Un astfel de demers consider că este necesar, cu tot efortul pe care îl presupune. Un exemplu de bună practică este cel al Universității Politehnice din Timișoara care afișează pe pagina principală de web numărul total al absolvenților acestei instituții de la înființare până în prezent.

Referințe bibliografice:

- [1] Dixit U.S., Hazarika M., Paulo Davim J., A Brief History of Mechanical Engineering, Springer, Heidelberg, 2017.
- [2] Lembre S., Histoire de l'enseignement technique, La Decouverte, Paris, 2016.
- [3] *** 60 de ani de la deschiderea primei căi ferate, București, 1922.
- [4] Gabrea I., Școala românească. Structura și politica ei 1921-1933, București, 1934.
- [5] Anuarul statistic al României din anii 1927, 1930, 1931-1932, 1935 și 1936, 1937-1938, 1939 și 1940.
- [6] Buletinul A.G.I.R., București, 1936 (vol. 18).
- [7] Anuarul statistic al României din anii 1948-2010.
- [8] Anuarul statistic al României din anii 2010-2016.
- [9] <https://www.statista.com/chart/3559/the-countries-with-the-most-engineering-graduates/>