



UNIUNEA EUROPEANĂ



Fundamentarea deciziilor în învățământul superior  
Nr. 3/2022

# CONVERGENȚA ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR INGINEREȘTI LA SISTEMUL DE CICLURI DE STUDII BOLOGNA

Autor: Ana-Maria Stăvaru

# CONVERGENȚA ÎNVĂȚĂMÂNTULUI SUPERIOR ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR INGINEREȘTI LA SISTEMUL DE CICLURI DE STUDII BOLOGNA

**Autor: Ana-Maria Stăvaru**

**Design și formatare: Diana Iftodi**

**2022**

Raport realizat în cadrul proiectului „Calitate în învățământul superior: internaționalizare și baze de date pentru dezvoltarea învățământului românesc”, finanțat prin Fondul Social European – Programul Operațional Capital Uman, Cod SMIS 126766.

[www.pocu-intl.uefiscdi.ro](http://www.pocu-intl.uefiscdi.ro)

Conținutul acestui raport nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României.

# Cuprins

1. Introducere.....	3
2. Metodologia utilizată și limitele cercetării.....	4
3. Analiza contextului internațional / european privind implementarea sistemului de cicluri Bologna pentru domeniul studiilor ingineresti.....	5
3.1. Principalele abordări în structurarea studiilor ingineresti și raportarea Procesului Bologna la acestea.....	7
3.2. Trecerea la sistemul de cicluri Bologna și structura actuală a ciclurilor de studii în domeniul ingineriei în țările participante la Procesul Bologna.....	5
4. Analiza cadrului național privind structura ciclurilor de studii pentru învățământul universitar din domeniul științe ingineresti.....	19
5. Raport rezultat în urma derulării de interviuri - analiza datelor și interpretarea rezultatelor.....	23
6. Recomandări pentru modificarea cadrului legislativ.....	26
Concluzii.....	31
Bibliografie.....	33

# 1. Introducere

Țările semnatare ale Declarației de la Bologna din 1999 și cele care s-au alăturat ulterior acestui demers și-au asumat transformarea sistemelor lor de învățământ superior, prin reforme al căror numitor comun îl constituie atingerea unui nivel de convergență în cadrul Spațiului European al Învățământului Superior. Această convergență are ca menire să faciliteze, printre altele: recunoașterea mutuală de către țările participante a studiilor și calificărilor; mobilitatea studenților, cadrelor didactice, cercetătorilor etc. în tandem cu implementarea unui sistem comun de credite de studiu transferabile; creșterea calității pregătirii absolvenților învățământului superior; creșterea cooperării în educație la nivel transnațional.

Unul dintre angajamentele exprimate în cadrul Declarației de la Bologna din 1999 a fost cel referitor la trecerea la un sistem de două cicluri de studii: undergraduate (licență) și graduate (post-licență). Prin Comunicatul Conferinței miniștrilor educației care a avut loc la Berlin, în 2003, angajamentul a fost consolidat în sensul asumării adoptării unui sistem de trei cicluri: licență, masterat, doctorat. Această modificare a stat la baza compatibilizării sistemelor de învățământ superior din țările participante la Procesul Bologna, dar în același timp a reprezentat și principala provocare pentru sistemele de învățământ superior. Mai mult decât atât, o situație specială este cea a studiilor în domeniul ingineriei, pentru care reformarea structurii studiilor a fost mai lentă și a întâmpinat mai multă rezistență decât în cazul altor domenii de studiu.

În ultimele două decenii, Procesul Bologna a încurajat statele participante să restructureze durata și curriculum-ul programelor de studii din domeniul ingineriei astfel încât acestea să devină mai atractive pentru noile generații de studenți proveniți din medii culturale diferite, dar și să pregătească, în același timp, arii noi de inginerie în acord cu ritmul, cerințele și nevoile lumii contemporane.<sup>1</sup>

Capitolele care urmează se vor concentra pe subiectul implementării sistemului ciclurilor de studii Bologna la nivelul domeniului științe ingineresti, analizând:

- contextul de bază și modul în care structura ciclurilor de studii se prezintă la acest moment la nivelul țărilor participante la Proces, în cazul domeniului ingineriei;
- cadrul legal și starea de fapt în cazul organizării ciclurilor de studii în învățământul superior din domeniul științe ingineresti din România;
- perspectivele introducerii unei rute alternative de 3 ani de studii de licență pentru domeniul științe ingineresti în România.

<sup>1</sup> Uhomuibhi, J. O., 2009, "The Bologna Process, globalisation and engineering education developments", Multicultural Education & Technology Journal, Vol. 3 No. 4, pp. 248-255;

## 2. Metodologia utilizată și limitele cercetării

Din punct de vedere metodologic, au fost utilizate următoarele metode / tehnici și surse principale de date:

a) analiza secundară de date provenite din pagini web ale universităților din țări membre ale Procesului Bologna care oferă programe de studii în domeniul ingineriei, documente și rapoarte oficiale, literatura de specialitate etc.;

b) analiza datelor obținute în urma realizării de interviuri cu, pe de o parte, cadre didactice universitare care predau la programe de studii din domeniul ingineriei, iar pe de altă parte, persoane din conducerea facultăților care oferă programe de studii în inginerie (decan / prodecan / director de departament etc.).

În ceea ce privește limitele cercetării, acestea au ținut de elemente precum:

- insuficiența, în cazul paginilor web ale universităților din anumite țări membre ale Procesului Bologna, a informațiilor necesare pentru identificarea structurii ciclurilor / programelor de studii sau lipsa informațiilor într-o limbă de circulație internațională; aceste aspecte au dus la limitarea numărului de țări incluse în analiza aferentă Capitolului 3, nefiind incluse, pe lângă țările ale căror instituții de învățământ superior nu ofereau programe de studii în domeniul științe ingineresti, nici cele pentru care nu au putut fi culese date suficiente și concludente;

- numărul redus al studiilor / rapoartelor privind implementarea sistemului Bologna în cazul învățământului superior în domeniul științe ingineresti din România; lipsa analizelor de acest tip (în special a celor de dată recentă – din ultimii cinci ani) pune probleme în analizarea pașilor parcurși, în urmărirea trasabilității schimbărilor, în evaluarea impactului acestora și în elaborarea și simularea de scenarii de îmbunătățire.

### 3. Analiza contextului internațional / european privind implementarea sistemului de cicluri Bologna pentru domeniul studiilor ingineresti

#### 3.1. Principalele abordări în structurarea studiilor ingineresti și raportarea Procesului Bologna la acestea

În contextul inițierii și dezvoltării Procesului Bologna s-au desfășurat o serie de dezbateri privind modul în care pot fi îmbinate cele două mari abordări referitoare la formarea profesională inițială în domeniul ingineriei: orientarea primordială către dezvoltarea de competențe practice sau orientarea primordială către competențe teoretice. Aceste abordări sunt rezultatul modului în care s-au dezvoltat programele de studii din domeniul ingineriei pe parcursul ultimelor două secole. Chiar dacă, prin definiție, modelele europene în domeniul studiilor fundamentale al ingineriei au fost orientate către dezvoltarea competențelor practice, necesare atât sectoarelor industriale, cât și celor de natură intelectuală, cum ar fi cercetarea și inovarea, accepțiunile politice și ideologice au avut o influență majoră asupra dezvoltării domeniului ingineriei.

Una dintre abordări, modelul anglo-saxon, se referă la orientarea către dezvoltarea unor competențe practice în strânsă conexiune cu sectoarele industriale și economice. Această abordare se axează pe considerentul că pregătirea dobândită trebuie să ofere o integrare rapidă a absolvenților în procesele industriale și de producție. Pe fundalul istoric al industrializării, în Regatul Unit rolul principal în creșterea economică l-au avut practicanții profesiei de inginer în raport cu alte domenii de formare profesională<sup>2</sup>. Educația în acest domeniu s-a bazat inițial pe sistemul uceniciei la ingineri cu experiență, în contextul în care dezvoltările practice precedau în unele cazuri înțelegerea științifică. Transformat prin prisma dezvoltării la un nivel foarte înalt a programelor de studii la nivelul universităților, modelul anglo-saxon a rămas tot timpul mai aproape de practică decât alte modele. Acest fapt și-a pus amprenta asupra viziunii privind formarea inginerilor, în sensul asigurării educației teoretice, dar și a unei perioade de practică în industrie. În acest sens, programele de studii sunt orientate mai degrabă către materii aplicative în arii relativ înguste de specializare, conținuturile teoretice fiind mai degrabă integrate în cadrul acestora. Astfel, în Regatul Unit, majoritatea programelor de studii din domeniul ingineriei sunt prezentate ca având o durată de trei ani, în urma căreia se obține diploma de licență în inginerie, iar câteva programe ca având o durată de patru ani și finalizându-se cu diploma de master în inginerie.<sup>3</sup> De aceea, în statele europene care au îmbrățișat această abordare domeniul studiilor ingineresti rămâne destul de atractiv în raport cu alte state europene. De asemenea, în cazul statelor în care această abordare este dominantă, principiile Procesului Bologna au putut fi implementate mult mai facil.

O altă abordare, modelul continental, este orientată spre dezvoltarea unor competențe fundamentale, mai degrabă teoretice și cu o înclinație puternică înspre cercetare. Din punct de vedere istoric, această abordare își are originile în școlile franceze, fiind răspândită la scară largă în Europa continentală, inclusiv în Germania. Abordarea a fost întărită și datorită concepției humboldtiene conform căreia universitățile

<sup>2</sup> McGrath, D., The Bologna Declaration and Engineering Education in Europe, Institution of Engineers of Ireland, 2000, disponibil online la: [http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna\\_declaration\\_engenee.pdf](http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna_declaration_engenee.pdf)

<sup>3</sup> Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut_Confer.pdf)

trebuie să aibă ca scop principal cercetarea și să nu se lase influențate de forțele politice sau industriale. Astfel, timp de aproape două secole s-a menținut o puternică dependență de cale pe care puține forțe au capacitatea de a o demantela. Procesul Bologna încă nu a reușit să o demanteleze cu succes, din contră, în statele cu tradiție humboldiană Procesul Bologna a fost temperat.<sup>4</sup> În accepțiunea humboldiană, programele de educație inginerescă au fost gândite pentru o durată de 5 ani de studii. În esență, prin finalitatea procesului de studiu aprofundat și de cercetare, competențele dobândite în acest cadru al formării profesionale conduc la o aplicare mai temeinică a acestora în activitatea practică. De exemplu, urmărind evoluția științei, în activitatea lor profesională inginerii sunt pregătiți în a desfășura și activități specifice cercetării, dezvoltării și inovării. Aplecarea concomitentă asupra muncii și inovării are ca efect dezvoltarea tehnologică și industrială sustenabilă, fiind o caracteristică a modelului economic european. De aceea, programele în domeniul studiilor fundamentale al ingineriei specifice acestei abordări sunt orientate către discipline teoretice fundamentale largi<sup>5</sup>, iar conținuturile se axează pe abordări, metode și instrumente care să conducă la dezvoltarea unei gândiri analitice puternice. Cu toate acestea, pentru a veni în sprijinul industriei, Germania, Țările de Jos și alte câteva țări au introdus la începutul anilor '70 programe de studii de scurtă durată (de 3-4 ani) în domeniul ingineriei, oferite de către instituții separate de universitățile clasice.<sup>6</sup> Cu toate acestea, introducerea acestor opțiuni nu a erodat concepția referitoare la prevalența aprofundării teoretice și științifice specifice acestei abordări.

Procesul Bologna a creat premise necesare îmbinării acestor două abordări, context ce a generat multiple dezbateri și discuții tehnice încă din fazele de inițiere a cooperării mutuale a statelor europene. Dacă în cazul domeniilor matematică și științe ale naturii, științe sociale, științe umaniste și arte se putea asigura o convergență a diverselor abordări specifice procesului de formare profesională inițială de nivel terțiar, în cazul științelor ingineresti, precum și în cel al științelor biologice și biomedicale, convergența abordărilor a fost întreprinsă destul de dificil. În cazul educației ingineresti, cele mai ample dezbateri s-au purtat în cadrul celor două societăți profesionale din domeniu: Societatea Europeană pentru Educație Inginerescă (SAFI) și Conferința Europeană a Școlilor pentru Educație Inginerescă Avansată (CESAER).<sup>7</sup> Chiar dacă în cadrul dezbaterilor au fost enunțate suficient de multe critici și rezerve în implementarea ad-litteram a principiilor Procesului Bologna în educația inginerescă, per total cele două foruri s-au manifestat favorabil schimbărilor implicate de trecerea la sistemul de trei cicluri universitare.

De-a lungul celor două decenii de implementare a Procesului Bologna, anumite provocări au fost depășite cu succes, mai degrabă pentru aspectele legate de procedura administrativă, modul de calculare a ECTS, emiterea suplimentelor de diplomă, dezvoltarea cadrelor naționale ale calificărilor, precum și dezvoltarea standardelor de calitate specifice acestui domeniu, simplificarea procedurilor de recunoaștere a diplomelor și calificărilor etc. Cu toate acestea, pentru alte provocări nu au fost identificate soluții eficiente și universal valabile. Astfel, principalele provocări cu care se confruntă domeniul științelor ingineresti se referă la identificarea setului de discipline relevante specializărilor aferente domeniilor de licență sau domeniilor de studii universitare de doctorat/masterat, respectiv stabilirea competențelor profesionale și transversale comune la nivel de specializare în domeniul ingineriei. Compatibilitatea redusă între programele de studii din domeniul ingineriei are ca efect un interes scăzut pentru mobilitate al studenților și profesorilor în raport cu alte domenii fundamentale.<sup>8</sup> După cum este prezentat în cadrul raportului de implementare a procesului Bologna din 2020, domeniul ingineriei este unul dintre domeniile în care încă se observă o prezență semnificativă a programelor de studii universitare de lungă

<sup>4</sup> Kehm, B., Michelsen, S. & Vabø, A. Towards the Two-cycle Degree Structure: Bologna, Reform and Path Dependency in German and Norwegian Universities. High Educ Policy 23, 2010, pp. 227–245

<sup>5</sup> Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdppapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdppapers/Beirut_Confer.pdf)

<sup>6</sup> McGrath, D., The Bologna Declaration and Engineering Education in Europe, Institution of Engineers of Ireland, 2000, disponibil online la: [http://www.mie.uth.gr/labs/ltte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna\\_declaration\\_engeneer.pdf](http://www.mie.uth.gr/labs/ltte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna_declaration_engeneer.pdf)

<sup>7</sup> Heitmann G. Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process, in European Journal of Engineering Education, Vol. 30, No. 4, 2005, pp. 451

<sup>8</sup> Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)



durată, alături de domeniile a căror durată este influențată de Directiva 2005/36/EC privind profesiile reglementate – medicină, stomatologie, medicină veterinară, farmacie, arhitectură.<sup>9</sup> Astfel, la nivelul statelor care participă la EHEA, între mai puțin de 10% și peste 20% (în Italia, Vatican, Suedia, Grecia) dintre studenți sunt înmatriculați în astfel de programe de studii de lungă durată.

Într-o primă fază de trecere la sistemul de cicluri universitare (inițial două, apoi și al treilea) au fost parcurse multiple runde de experimentare și contexte de tipul încercare-eroare. Nefiind promovată o concepție unitară și neexistând coordonarea unei structuri suprastatale recunoscute ca atare (cum ar fi Comisia Europeană prin Directoratul General de specialitate), s-au produs variațiuni cu privire la structura utilizată, ceea ce a necesitat încercări repetate de ajustare.<sup>10</sup> Astfel, în primii ani de la trecerea la sistemul pe cicluri s-au produs atât procese incrementale de reproiectare continuă și iterativă a programelor existente, dar și procese de restructurări semnificative a programelor de studii pe fondul noilor condiții și cerințe derivate din actele normative emise de autoritățile de specialitate din statele participante la Proces.

### 3.2. Trecerea la sistemul de cicluri Bologna și structura actuală a ciclurilor de studii în domeniul ingineriei în țările participante la Procesul Bologna

Aplicarea sistemului celor trei cicluri universitare a implicat atât modificarea duratei studiilor, cât și o altfel de structurare a curriculum-ului. Noile conținuturi au fost regândite ținându-se cont de durata, competențele dezvoltate în raport cu cadrele naționale și cele europene de competențe, dar de condiția referitoare la rigorile asigurării atingerii unor standarde de calitate care să faciliteze și intensifice mobilitatea, transferabilitatea, recunoașterea și adaptarea continuă. Pentru a răspunde acestor cerințe, pe parcursul primului deceniu s-au derulat o serie de interacțiuni transnaționale de tip mutual, facilitare de diverse proiecte finanțate din fonduri europene, în vederea stabilirii unor repere comune de definire a curriculum-ului în studiile ingineresti. Aceste condiții și procese de cooperare mutuală au condiționat regândirea întregului parcurs educațional, astfel încât să asigure o separare clară a conținuturilor între cele trei cicluri (respectarea condiției de evitare a recurenței disciplinare) și să ofere contexte de formare profesională aprofundată etapizată. Tabloul actual al acestei treceri arată că s-a creat o paletă diversă a modalităților de trecere la noul regim al formării profesionale în domeniul studiilor ingineresti. De exemplu, în cazul Republicii Cehe, Haasz observă că, după primii ani de la separarea ciclurilor licență și masterat, s-a produs un fenomen de reducere a numărului de discipline teoretice din ciclul licență, însă pe un fundal al creșterii ponderii materiilor teoretice în cazul ciclului de master.<sup>11</sup> Această structurare a curriculum-ului a permis asigurarea unui grad mai ridicat de interdisciplinaritate, precum și posibilitatea aprofundării competențelor pentru studenții care doresc să se implice în activități de cercetare, dezvoltare sau inovare. De aceea, pentru unii studenți programele de master sunt văzute mai degrabă ca o necesitate în vederea accederii la un program de doctorat și nu ca o profesionalizare utilă pentru angajare.<sup>12</sup> Ori, încă de la începutul procesului de trecere la sistemul de cicluri se considera că tranziția de la licență la master și apoi la doctorat va asigura trierea studenților pe baza gradului de motivare în aprofundarea studiilor.<sup>13</sup> În vederea oferirii unor parcursuri educaționale complete, atractive și motivatoare, programele

<sup>9</sup> Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, The European Higher Education Area in 2020, Bologna Process Implementation Report, EHEA Ministerial Conference, Rome 2020, disponibil online la: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea\\_bologna\\_2020.pdf](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea_bologna_2020.pdf)

<sup>10</sup> Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

<sup>11</sup> Haasz, V. (2016). "Progress in Study Programs at CTU – Faculty of Electrical Engineering 16 Years after the Bologna Declaration", Athens: ATINER'S Conference Paper Series, No: ENGEDU2016-1960, disponibil online la: <https://www.atiner.gr/papers/ENGEDU2016-1960.pdf>

<sup>12</sup> Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut_Confer.pdf)

<sup>13</sup> Kündig A., Restructuring a University Level Engineering Curriculum — A Possible Response to the Bologna Declaration. In: Weichert D., Rauhut B., Schmidt R. (eds) Educating the Engineer for the 21st Century. Springer, 2001, pp



de master și doctorat au trebuit să fie regândite, în unele cazuri chiar în totalitate.

Gradul mare de încărcare a conținuturilor specifice studiilor ingineresti și eșecul la examene au pus deseori problema analizării mai atente a curriculum-ului programelor de studii în inginerie<sup>14</sup>, mai ales a celor de licență. Concepția inițială a schimbărilor în domeniul educației ingineresti în contextul procesului Bologna se axa pe considerentul că, în eventualitatea unui abandon al studiilor, este mai eficient să oferi șansa obținerii licenței decât ca persoanele care au abandonat studiile să profeseze fără o calificare.<sup>15</sup> În esență, abordarea comportă justificări economice, sociale și politice, iar rezultatele se identifică în creșterea prosperității comunităților.

Privind din perspectiva studenților, studiile și analizele realizate în timp arată că aceștia își pun problema măsurii în care angajatorii consideră acceptabilă sau apreciază calitatea unui titlu de licență în inginerie obținut în urma unui prim ciclu în sistemul Bologna, ținând cont de faptul că într-un astfel de ciclu mai scurt conținuturile educaționale sunt prea concentrate pentru a fi tratate altfel decât superficial de către cadrele didactice și de către studenți deopotrivă. De exemplu, în cazul Germaniei, așa cum prezintă Schuster et al., aceste temeri sunt însoțite de percepții care pun la îndoială capacitatea ciclului licență de a-i pregăti pentru piața muncii așa cum o făceau programele de studii tradiționale.<sup>16</sup> Pe de altă parte, de-a lungul celor două decenii de implementare a Procesului Bologna s-au utilizat argumente referitoare la inflația cunoașterii și dexterității, care are urmări în ceea ce privește piața muncii. De aceea, atât angajatorii, cât și reprezentanții mediului academic, au atras atenția asupra faptului că trecerea la noul sistem a generat costuri mai ridicate de pregătire a noilor angajați, dar și de menținere / motivare a studenților în cadrul programelor de studii în vederea finalizării studiilor.

Tot perspectiva atractivității, în timp, datorită transformării programelor de licență și de master din domeniul ingineriei, a condus la creșterea accesului femeilor la aceste programe. Cu toate că raportul de implementare a procesului Bologna din 2020 reiterează problema cronică a domeniului studiilor ingineresti din perspectiva echilibrului de gen, totuși în urma procesului Bologna ponderea studentelor a crescut, însă latent. Astfel, în continuare în spațiul EHEA proporția femeilor înmatriculate în domeniul studiilor ingineresti este printre cele mai scăzute comparativ cu alte domenii, fiind de 25,5% în cazul primului ciclu de studii, respectiv de 33,3% în cazul celui de-al doilea ciclu de studii.<sup>17</sup> Din acest punct de vedere, atât Uniunea Europeană, prin intermediul mecanismelor sale de intervenție, cât și statele membre ale Procesului Bologna, prin intermediul politicilor publice naționale, generează contexte de intensificare a echilibrului de gen în formarea profesională inginerescă.

Trecerea la noua arhitectură a programelor de studii universitare pe cele trei cicluri a adus o provocare adițională în cazul domeniului educației ingineresti, care se referă la menținerea contingentului de studenți după absolvirea programelor de licență. În cazul unora dintre sistemele europene de învățământ superior cu tradiție, precum cele din Franța și Germania, s-au observat practici precum împărțirea programului anterior de cinci ani în mod artificial în două programe de trei, respectiv doi ani, simultan cu promovarea în rândul studenților a ideii că ar trebui să continue cu ciclul al doilea în cadrul aceleiași universități pentru a beneficia de o formare completă.<sup>18</sup> În schimb, Portugalia a tratat altfel aspectul completării licenței cu un masterat în același domeniu / aceeași specializare. Astfel, în cazul programelor de inginerie civilă, trecerea la cele trei cicluri universitare s-a realizat prin oferirea a două opțiuni pentru

<sup>14</sup> Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

<sup>15</sup> Kündig A., Restructuring a University Level Engineering Curriculum — A Possible Response to the Bologna Declaration. In: Weichert D., Rauhut B., Schmidt R. (eds) Educating the Engineer for the 21st Century. Springer, 2001, p. 127

<sup>16</sup> Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

<sup>17</sup> Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, The European Higher Education Area in 2020, Bologna Process Implementation Report, EHEA Ministerial Conference, Rome 2020, disponibil online la: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea\\_bologna\\_2020.pdf](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea_bologna_2020.pdf)

<sup>18</sup> Akera, A.; Tang, X., Institutional Responses to the Bologna Process in Danish Engineering Education, American Society for Engineering Education, 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, 2015, Seattle, WA, disponibil online la: <https://peer.asee.org>

urmarea ciclului de master.<sup>19</sup> Prima opțiune în obținerea calificării de inginer civil, pentru care este nevoie să fi absolvit un program de master, constă în completarea programului de licență (3 ani) cu un program de master (2 ani) – opțiune care oferă libera alegere a programelor de master după obținerea titlului de licență. Cea de a doua opțiune este apropiată vechiului regim de studii de 5 ani. Aceasta se referă la accesarea unor programe de master integrate. În esență, a doua opțiune constă în faptul că, încă de la admiterea la programul de licență, candidatul trebuie să opteze pentru o rută completă de 5 ani în aceeași specializare (licență + master). Chiar și în această variantă, după 3 ani, prin absolvirea examenului de licență, studentul are totuși posibilitatea de a părăsi ruta, obținând diploma de licență. Prin părăsirea acestei rute, absolvenții de licență pot continua prin accesarea unui program de master din altă specializare sau chiar alt domeniu de studii.

Multiplele studii și analize asupra acestui aspect demonstrează că trecerea la cele trei cicluri de studii a generat un grad mai mare de competitivitate între furnizorii programelor de studii în inginerie. Ori, tocmai competitivitatea a zădărnicit destul de mult tactica de menținere a studenților în cadrul acelorași instituții sau specializări în vederea accesării programelor de master și a contribuit la un mai mare grad de mobilitate a absolvenților de licență între specializările sau domeniile de studii. Cu toate acestea, deși mai multe dintre universitățile tehnice au adoptat sistemul licență + masterat, se poate constata faptul că acestea renunță cu greu la titlul de *inginer diplomat*, recunoscut în mod tradițional, inclusiv la nivel internațional, ca o garanție a pregătirii solide în domeniul ingineriei.<sup>20</sup> De fapt, rezistența în renunțarea la titlul de inginer diplomat demonstrează persistența vechilor aranjamente de profesionalizare a cadrelor calificate și inadaptarea structurilor educaționale ingineresti la noile contexte sociale și economice.

Un alt efect al trecerii la sistemul de trei cicluri de studii universitare a constat în concentrarea curriculum-ului astfel încât să permită accelerarea infuzării pieței muncii cu absolvenți de studii superioare.<sup>21</sup> Grilele de competențe au fost proiectate astfel încât, pe de o parte, prin parcurgerea conținuturilor, absolvenții din primul ciclu să poată fi ușor integrați în câmpul muncii, iar pe de altă parte, instituțiile furnizoare de studii de inginerie (universități tehnice, institute ș.a.) să se apropie mai mult de nevoile industriei. De exemplu, Akera et al. relatează faptul că acest fenomen a fost remarcat în cazul Germaniei la scurt timp de la momentul trecerii la sistemul Bologna.<sup>22</sup> Astfel, programele de studii din domeniul ingineriei furnizate de universitățile europene devin mai atractive, nu doar pentru potențialii studenți din statele membre ale UE, dar mai ales pentru cei din țările din afara sistemului Bologna. De asemenea, rapoartele EHEA din ultimul deceniu subliniază faptul că introducerea sistemului de trei cicluri a facilitat parcurgerea de către studenți a primului ciclu într-o țară și a celui de-al doilea într-o țară diferită, ceea ce a condus la creșterea mobilității studenților, dar și la creșterea atractivității programelor din domeniul ingineriei.

Prin crearea mecanismelor de convergență a cadrelor naționale de competențe, Procesul Bologna a contribuit la diversificarea competențelor absolvenților programelor de inginerie. Astfel, spectrul competențelor a fost lărgit în direcția lucrului în echipe multidisciplinare, rezolvării de probleme în context global și social, întăririi capacității de abstractizare, înțelegerii impactului soluțiilor identificate și adaptării și optimizării acestora. În același timp, prin schimbările aduse de Procesul Bologna, precum și prin transpunerea comunicărilor Comisiei Europene la nivelul politicilor publice naționale, în prezent se pune un accent mai mare pe dezvoltarea competențelor referitoare la creativitate și antreprenoriat.<sup>23</sup> Seturile noi de competențe oferă șanse sporite de identificare și accesare a unor parcursuri facile, diversificate și sustenabile de profesionalizare în ocupațiile ingineresti sau în cele interdisciplinare.

<sup>19</sup> Cachim, P., An Overview of Education in the Area of Civil Engineering in Portugal, *Procedia Engineering*, Volume 117, 2015, p. 433

<sup>20</sup> Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, *Proceedings of the 2010 AaeE Conference*, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

<sup>21</sup> Djurovic, M., Lubarda, V., *Engineering education and the Bologna Process*, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdfpapers/Beirut_Confer.pdf)

<sup>22</sup> Akera, A.; Tang, X., *Institutional Responses to the Bologna Process in Danish Engineering Education*, American Society for Engineering Education, 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, 2015, Seattle, WA, disponibil online la: <https://peer.asee.org>

<sup>23</sup> Kolmos A., Holgaard J.E. (2019) Employability in Engineering Education: Are Engineering Students Ready for Work?. In: Christensen S., Delahousse B., Didier C., Meganck M., Murphy M. (eds) *The Engineering-Business Nexus. Philosophy of Engineering and Technology*, vol 32. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99636-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99636-3_22)

Pe lângă principiile introduse, Procesul Bologna a generat un veritabil sistem de cooperare mutuală intensificată în toate domeniile de studii, inclusiv în cele reglementate tradițional. La rândul lor, procesele de cooperare mutuală au generat atât cadre normative comune, cât și standarde și reperi comune de analiză și comparare a programelor de studii din domeniul ingineriei. De asemenea, au fost dezvoltate o serie de structuri și rețele europene care au menirea de a facilita buna implementare a principiilor Procesului Bologna. De exemplu, în 2006 a fost fondată Rețeaua Europeană pentru Acreditare în Educația Inginerească – ENAEE. Scopul acestei rețele este de a dezvolta standardul de specialitate - sistemul EUR-ACE® în studiile de inginerie și de a certifica programele de studii de inginerie în acest sistem, pentru a crește calitatea pregătirii absolvenților de inginerie, a facilita mobilitatea inginerilor și a promova calitatea și inovarea în aceste programe de formare profesională.<sup>24</sup> Astfel, organizată pe baza reprezentării mutuale, ENAEE evaluează politicile și procedurile aplicate de către agențiile de asigurare a calității din statele participante la Procesul Bologna care au depus cerere pentru a fi autorizate să acorde certificarea EUR-ACE® programelor de studii de inginerie pe care le evaluează. Sistemul EUR-ACE® a contribuit la creșterea transparenței dar și a oportunităților sociale în cazul educației ingineresti.<sup>25</sup> Fiind un rezultat al cooperării consolidate între universitățile ce oferă programe de studii în domeniul ingineriei și beneficiind de un important suport financiar din partea Uniunii Europene, ENAEE a avut o contribuție semnificativă la transpunerea principiilor Procesului Bologna în studiile din domeniul ingineriei atât în interiorul EHEA, cât și în afara sa.

Aplicarea Procesului Bologna în domeniul ingineriei are ca efect adaptarea mai ușoară la o lume permanent în schimbare, inclusiv prin dezvoltarea de competențe transversale, cunoaștere interdisciplinară și curriculum flexibil. De altfel, tranziția la noul sistem a facilitat diversificarea programelor de studii și dezvoltarea unor programe interdisciplinare de studii precum Inginerie Biomedicală, Clădiri inteligente sau Inginerie electrică și calculatoare. În contextul Pactului Verde European, prezentat la 11 decembrie 2019 de către Comisia Europeană și transpus deja în mai multe programe și inițiative ale Uniunii Europene, cum ar fi Valul Renovării, Alianța europeană pentru baterii, Noul Bauhaus european, Planul de acțiune al UE pentru economia circulară ș.a., diversificarea și dezvoltarea programelor interdisciplinare se va accelera semnificativ. Ori, accelerarea diversificării și dezvoltării unor programe noi interdisciplinare va fi atât în contrapondere a ultra-specializării, cât și în cea a pregătirii abstracte și generale.

Rezistența la schimbare a fost o dominantă a primului deceniu de tranziție către sistemul instituționalizat prin Procesul Bologna. În mediile academice au fost perpetuate o serie de mituri precum că reducerea perioadei de studii și impunerea ciclurilor de studii reprezintă o intenție transnațională de reducere sau cel puțin de redistribuire a finanțării publice a învățământului superior.<sup>26</sup> Pe de altă parte, fiind mult mai apropiat de modelul studiilor universitare din Regatul Unit, Procesul Bologna a fost deseori criticat că ar promova modelul anglo-saxon de formare profesională terțiară, context prin care sunt difuzate o serie de concepte și proceduri care au o cu totul altă valență în Europa continentală, cum ar fi conceptul de „acreditare profesională”.<sup>27</sup> O altă sursă a rezistenței la schimbare a constat în diversitatea schimbărilor întreprinse într-un termen relativ scurt, ceea ce a generat o bulversare atât a proceselor didactice, cât și a celor administrative.

Chiar și după trecerea relativ tardivă la sistemul Bologna, ceea ce într-un fel reprezenta un avantaj al valorificării lecțiilor învățate din experiența altor state care au aplicat acest lucru încă de la mijlocul anilor 2000, se poate remarca faptul că tranziția de la sistemul tradițional la noile accepțiuni a întâmpinat o

<sup>24</sup> Augusti G., EUR-ACE: The European Accreditation System of Engineering Education and Its Global Context. In: Patil A., Gray P. (eds) Engineering Education Quality Assurance. Springer, Boston, MA., 2009, [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0_3)

<sup>25</sup> Augusti G., The Bologna Process and Transparency in European Engineering Education. In: Béraud A., Godfroy AS., Michel J. (eds) GIEE 2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers. SensePublishers, 2012, p. 19;

<sup>26</sup> Heitmann G. Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process, in European Journal of Engineering Education, Vol. 30, No. 4, 2005, pp. 447-458;

<sup>27</sup> Neal-Sturgess, C. Bologna and the MEng: 'sleepwalking into unknown and unpredictable territory'1. International Journal of Electrical Engineering & Education, Vol. 44, No. 2, 2008, 129-138



3.	Belgia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>37</sup></li> <li>„Master of Science” – master<sup>38</sup> oferit prin programe de 2 ani de studii</li> </ul>	5 ani
4.	Bulgaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>39</sup></li> <li>„Professional Bachelor” – „licență profesională”<sup>40</sup> – oferit prin programe de 3 ani de studii</li> <li>„Master” – master – oferit atât prin programe de 1,5 ani (full-time), cât și prin programe de 2 ani de studii (part-time)</li> </ul>	5,5 ani
5.	Cipru	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>41</sup></li> <li>„Master of Engineering” / „Master of Science” – master în inginerie / master – oferit prin programe de 1,5 ani de studii<sup>42</sup></li> </ul>	5,5 ani
6.	Croația	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>43</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>44</sup></li> </ul>	5 ani
7.	Danemarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Engineering” – licență în inginerie – obținut în urma programelor de 3,5 ani de studii<sup>45</sup></li> <li>„Bachelor of Science” – licență – obținut în urma programelor de 3 ani de studii<sup>46</sup></li> <li>„Master of Science” – master – obținut în urma programelor de 2 ani de studii (full-time)<sup>47</sup> sau 4 ani de studii (part-time)<sup>48</sup></li> </ul>	5/5,5 ani

<sup>37</sup> De ex.: [https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/CQ\\_51601481.htm#activetab=diploma\\_omschrijving](https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/CQ_51601481.htm#activetab=diploma_omschrijving)

<sup>38</sup> De ex.: <https://studiekiezer.ugent.be/master-of-science-in-chemical-engineering-en/2021>

<sup>39</sup> De ex.: <https://www.tu-sofia.bg/specialties/preview/16>

<sup>40</sup> De ex.: <https://fs.tu-varna.bg/specialty/transport-engineering-and-technologies-3/>

<sup>41</sup> De ex.: <https://www.cut.ac.cy/studies/bachelor/bachelor-programmes/Electrical+Engineering/>

<sup>42</sup> De ex.: <http://www.ucy.ac.cy/ece/en/master-of-science-and-master-of-engineering-programmes-in-electrical-computer-engineering>

<sup>43</sup> De ex.: <http://www.unizg.hr/homepage/study-at-the-university-of-zagreb/degrees-studies-and-courses/studies-and-courses-in-croatian/engineering/#c761>

<sup>44</sup> De ex.: [https://www.fkit.unizg.hr/en/curricula/graduate\\_study\\_CET](https://www.fkit.unizg.hr/en/curricula/graduate_study_CET)

<sup>45</sup> De ex.: <https://ingenioer.au.dk/en/education/bachelor-of-engineering/>

<sup>46</sup> De ex.: <https://www.en.aau.dk/education/bachelor/chemicalengineering-biotechnology/academic-content/>

<sup>47</sup> De ex.: [https://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/electronics/uddannelsens\\_opbygning](https://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/electronics/uddannelsens_opbygning)

<sup>48</sup> De ex.: <https://www.dtu.dk/english/Education/msc/About-DTUs-MSc-programmes/industry-master-of-science-in-engineering>



8.	Elveția	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>49</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 1,5 ani sau 2 ani de studii<sup>50</sup></li> </ul>	4,5/5 ani
9.	Estonia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>51</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>52</sup></li> </ul>	5 ani
10.	Finlanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” / „tekniikan kandidaatti” – licență – obținut după 3 ani de studii, cu mențiunea că studenții admiși la universități obțin automat dreptul de studiu atât pentru licență, cât și pentru masterat<sup>53</sup></li> <li>„Master of Science” / „Insinööri” – master / inginer – titlu obținut după 5 ani de studii (3 ani de licență + 2 ani de master)<sup>54</sup></li> </ul>	5 ani
11.	Franța	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Ingénieur diplômé” – oferit de către <i>grandes écoles</i>, după 5-7 ani de studii și echivalent cu titlul de master<sup>55</sup></li> <li>„Bachelor Universitaire” – licență, obținut după 3 ani de studii<sup>56</sup></li> <li>„Master Universitaire” – master, obținut după alți 2 ani de studii<sup>57</sup></li> </ul>	5-7 ani
12.	Georgia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>58</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>59</sup></li> </ul>	6 ani

<sup>49</sup> De ex.: <https://ethz.ch/en/studies/bachelor/bachelors-degree-programmes/engineering-sciences/electrical-engineering-and-information-technology.html>

<sup>50</sup> De ex.: <https://www.epfl.ch/education/bachelor/study-programs-structure/>

<sup>51</sup> De ex.: <https://taltech.ee/en/integrated-engineering>

<sup>52</sup> De ex.: <https://www.tuit.ut.ee/en/admissions/robotics-and-computer-engineering-master-studies>

<sup>53</sup> A se vedea: <https://studyinfo.fi/wp2/en/higher-education/universities/university-bachelors-degree/>

<sup>54</sup> De ex.: <https://www.aalto.fi/en/study-at-aalto/admission-to-aalto-bachelors-programme-in-science-and-technology-bachelor-and-master>

<sup>55</sup> De ex.: <https://www.insa-lyon.fr/fr/cursus-ingenieur-en-5-ans>

<sup>56</sup> De ex.: <https://www.univ-lille.fr/formations/fr-00081525.html>

<sup>57</sup> De ex.: <https://formations.univ-lorraine.fr/fr/master/1543-master-advanced-materials-science-and-engineering-amase-mention-sciences-et-genie-des-materiaux.html>

<sup>58</sup> De ex.: <https://atsu.edu.ge/index.php/en/programs-teqnickal-eng/programebi-teqnikuri-2019-2020-eng>

<sup>59</sup> De ex.: <https://gtu.ge/Eng/Study/Educational-Programs.php>

13.	Germania	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Engineering” – „licență în inginerie” – obținut după 4 ani de studii<sup>60</sup></li> <li>„Bachelor of Science” – licență – obținut după 3 ani de studii / 3,5 ani de studii<sup>61</sup></li> <li>„Master of Science” – master – obținut după alți 1,5<sup>63</sup> sau 2 ani de studii<sup>64</sup></li> </ul>	4,5/5/6 ani
14.	Grecia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Diploma of Engineering” – echivalent titlului de master – obținut după programe integrate de 5 ani de studii<sup>65</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 1<sup>66</sup> an sau 1,5 ani de studii<sup>67</sup></li> </ul>	5 ani
15.	Irlanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Engineering” – „licență în inginerie”, obținut prin programe de 4 ani de studii<sup>68</sup></li> <li>„Master of Engineering” – „master în inginerie” – oferit prin programe de 2 ani (full-time) / 3 ani (part-time)<sup>69</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 1 an (full-time) / 2 ani (part-time)<sup>70</sup></li> </ul>	5/6 ani
16.	Islanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut după 3 ani de studii<sup>71</sup> sau 3,5 ani de studii<sup>72</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>73</sup></li> </ul>	5/5,5 ani
17.	Italia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Laurea” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>74</sup></li> <li>„Laurea Magistrale” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>75</sup></li> </ul>	5 ani

<sup>60</sup> De ex.: <https://www.tum.de/en/studies/degree-programs/detail/detail/StudyCourse/chemical-engineering-bachelor-of-engineering-beng/>

<sup>61</sup> De ex.: <https://www.sle.kit.edu/english/vorstudium/bachelor-mechanical-engineering-international.php>

<sup>62</sup> De ex.: <https://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor-dem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bnev/Maschinenbau-B-Sc-/?lidx=1>

<sup>63</sup> De ex.: <https://www.uni-due.de/studienangebote/studiengang.php?id=113>

<sup>64</sup> De ex.: <https://www.b-tu.de/en/bauingenieurwesen-ns>

<sup>65</sup> De ex.: <https://www.ntua.gr/en/school/undergraduate>; [https://cheng.auth.gr/en/?page\\_id=286](https://cheng.auth.gr/en/?page_id=286); <https://www.tuc.gr/index.php?id=494>; <https://www.upatras.gr/en/education/undergraduate-studies/school-of-engineering/department-of-electrical-engineering/>

<sup>66</sup> De ex.: <https://www.tuc.gr/index.php?id=495>

<sup>67</sup> De ex.: <http://gradschool.cheng.auth.gr/en/wp-content/uploads/2021/05/Announcement-2021-2022-1.pdf>

<sup>68</sup> De ex.: <https://www.maynoothuniversity.ie/electronic-engineering/our-courses/bachelor-engineering>

<sup>69</sup> De ex.: <https://www.maynoothuniversity.ie/study-maynooth/postgraduate-studies/courses/mengineering-science-research>

<sup>70</sup> De ex.: <https://www.tcd.ie/civileng/programmes/postgraduate/msc/>

<sup>71</sup> De ex.: <https://en.ru.is/st/de/undergraduate-study/>

<sup>72</sup> De ex.: [https://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=nam&chapter=namsleid&id=820252\\_20216&kennsluar=2021](https://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=nam&chapter=namsleid&id=820252_20216&kennsluar=2021)

<sup>73</sup> De ex.: <https://en.ru.is/st/de/graduate-study/msc-civil-engineering/>

<sup>74</sup> De ex.: [https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta\\_formativa.corsi?p\\_sdu\\_cds=32:1&p\\_lang=EN&p\\_a\\_acc=2022](https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta_formativa.corsi?p_sdu_cds=32:1&p_lang=EN&p_a_acc=2022)

<sup>75</sup> De ex.: <https://corsidilaurea.uniroma1.it/en/corso/2021/29918/home>



18.	Letonia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>76</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>77</sup></li> </ul>	5 ani
19.	Lituania	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut prin programe de 3 ani<sup>78</sup> / 3,5 ani<sup>79</sup> / 4 ani de studii<sup>80</sup> sau chiar 6 ani de studii în varianta part-time<sup>81</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 1,5 ani<sup>82</sup> sau 2 ani de studii<sup>83</sup></li> </ul>	4,5/5/5,5/6 ani
20.	Luxemburg	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani<sup>84</sup> / 3,5 ani de studii<sup>85</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>86</sup></li> </ul>	5/5,5 ani
21.	Macedonia de Nord	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut prin programe de 4 ani de studii<sup>87</sup></li> <li>„Bachelor of Engineering” – licență în inginerie, obținut după 3 ani de studii<sup>88</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>89</sup></li> </ul>	5/6 ani
22.	Malta	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Engineering” – licență în inginerie, obținut după 4 ani (full-time) / 8 ani de studii (part-time)<sup>90</sup></li> <li>„Master of Engineering” / „Master of Science” – master – oferit prin programe de 1,5 ani / 2 ani / 3 ani de studii<sup>91</sup></li> </ul>	5,5/6 ani

<sup>76</sup> De ex.: <https://international.rtu.lv/riga-technical-university-rtu/bachelors-studies/civil-engineering-bachelors/>

<sup>77</sup> De ex.: [https://www.llu.lv/en/agricultural\\_engineering](https://www.llu.lv/en/agricultural_engineering)

<sup>78</sup> De ex.: <https://admissions.ktu.edu/programme/b-electronic-and-electrical-engineering/>

<sup>79</sup> De ex.: <https://www.vu.lt/en/studies/bachelor-and-integrated-studies/light-engineering>

<sup>80</sup> De ex.: [https://vilniustech.lt/studies/study-programmes/bachelor-and-integrated-study-programmes/317407?element\\_id=320665&sp\\_id=352&f\\_id=5&qualification=a%3A2%3A%7Bi%3A0%3Bs%3A1%3A%22B%22%3Bi%3A1%3Bs%3A1%3A](https://vilniustech.lt/studies/study-programmes/bachelor-and-integrated-study-programmes/317407?element_id=320665&sp_id=352&f_id=5&qualification=a%3A2%3A%7Bi%3A0%3Bs%3A1%3A%22B%22%3Bi%3A1%3Bs%3A1%3A)

<sup>81</sup> De ex.: <https://admissions.ktu.edu/programme/b-electronics-engineering/>

<sup>82</sup> De ex.: <https://admissions.ktu.edu/programme/m-food-technology-and-innovation/>

<sup>83</sup> De ex.: <https://www.vdu.lt/en/study/program/show/304/>

<sup>84</sup> De ex.: [https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor\\_in\\_engineering\\_electrical\\_engineering](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor_in_engineering_electrical_engineering)

<sup>85</sup> De ex.: [https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor\\_in\\_engineering\\_european\\_construction\\_management](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor_in_engineering_european_construction_management)

<sup>86</sup> De ex.: [https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/master\\_of\\_science\\_in\\_engineering\\_sustainable\\_product\\_creation](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/master_of_science_in_engineering_sustainable_product_creation)

<sup>87</sup> De ex.: <https://www.mf.ukim.edu.mk/en/>; <https://uist.edu.mk/academics/bachelors/cse/>

<sup>88</sup> De ex.: <https://www.mf.ukim.edu.mk/en/>; <http://unt.edu.mk/en/civil-engineering-structural/>

<sup>89</sup> De ex.: <https://www.um.edu.mt/courses/search?text=engineering>; <https://www.mcast.edu.mt/courses/ee6-07-21/>

<sup>90</sup> De ex.: <https://www.um.edu.mt/courses/search?text=engineering>

<sup>91</sup> De ex.: <https://www.um.edu.mt/courses/search?text=engineering>; <https://www.mcast.edu.mt/courses/ee6-07-21/>

23.	MunteNegru	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>92</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>93</sup></li> </ul>	5 ani
24.	Norvegia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență, obținut după 3 ani (full-time)<sup>94</sup> / 4 ani de studii (part-time)<sup>95</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe integrate de 5 ani<sup>96</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe 2 ani (full-time)<sup>97</sup> / 4 ani de studii (part-time)<sup>98</sup></li> </ul>	5 ani
25.	Polonia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” / „Inżynier” – licență, obținut după 3 ani<sup>99</sup> / 3,5 ani<sup>100</sup> / 4 ani de studii<sup>101</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 1,5 ani sau 2 ani de studii<sup>102</sup></li> </ul>	4,5/5/6 ani
26.	Portugalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Licenciado” – licență, obținut după 3 ani de studii<sup>103</sup></li> <li>„Mestre” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>104</sup></li> <li>„Mestre” – master – oferit prin programe integrate de 5 ani<sup>105</sup></li> </ul>	5 ani
27.	Regatul Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Engineering” – „licență în inginerie”, oferit prin programe de 3 ani și de 4 ani de studii<sup>106</sup></li> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani<sup>108</sup> și de 4 ani de studii<sup>109</sup></li> </ul>	4/5 ani

<sup>92</sup> De ex.: <https://www.ucg.ac.me/studprog/8/1/1/2020-civil-engineering-2020>

<sup>93</sup> A se vedea: <https://www.ucg.ac.me/objava/blog/11/objava/4-master-studies>

<sup>94</sup> De ex.: <https://www.oslomet.no/studier/tkd/elektronikkingenior>

<sup>95</sup> De ex.: <https://www.ntnu.no/studier/bimasf>

<sup>96</sup> De ex.: <https://www.ntnu.edu/studies/mtbygg>

<sup>97</sup> De ex.: [https://en.uit.no/education/program/446265/aerospace\\_control\\_engineering\\_-\\_master](https://en.uit.no/education/program/446265/aerospace_control_engineering_-_master)

<sup>98</sup> De ex.: <https://www.uis.no/en/studies/master-of-science-in-applied-data-science-part-time>

<sup>99</sup> De ex.: <https://programy.p.lodz.pl/ectslabel-web/?l=en&obecnaWersja=true&archiwalne=false&s=programKsztaLcenia&pk=Automation,%20Electronic%20and%20Electrical%20Engineering&v=4>

<sup>100</sup> De ex.: <https://weny.pwr.edu.pl/en/students/programme-of-studies>

<sup>101</sup> De ex.: <https://rekrutacja.p.lodz.pl/pl/elektronika-i-telekomunikacja-i-stopnia-wydzial-elektrotechniki-elektroniki-informatyki-i-automatyki>

<sup>102</sup> De ex.: <https://pg.edu.pl/en/admission/master-studies>

<sup>103</sup> De ex.: <https://www.ulisboa.pt/en/node/29909>

<sup>104</sup> De ex.: <https://apps.uc.pt/courses/EN/course/9061>

<sup>105</sup> De ex.: [https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur\\_geral.cur\\_view?pv\\_origem=CAND&pv\\_curso\\_id=740](https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_view?pv_origem=CAND&pv_curso_id=740)

<sup>106</sup> De ex.: <https://www.manchester.ac.uk/study/undergraduate/courses/2021/03394/beng-mechatronic-engineering/>

<sup>107</sup> De ex.: <https://www.nottingham.ac.uk/ugstudy/course/Chemical-Engineering-with-Environmental-Engineering-with-an-industrial-year-BEng>

<sup>108</sup> De ex.: <https://www.brunel.ac.uk/study/undergraduate/product-design-engineering-bsc>

<sup>109</sup> De ex.: <https://www.manchester.ac.uk/study/undergraduate/courses/2021/06517/bsc-software-engineering-with-industrial-experience/>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>„Master of Engineering” – „masterat în inginerie” – oferit prin programe integrate de 4<sup>110</sup> ani sau de 5 ani<sup>111</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 1 an (full-time) / 2 ani (part-time) / 3 ani (part-time)<sup>112</sup></li> </ul>	
28.	Republica Cehă	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani<sup>113</sup> sau 4 ani de studii<sup>114</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>115</sup></li> </ul>	5/6 ani
29.	Republica Moldova	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Licență” – oferit prin programe de 4 ani de studii (cu frecvență) / 5 ani de studii (frecvență redusă)<sup>116</sup></li> <li>„Master” – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>117</sup></li> </ul>	6 ani
30.	România	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Licență” – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>118</sup></li> <li>„Master” – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>119</sup></li> </ul>	6 ani
31.	San Marino	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut după 3 ani de studii<sup>120</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>121</sup></li> </ul>	5 ani
32.	Serbia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut după 4 ani de studii<sup>122</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 1 an de studii<sup>123</sup></li> </ul>	5 ani
33.	Slovacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bakalár” – licență – oferit prin programe de 3 ani (full-time) sau 4 ani de studii (part-time)<sup>124</sup></li> <li>„Inžinier” – master – oferit prin programe de 2 ani (full-time) sau 3 ani de studii (part-time)<sup>125</sup></li> </ul>	5 ani

<sup>110</sup> De ex.: <https://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/courses/engineering>

<sup>111</sup> De ex.: <https://www.imperial.ac.uk/study/ug/courses/aeronautics-department/aeronautical-engineering-year-industry/>

<sup>112</sup> De ex.: <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/msc-energy-systems>

<sup>113</sup> De ex.: <https://www.fme.vutbr.cz/en/studenti/programy/obor/14353>

<sup>114</sup> De ex.: <https://www.fs.cvut.cz/en/prospective-students/accruited-study-programmes/bachelor-study-programmes/mechanical-engineering-b/>

<sup>115</sup> De ex.: <https://www.fme.vutbr.cz/en/studenti/programy>

<sup>116</sup> De ex.: <https://utm.md/procesul-de-studii/licenta/specialitati-si-spezializari-utm/>

<sup>117</sup> De ex.: <http://admitere.usm.md/wp-content/uploads/procedee-si-metode-de-masurare-in-ingineria-mediului.pdf>

<sup>118</sup> De ex.: [http://www.upt.ro/Informatii\\_programe-de-studii-de-licenta-2020-2021\\_1579\\_en.html](http://www.upt.ro/Informatii_programe-de-studii-de-licenta-2020-2021_1579_en.html)

<sup>119</sup> De ex.: <http://www.electro.pub.ro/master/planuri-de-invatamant/>

<sup>120</sup> De ex.: [https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-b-sc\\_2677.htm](https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-b-sc_2677.htm)

<sup>121</sup> De ex.: [https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-m-sc\\_2678.htm](https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-m-sc_2678.htm)

<sup>122</sup> De ex.: <https://www.sf.bg.ac.rs/index.php/en/education-ftte>; <http://www.gf.uns.ac.rs/mas.html>

<sup>123</sup> De ex.: <https://www.elfak.ni.ac.rs/en/courses/master-academic-studies/electrical-power-engineering>

<sup>124</sup> De ex.: <https://www.tuke.sk/wps/portal/tuke/faculties/fberg>

<sup>125</sup> De ex.: [https://www.stuba.sk/english/degree-students/studies-at-the-university.html?page\\_id=2018](https://www.stuba.sk/english/degree-students/studies-at-the-university.html?page_id=2018)

34.	Slovenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor” – licență – oferit prin programe de 3 ani<sup>126</sup></li> <li>„Master” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>127</sup></li> </ul>	5 ani
35.	Spania	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Grado” – licență – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>128</sup></li> <li>„Máster Universitario” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>129</sup></li> </ul>	6 ani
36.	Suedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>130</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>131</sup></li> </ul>	5 ani
37.	Turcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 4 ani de studii<sup>132</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 1,5 - 2 ani de studii<sup>133</sup></li> </ul>	5,5 - 6 ani
38.	Țările de Jos	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență – oferit prin programe de 3 ani de studii<sup>134</sup></li> <li>„Master of Science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>135</sup></li> </ul>	5 ani
39.	Ungaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Bachelor of Science” – licență, obținut după 3,5 ani<sup>136</sup> / 4 ani de studii<sup>137</sup></li> <li>„Master of science” – master – oferit prin programe de 2 ani de studii<sup>138</sup></li> </ul>	5,5/6 ani

Sursa: autor

După cum se poate observa, majoritatea țărilor participante la Procesul Bologna oferă în prezent posibilitatea parcurgerii unui ciclu de licență de trei ani în domeniul ingineriei, fie că aceasta este singura opțiune existentă pentru primul ciclu de studii, fie că sunt oferite și variante de o durată mai lungă. Implicit, remarcăm faptul că 30 din cele 39 de țări analizate oferă posibilitatea accesului la studiile de doctorat după parcurgerea a 5 ani de studii (sau chiar mai puțin în unele cazuri) – durata aferentă parcurgerii și absolvirii ciclul I și ciclului II (licență și masterat).

<sup>126</sup> De ex.: <https://www.uni-lj.si/study/bachelor/fs/>

<sup>127</sup> De ex.: <http://www.ung.si/en/study/school-of-engineering-and-management/study/2GI01/>

<sup>128</sup> De ex.: [https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&prefmt=articulo&id=ec2b846aef2c6](https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&prefmt=articulo&id=ec2b846aef2c6)

<sup>129</sup> De ex.: [https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo\\_academico=2021&estudio\\_id=20210681&centro\\_id=110&plan\\_id\\_nk=532&sort=curso](https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo_academico=2021&estudio_id=20210681&centro_id=110&plan_id_nk=532&sort=curso)

<sup>130</sup> De ex.: <https://www.chalmers.se/sv/utbildning/program-pa-grundniva/Sidor/default.aspx>

<sup>131</sup> De ex.: <https://www.kth.se/en/studies/master/energyandenvironment>

<sup>132</sup> De ex.: <https://www.metu.edu.tr/undergraduate-programs-and-degrees>; <https://insmuh.itu.edu.tr/en/education/undergraduate-education>

<sup>133</sup> De ex.: <http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=program/view&id=322&aid=4>; <http://mem.ie.metu.edu.tr/?page=program&sub-page=requirements>

<sup>134</sup> De ex.: <https://www.tue.nl/en/education/bachelor-college/bachelor-automotive-technology/>; <https://www.utwente.nl/en/education/bachelor/programmes/chemical-science-engineering/#tim-studies-chemical-science-engineering>

<sup>135</sup> De ex.: <https://www.tudelft.nl/en/education/programmes/masters/aerospace-engineering/msc-aerospace-engineering>

<sup>136</sup> De ex.: <https://www.elte.hu/en/mechanical-engineering-bsc>; <http://www.ch.bme.hu/en/education/>

<sup>137</sup> De ex.: <https://www.edu.unideb.hu/p/civil-engineering-bsc>

<sup>138</sup> De ex.: <https://eng.uni-pannon.hu/self-funded-programmes/academic-programmes-and-fees>

## 4. Analiza cadrului național privind structura ciclurilor de studii pentru învățământul universitar din domeniul științe ingineresti

Membră a Procesului Bologna încă din 1999, de la momentul semnării Declarației Bologna, România a implementat de-a lungul ultimelor decenii diferite reforme cu privire la învățământul superior, din perspectiva convergenței la principiile și mecanismele care stau la baza EHEA. În ceea ce privește domeniul ingineriei, înainte de inițierea implementării procesului Bologna, învățământul superior din domeniul științelor ingineresti din România se înscria în modelul continental, oferind două tipuri de programe de studii:

- programele de studii de scurtă durată (trei ani), care se regăseau în oferta educațională a colegiilor tehnice; finalizarea acestora ducea la obținerea titlului de „inginer colegiu”, menirea acestor programe fiind de a conduce la pregătirea unor absolvenți cu un profil orientat mai degrabă către practică; se urmărea formarea de absolvenți cu o cunoaștere relevantă în domeniu, capabili să raționeze și să acționeze independent în câmpul muncii<sup>139</sup>;
- programele de studii de lungă durată (cinci ani), oferite de universități și care se finalizau cu obținerea titlului de „inginer diplomat”; aceste programe aveau ca scop să formeze absolvenți cu o cunoaștere și înțelegere extinse ale domeniului, capabili să rezolve probleme complexe, prin folosirea de tehnici și instrumente avansate<sup>140</sup>.

În privința cadrului legislativ, în cazul studiilor universitare ingineresti, schimbarea adusă de introducerea sistemului Bologna s-a produs prin intermediul Legii 288 / 2004 și a fost aplicată începând cu anul universitar 2004 - 2005, constând în:

- structurarea studiilor de lungă durată în trei cicluri:
  - ciclul licență (patru ani), căruia îi sunt asociate 240 de ECTS, finalizat cu obținerea titlului de „inginer”;
  - ciclul masterat (1,5 - 2 ani), căruia îi sunt asociate între 90 și 120 de ECTS, finalizat cu obținerea titlului de „master”;
  - ciclul doctorat (3 ani), finalizat cu obținerea titlului de „doctor”.
- desființarea programelor de studii de scurtă durată, cu excepția situațiilor în care puteau fi transformate în programe de tipul ciclului 1 („licență” – 4 ani).

Legea Educației Naționale nr. 1 / 2011 stipulează în Secțiunea a 2-a – Programe de studii universitare, la art. 137, alineatul (4), faptul că „programele de studii universitare sunt grupate pe domenii de studii și organizate pe 3 cicluri de studii: licență, master, doctorat”<sup>141</sup>. Totodată, art. 150, alin. (2), specifică faptul că „la învățământul cu frecvență, durata specifică a studiilor universitare de licență este, după caz, de 3-4 ani și corespunde unui număr de minimum 60 de credite de studii transferabile pentru un an de studii”<sup>142</sup>, menționând de asemenea că în cazul domeniului științe ingineresti, durata primului ciclu de studii universitare este de 4 ani. Nu în ultimul rând, reținem că „durata totală cumulată a ciclului de studii universitare de licență și de master corespunde obținerii a cel puțin 300 de credite de studii transferabile”<sup>143</sup>, conform art. 148, alin. (5). Dacă analizăm această prevedere în cazul domeniului științe ingineresti, ar fi

<sup>139</sup> Civil engineering education, 12 years after Bologna – a case study: Romania, First EUCEET Association Conference – New trends and challenges in civil engineering education, Patras, 2011, p. 4, disponibil online la: <http://www.euceet.upatras.gr/Content/Uploads/S3-2%20MANOLIU.pdf>

<sup>140</sup> *ibidem*.

<sup>141</sup> Legea educației naționale, nr. 1/2011, art. 137, alineatul (4)

<sup>142</sup> *ibidem*, art. 150, alineatul (2)

<sup>143</sup> *ibidem*, art. 148, alineatul (5)

fi fost suficientă fie o structură a ciclurilor de 3 + 2 ani de studii, fie una de 4 + 1. Observăm însă că în oferta educațională a instituțiilor de învățământ superior din România care oferă studii în inginerie, regăsim doar programe de licență cu o durată de 4 ani, respectiv programe de master cu o durată de 2 ani, rezultând cumulativ, pentru ciclurile I + II, un total de 360 de credite ECTS și un parcurs de 6 ani până la accederea la studiile doctorale, ceea ce întârzie parcursul educațional și profesional al absolvenților de inginerie din România cu 1 an comparativ cu majoritatea celorlalte țări participante la Procesul Bologna.

În ceea ce privește specializările / programele de studii universitare oferite în domeniul ingineriei, trecerea la sistemul Bologna a însemnat diversificarea acestora. Astfel, în primii ani de tranziție, prin intermediul unor discipline de specialitate, au fost introduse specializări noi la nivelul programelor de licență. Acest fenomen a condus la creșterea nejustificată a numărului specializărilor<sup>144</sup> în primii ani de la trecerea la noua arhitectură a ciclurilor universitare. Dacă în 2004 erau 126 de specializări, în 2011 numărul acestora a crescut la 187. Ulterior, începând cu anul 2012, în contextul scăderii contingentului de studenți, creșterea numărului specializărilor a stagnat, mai degrabă producându-se procese de inovare / ajustare prin redefinirea unor specializări neatractive pentru studenți. În prezent în România, din analiza H.G. nr. 403 din 31 martie 2021 privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare și a structurii instituțiilor de învățământ superior pentru anul universitar 2021-2022 reiese faptul că în cadrul domeniului fundamental Științe ingineresti regăsim un număr total de 185 de specializări de studii universitare de licență, după cum se poate vedea în tabelul de mai jos:



**Tabelul nr. 4. 1: Specializări - DFI Științe ingineresti**

<b>Domeniul de licență</b>	<b>Nr. de specializări pentru anul universitar 2021-2022</b>
Inginerie civilă	11
Ingineria instalațiilor	3
Inginerie electrică	7
Inginerie energetică	8
Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale	8
Inginerie geologică	4
Inginerie geodezică	4
Mine, petrol și gaze	5
Inginerie aerospațială	7
Ingineria autovehiculelor	5
Ingineria transporturilor	3
Agronomie	5
Horticultură	2
Inginerie forestieră	2
Silvicultura	3
Inginerie și management în agricultură și dezvoltare rurală	2
Biotehnologii	2
Ingineria produselor alimentare	7

<sup>144</sup> Vida-Simit, I., Șerban, V-A., Procesul Bologna și sistemul de învățământ tehnic universitar din România, in Revista de Politica Științei și scientometrie – serie nouă vol. 1, no. 2, iunie 2012, p. 132



<b>Zootehnie</b>	<b>2</b>
<b>Calculatoare și tehnologia informației</b>	<b>5</b>
<b>Ingineria sistemelor</b>	<b>3</b>
<b>Inginerie mecanică</b>	<b>16</b>
<b>Inginerie industrială</b>	<b>15</b>
<b>Inginerie marină și navigație</b>	<b>3</b>
<b>Științe ingineresti aplicate</b>	<b>13</b>
<b>Arhitectură navală</b>	<b>2</b>
<b>Mecatronică și robotică</b>	<b>3</b>
<b>Ingineria materialelor</b>	<b>5</b>
<b>Ingineria mediului</b>	<b>10</b>
<b>Inginerie și management</b>	<b>13</b>
<b>Inginerie genistică</b>	<b>2</b>
<b>Inginerie de armament, rachete și muniții</b>	<b>5</b>

Acestora li se adaugă alte 15 specializări de inginerie pe care le putem identifica în cadrul domeniului fundamental Matematică și științe ale naturii - domeniul de licență Inginerie chimică. Rezultă astfel un total general de 200 de specializări de inginerie (studii universitare de licență) disponibile în oferta educațională a instituțiilor de învățământ superior din România. La o privire de ansamblu asupra sistemului de învățământ superior din România, oferă programe de studii în domeniul ingineriei 30 din cele 47 de instituții de învățământ superior de stat civile, 4 din cele 7 instituții de învățământ superior de stat militare, 5 din cele 34 de instituții de învățământ superior particular acreditate și 2 din cele 8 instituții de învățământ superior particular autorizate să funcționeze provizoriu.

Pe de o parte, numărul ridicat al specializărilor asigură existența unei oferte bogate de programe de formare inițială în domeniul ingineriei. Pe de altă parte, unele dintre acest specializări au un nivel îngust de specializare și mai degrabă ar fi relevante pentru ciclul studiilor universitare de master (cum ar fi cele referitoare la protecția mediului; dezvoltării durabile ș.a.). De asemenea, în cazul unor specializări perioada de formare de patru ani este nejustificat de mare în raport cu nivelul competențelor oferite (de exemplu: managementul energiei; design industrial ș.a.). Există și o serie de specializări care se limitează doar la o serie de discipline înrudite și pot fi asociate într-un modul din cadrul unei specializări mai largi (cum ar fi: prepararea substanțelor minerale utile; instalații și echipamente pentru protecția atmosferei etc.). O altă situație identificată din analiza specializărilor existente se referă la suprapunerea în cadrul aceluiași program a două specializări înguste (cum ar fi: inginerie sanitară și protecția mediului; inginerie urbană și dezvoltare regională ș.a.).

Aceste aspecte demonstrează necesitatea clarificării conținutului și justificării fiecărei specializări în raport cu nevoia reală de competențe în activitatea profesională a absolvenților. Sunt specializări care au grad ridicat de suprapunere cu alte specializări din cadrul aceluiași domeniu de licență. Chiar dacă specializările existente răspund diverselor nevoi ale mediului economic, în realitate, multe dintre acestea nu sunt sustenabile din punct de vedere economic sau al utilității pe termen mediu sau lung (a se vedea efectele robotizării). De aceea, este de așteptat ca în următorii ani, în contextul dublei tranziții verzi și digitale aplicate la nivelul întregii UE, multe dintre specializările / programele specifice studiilor universitare din domeniul ingineriei să fie redefinite semnificativ, iar unele să intre în desuetudine, cum ar fi unele dintre cele aferente domeniului mine, petrol și gaze.



Din cele prezentate mai sus rezultă necesitatea optimizării specializărilor de la nivelul ciclului de licență, în sensul ordonării pe cicluri în funcție de competențele asigurate. O serie de analize scot în evidență faptul că între programele de licență și cele de master sunt incoerențe semnificative, chiar și în cadrul aceluiași domeniu.<sup>145</sup> Incoerențele se referă atât la modul de acoperire a planurilor cu materii relevante, cât și la diminuarea activităților practice. Într-un comunicat din 2016 al Alianței Române a Universităților Tehnice (ARUT) se stipula faptul că, din punctul de vedere al ocupațiilor și al salarizării, „nu există diferențe semnificative între absolvenții de licență, master și doctorat pe piața forței de muncă”<sup>146</sup>. Opțiunea structurării parcursului formării inițiale de tipul licență 3 ani + master 2 ani, așa cum acestea au fost aplicate în alte state membre EHEA, poate conduce la sporirea interesului față de științele ingineresti, dar și la eficientizarea structurării disciplinelor în cadrul programelor în conformitate cu Cadrul European al Calificărilor.

Multitudinea specializărilor în domeniul studiilor ingineresti nu oferă un grad ridicat de compatibilitate cu specializările oferite de către universitățile din alte state ale UE. Acest aspect reprezintă o piedică pentru facilitarea mobilității studenților<sup>147</sup>, dar și în dezvoltarea programelor de studii comune (joint degree). În acest sens, este necesară ajustarea domeniilor de licență, precum și compatibilizarea cu cele ale unor state ale UE cu o vocație îndelungată în domeniul ingineriei (Germania, Belgia, Franța ș.a.). Acest lucru este de așteptat să se producă în următorii ani ca urmare a introducerii în aprilie 2021 în Legea Educației Naționale a noțiunii de programe integrate. Astfel, conform OUG 22/2021, începând cu anul de studii 2021-2022 instituțiile de învățământ superior din România pot organiza în comun cu alte instituții de învățământ superior acreditate din EHEA, programe de studii integrate care să fie recunoscute ca atare de statul de origine. Din această perspectivă, modificările aduse LEN vor contribui la accelerarea proceselor de armonizare între programele de studii din domeniul ingineriei, precum și la sporirea mobilității studenților.

<sup>145</sup> Vida-Simiti, I., Șerban, V-A., Susan-Resiga, R., Procesul Bologna și sistemul de învățământ tehnic superior, Conferința CREDING – Iași 2017, prezentare accesibilă la: <https://slideplayer.ro/slide/17026792/>

<sup>146</sup> Comunicat ARUT - Sistemul de învățământ superior tehnic după 10 ani de la implementarea ciclului Bologna, 26 octombrie 2016, accesibil la [https://www.upt.ro/Informatii-utile\\_comunicat-arut--sistemul-de-Invatamant-superior-tehnic-dupa\\_91\\_ro.html](https://www.upt.ro/Informatii-utile_comunicat-arut--sistemul-de-Invatamant-superior-tehnic-dupa_91_ro.html)

<sup>147</sup> Vida-Simiti, I., Șerban, V-A., Procesul Bologna și sistemul de învățământ tehnic universitar din România, în Revista de Politica Științei și scientometrie – serie nouă vol. 1, no. 2, iunie 2012, p. 134

## 5. Raport rezultat în urma derulării de interviuri - analiza datelor și interpretarea rezultatelor

**Ca poziționare generală, participanții la interviuri s-au arătat mai degrabă nemulțumiți de schimbările aduse de implementarea sistemului Bologna.** Experiența trecerii de la programele de studii de cinci ani la ciclul de licență de patru ani și ciclul de masterat de doi ani a fost descrisă ca o perioadă stresantă și îngrijorătoare atât pentru conducerea universităților, cât și pentru cadrele didactice. Această perioadă a fost evocată într-o nuanță sesizabil negativă de către participanții la interviuri, ca reprezentând un obstacol care le-a amenințat siguranța profesională și veniturile, iar eventualitatea parcurgerii unei proces prin care să fie redusă durata ciclului licență este apreciată ca fiind de nedorit – *„tocmai ce ne-am reșezat, ne-am echilibrat din punct de vedere financiar; „de-abia ne-am pus pe un făgaș (...) planurile de învățământ sunt adaptate noilor cerințe. Acum dacă venim să mai bulversăm încă o dată...”; „greu am reușit să ne descurcăm în varianta cu Bologna” sau „ar fi destul de greu să mai trecem printr-o asemenea reformă”.*

**Rațiunile legate de finanțare și de modificarea normelor cadrelor didactice au fost aduse în discuție de fiecare dată pentru a argumenta rezistența la schimbare semnificativă existentă la nivelul universităților tehnice în raport cu ideea introducerii unui ciclu de licență de trei ani de studii în inginerie.** Această rezistență la schimbare se observă atât la nivelul cadrelor didactice, cât și la nivelul conducerii instituțiilor de învățământ superior, fiind exprimată în unele cazuri în mod direct, iar în altele în moduri mai subtile, care însă reflectă o percepție comună a celor două grupuri de stakeholderi asupra amenințării resimțite cu privire la asigurarea finanțării. Spre exemplu – *„am mai spus și susțin lucrul acesta, noi nu putem ajunge la structura 3 + 2 ani de studii decât asigurând rectorii că vor primi aceiași bani (...) adică pentru 3 + 2 să fie în total aceeași finanțare ca pentru 4 + 2”, „dacă li se asigură rectorilor că nu vor pierde finanțare, vor considera acceptabilă schimbarea. Dar dacă se gândesc că vor primi bani doar pentru 5 ani în loc de 6 se vor teme că pierd finanțare”, „nu se discută altfel decât – pot să fac normele sau nu?”.* Acest argument a fost adus în discuție în mod recurent de către fiecare participant la interviuri în parte – *„dacă aș fi în poziția rectorilor, nu mi-aș dori să pierd în niciun fel din finanțare, prefer să merg așa cum este decât să aplic măsuri care să ducă la o diminuare (...) În definitiv, fiecare rector – primul lucru – întreabă de bani și e de înțeles (...) Acum toată lumea s-a liniștit, abia s-au așezat lucrurile, toți au ore și nu sunt probleme, deoarece problemele de aici apar”.*

**O altă critică des invocată a fost aceea că nu se observă o diferențiere pe piața muncii, în termeni de poziție sau salarizare, între persoanele care au absolvit doar ciclul licență și persoanele care au absolvit și ciclul masterat.** Astfel, participanții la interviuri au subliniat că deși în rândul unei părți a absolvenților a existat așteptarea că studiile masterale îi vor ajuta în carieră în sensul avansării sau al sporirii veniturilor, realitatea pieței muncii i-a făcut să reconsidere această așteptare, ceea ce se reflectă în prezent în scăderea numărului candidaților pentru admiterea la studiile de master. În discuțiile cadrelor didactice cu cei care se pregătesc să finalizeze ciclul licență, la întrebarea referitoare la continuarea studiilor, *„studenții spun că nu au de ce să se mai chinuie doi ani de zile, dacă salariul le rămâne același; preferă să se concentreze pe locul de muncă, pentru că așa pot evolua ca poziție”.* Nici discuțiile persoanelor din conducerea universităților cu angajatorii nu surprind o stare de fapt diferită: *„remarc în discuțiile cu angajatorii din evaluările ARACIS (...) – vor și repede și bun. E foarte greu să obții un echilibru. Și întotdeauna îi întreb: bun, dar faceți o diferențiere între absolvenții de licență și cei care au absolvit și*

*masteratul? Răspunsul este mereu nu".* Participanții la interviuri au subliniat chiar faptul că, din discuțiile lor cu absolvenți angajați, au remarcat că aceștia din urmă sunt descurajați de către angajatori în ceea ce privește continuarea studiilor după absolvirea primului ciclu de studii – de exemplu, *„firmele îi descurajează să mai continue cu masterul – adică poți să înveți, dar numai să nu ceri bani”* sau *„copilului meu, angajată după ce a absolvit ciclul licență în domeniul ingineriei, când a dorit să-și reducă norma de lucru la 6 ore pentru a face și masterul, i s-a spus direct: pe noi ne interesează numai cunoștințele de care ne folosim, cu restul să faceți ce doriți dvs.”*

**În același timp însă, universitățile tehnice dețin ponderea cea mai mare de programe de studii de masterat și programe de studii de doctorat din totalul programelor de studii aferente ciclului doi și ciclului trei din sistemul de învățământ superior din toate domeniile din România și unul dintre dezideratele acestora este să nu-și reducă numărul programelor de studii.** În contextul în care, în ultimii doi ani, s-a observat o scădere a numărului candidaților la studiile universitare de masterat, instituțiile de învățământ superior tehnic susțin că fac eforturi deosebite pentru a-și menține active unele dintre programele de studii de masterat, aflate în pericolul de a nu atrage suficiente persoane pentru a acoperi toate locurile disponibile – *„noi avem nevoie de studiile de master ca de aer, fără ele nu putem să ne finanțăm”*. Această situație este comună atât în cazul universităților mari, cât și în cazul celor mai mici.

**Pe de altă parte, în rândul instituțiilor de învățământ superior tehnic se admite faptul că există un anumit grad de nemulțumire cu privire la calitatea programelor de studii de masterat, cât și a celor de doctorat oferite.** Astfel, în ceea ce privește programele de master, *„în general vorbim de o inflație de masterate – jumătate sunt pe hârtie – este o problemă, masteratul e făcut pe de o parte pentru finanțare, pe de altă parte pentru orgoliul profesorului, ca să aibă cursuri la masterat”*. Această situație este rezultatul cercului vicios generat pe de o parte de dorința universităților de a ocupa locurile la programele de studii de masterat și a obține finanțare, iar pe de altă parte de modul în care studenții la programele de masterat pun presiune în direcția „relaxării” cerințelor și ultra-simplificării conținuturilor de învățare – *„absolut toată lumea pe care am avut-o la masterat lucrează”, „la master veneau doar 4-5 studenți la curs, dar în fiecare săptămână erau alți 4-5. Nu puteam să le spun să aplicăm ce am discutat data trecută, pentru că nu discutasem cu ei în săptămâna anterioară. Nu exista nicio continuitate”*. Astfel, cu foarte rare excepții, la programele de masterat activitățile cu studenții se desfășoară după ora 16:00 sau 17:00, universitățile încercând în acest mod să prevină abandonul și să-și mențină numărul de locuri și implicit numărul de programe de studii de masterat – *„studenții lucrează, motiv pentru care noi, cadrele didactice, am fost permisivi și înțelegători cu ei (...) le-am creat posibilități să aleagă când anume să meargă la laborator în funcție de programul de muncă. Am adoptat tot felul de metode ca să venim în întâmpinarea lor”*.

În ceea ce privește programele de studii doctorale, nemulțumirile cadrelor didactice care urmăresc să direcționeze cei mai performanți studenți către studiile de doctorat și către cercetare sunt și mai mari – *„masteratul este atât de slab la noi, încât, în acești doi ani de zile, se pierd foarte mulți studenți buni, cu potențial mare, fie că ei se angajează, fie că pleacă din țară”*. În decursul celor șase ani de studii de licență și masterat, universitățile eșuează în a atrage și păstra cei mai bine pregătiți și talentați studenți pentru studiile doctorale și o eventuală carieră academică sau în cercetare – *„la cercetare și doctorat rămâne cine ...rămâne, asta nu înseamnă că rămân oameni slabi, dar nu rămân cei mai buni”*. Această situație are repercusiuni grave asupra calității învățământului – *„pentru că nu se ocupă toate locurile la licență se încurajează relaxarea selecției candidaților la studiile doctorale pentru a compensa finanțarea. Și, iată, așa vin la doctorat ... după părerea mea – jumătate nu au ce căuta acolo. Că n-ai de unde să iei... sunt universități unde secretarele au și două doctorate, e o practică”*.

De asemenea, la nivelul universităților analizate, se admite într-o măsură mai mare sau mai mică faptul că lipsește compatibilitatea cu sistemele europene de învățământ superior. În unele cazuri acest lucru este subliniat în mod direct – „*nu suntem racordați la ce se întâmplă în Europa. Europa este clar 3 + 2 din punctul acesta de vedere*”. Unii dintre participanții la interviuri au ținut să sublinieze însă că și unele state europene cu tradiție în formarea de ingineri au întâmpinat dificultăți în trecerea la sistemul de cicluri Bologna: „*în Germania am văzut aceleași discuții și aceleași probleme, au fost mari nemulțumiri și încă au rămas, iar în mediul economic, că am mai ținut legătura cu companii de acolo, a rămas ideea că nu mai sunt inginerii de altă dată*”. De asemenea, au fost indicate similarități și în ceea ce privește percepția angajatorilor: „*în Germania s-a mers destul de târziu pe Procesul Bologna, dar ceea ce este comun și Germaniei și României și, din câte am mai înțeles, și altora, este supărarea mediului privat că după terminarea facultății absolvenții nu ar avea cunoștințele necesare (...), pe de o parte era cerința mediului economic de a avea cât mai repede absolvenți, dar în același timp apărea supărarea că nu ar fi pregătiți cum trebuie*”.

**Mobilitatea studenților în domeniul științelor ingineresti este mult mai redusă comparativ cu alte domenii de studii.** Așa cum s-a subliniat în mod frecvent, „*cei de la inginerie nu sunt interesați de aceste mobilități*”, deși au fost asigurate o serie de avantaje – „*avem mobilități foarte atractive, cu diferite țări. Avem în metodologie la nivelul universității că un student bursier care pleacă cu mobilitate își păstrează bursa și locul bugetat la întoarcere (...)* Am introdus în metodologie aceste aspecte tocmai ca să-i atragem să meargă în mobilitate. Foarte puțini studenți sunt interesați să meargă în mobilități deoarece lucrează. Merg în mobilități studenți de la geografie, turism, sport, relații internaționale și studii europene etc.”

**Din perspectiva soluțiilor, a fost propusă introducerea mai întâi a unei rute alternative care să conștie în oferirea de programe de studii integrate de cinci ani, la finalul cărora absolvenții să primească titlul de master și, abia după câțiva ani de acomodare, reducerea rutei 4 + 2 la 3 + 2.**

A fost subliniată totodată nevoia de consolidare a structurii ciclurilor de studii, prin clarificarea rezultatului așteptat al fiecărui ciclu de studii pentru fiecare rută alternativă, astfel încât absolvenții de liceu să-și gândească în perspectivă planul de studii și carieră – „*trebuie clarificat ce avantaje ar avea fiecare tip de parcurs educațional, inclusiv din perspectiva pozițiilor care pot fi ocupate pe piața muncii după absolvirea unei rute sau a alteia. În prezent, pentru cei care absolvă masterul, cum spuneam, nu se face nicio diferențiere. Probabil aceasta este una dintre zonele mai bine acoperite în alte state*”. Persoanele participante la interviuri au sosit în evidență faptul că „*sistemul nostru actual de învățământ superior – în cazul ingineriei cel puțin, nu oferă nici pieței muncii ce își dorește și nici cercetării – este nemulțumitor pentru ambele părți. (...) Acest sistem ar trebui să clarifice de la început, ce se poate obține*”. Totodată, în cazul unor rute alternative s-ar resimți nevoia definirii unor anumite grade de flexibilitate, care să permită studenților să-și particularizeze parcursul educațional, atât din perspectiva finalității studiilor – „*poate la început ca student nu știi cu adevărat ce vrei să faci, și atunci la un moment dat, la 3 ani de zile, să poți să faci schimbarea în cunoștință de cauză*”, cât și prin prisma conținutului curricular și a specializării, pe modelul programelor din alte state europene membre ale Procesului Bologna – „*au la dispoziție șase pachete de discipline, câte două din fiecare dintre zonele de convergență ale domeniului. Studenții au obligația să parcurgă complet patru. În felul acesta s-ar putea personaliza într-o anumită măsură un traseu curricular*”.

## 6. Recomandări pentru modificarea cadrului legislativ

Așa cum reiese din analiza realizată, în majoritatea statelor analizate, programele de licență din domeniul științe ingineresti au o durată de 3 ani. **Trecerea la un sistem de cicluri de studii de 3+2+3 ani în domeniul științe ingineresti va asigura o mai mare compatibilitate cu sistemele de învățământ superior din celelalte state europene.** Adoptarea acestei arhitecturi a studiilor universitare se va înscrie în demersurile de convergență a programelor de studii din domeniul științelor ingineresti oferite de către universitățile din România cu cele din statele europene. Totodată, aceasta va facilita internaționalizarea programelor de studii, precum și intensificarea mobilității studenților. Cel mai mare avantaj va viza însă îmbunătățirea pregătirii studenților prin adecvarea tipurilor de formare la un crescendo de la cunoașterea avansată generală către cunoașterea avansată specializată, respectiv cunoașterea la cel mai avansat nivel în sensul nivelurilor 6, 7 și 8 din Cadrul European al Calificărilor (EQF). Din perspectiva instituțiilor de învățământ superior care oferă programe în domeniul științe ingineresti avantajul evident va consta în creșterea gradului de relevanță a programelor de master în percepția angajatorilor reprezentativi.

Trecerea la un sistem de cicluri de studii de 3+2+3 ani **poate fi realizată prin modificarea alineatului 2 din art. 150 al Legii Educației Naționale nr. 1/2011.** Modificarea Legii Educației Naționale poate fi efectuată fie prin intermediul unei ordonanțe de urgență, fie prin intermediul unei inițiative legislative.

Unul dintre principalele riscuri asociate trecerii la o durată de 3 ani a programelor de licență din domeniul științe ingineresti constă în rezistența la schimbare a personalului didactic. Așa cum reiese din analiza întreprinsă, modificările implicate vor viza ajustarea în profunzime a planurilor de învățământ, ceea ce în final va conduce inevitabil la redefinirea normelor didactice. În cazul studenților, acest risc nu este valid. Așa cum reiese și din cercetarea de teren, în mare parte studenții încep să aibă un loc de muncă încă din anul al II-lea de studii de licență. De aceea, reducerea cu un an a duratei studiilor ar reprezenta un avantaj pentru că ar conduce la schimbarea mai rapidă a statutului în cel de angajat cu studii superioare. Ori, în multe dintre cazuri, schimbarea încadrării pe post se traduce și prin mărirea salariului. De asemenea, nici angajatorii nu ar opune rezistență la reducerea duratei programelor de licență din domeniul științe ingineresti. Aceștia sunt interesați de actualizarea programelor de studii astfel încât ele să devină mult mai apropiate de fluxurile de producție și servicii. Pentru angajatori avantajul trecerii la o durată de 3 ani de studii pentru programele de licență ar consta în a beneficia mai rapid de contingentul de absolvenți pe care să-i formeze la locul de muncă, de o manieră adecvată propriilor lor nevoi. În consecință, costurile tranzacționale aferente procesului de înnoire a contingentului *entry-level* vor fi mai reduse comparativ cu menținerea duratei actuale a studiilor.

Trecerea la o durată de 3 ani a programelor de studii de licență în domeniul științelor ingineresti va constitui o premisă importantă de sporire a măsurilor privind echitatea și egalitatea de șanse, mobilitatea studenților, precum și a celor referitoare la internaționalizarea programelor de studii. Se va contribui astfel la îmbunătățirea indicatorilor structurali relevanți pentru diverse comparații sistemice la nivelul UE, cum ar fi în cazul indexului economiei și societății digitale, indicatorului privind absolvenții STEM (științe, tehnologie, inginerie, matematică), Indexului egalității de gen la nivelul UE, dar și a indicatorului privind ponderea femeilor ocupate în domenii STEM. Din punct de vedere economic, efectele îmbunătățirii acestor indicatori vor evidenția sporirea competitivității întreprinderilor din România. Din punctul de



vedere al echității sociale, impactul reducerii duratei de studii a ciclului de licență se va reflecta în timp în îmbunătățirea indicilor de calitate a vieții prin faptul că domeniile științe inginerești vor deveni mai accesibile unui număr mult mai ridicat de studenți din categoria grupurilor vulnerabile.

Pentru a fi acceptată mai ușor, dar și pentru a se evita eventualele blocaje de sistem, trecerea la noua structură a studiilor universitare trebuie să fie realizată într-un cadru tranzitoriu etapizat. În comparație cu tranziția înfăptuită la mijlocul deceniului trecut, tranziția la noua arhitectură de studiu pentru programele de licență trebuie să fie pregătită și realizată mult mai atent și consecvent. Din punct de vedere strategic, așa cum reiese din analiza întreprinsă, modificarea legislativă privind trecerea la sistemul de cicluri de 3+2+3 ani în cazul domeniului științe inginerești trebuie să fie însoțită de un proces amplu de **modernizare a cadrului normativ privind studiile universitare aferente acestui domeniu**. Din perspectiva consistenței, este nevoie ca modernizarea cadrului normativ să se axeze pe implementarea unor procese succesive. Plecând de la actualizarea domeniilor de licență și a specializărilor, procesul de modernizare trebuie să vizeze ulterior actualizarea competențelor profesionale și transversale, precum și regândirea planurilor de studii și a statutului disciplinelor. Elementele esențiale ale fiecărui flux sunt descrise succint în paragrafele de mai jos.

**1) Actualizarea domeniilor de licență și a specializărilor**, prin care, în baza unei analize profunde, trebuie să se urmărească eliminarea specializărilor redundante sau a celor în care conținuturile se suprapun cu alte specializări, precum și eliminarea specializărilor perimate sau neatractive. Actualizarea trebuie să urmărească în egală măsură reducerea numărului domeniilor de licență, precum și a specializărilor în interiorul domeniilor de licență, dar și armonizarea cu domeniile de licență existente în alte state membre ale UE. De asemenea, prin acest proces este nevoie să se clarifice și statutul specializărilor interdisciplinare, care mai degrabă ar face obiectul ciclului de master decât al celui de licență.

Finalitatea procesului de actualizare trebuie să vizeze oferirea unor programe mult mai atractive, inovatoare și incluzive. Schimbarea urmărită vizează oferirea unor programe universitare coerente în logica ciclurilor studiilor universitare (licență, master și doctorat). În această logică programele de licență vor trebui să fie relativ comune și orientate pe dobândirea cunoașterii avansate generale în domeniul științelor inginerești. Redefinirea domeniilor de licență trebuie să urmărească evitarea oferirii de către programele de licență a unor specializări foarte înguste, calate în special pe discipline de specialitate. Astfel, programele de licență vor conține discipline fundamentale și discipline de domeniu pentru dobândirea de cunoștințe și competențe generale profesionale, iar programele de master vor oferi cu predilecție discipline de specialitate cu un nivel mult mai îngust de specializare.

Această paradigmă trebuie să permită specializarea în cadrul programelor de master, fie prin intermediul parcursului clasic – cel al liberei alegeri a programelor de master după absolvirea ciclului de licență, fie prin intermediul opțiunii rutelor integrate. În cazul rutelor integrate candidații vor putea să opteze pentru o rută completă de 5 ani în aceeași specializare (licență + master) încă de la admiterea la programul de licență. După 3 ani, prin absolvirea examenului de licență, studentul va avea totuși posibilitatea de a părăsi ruta, obținând diploma de licență. Prin părăsirea acestei rute, absolvenții de licență pot continua prin accesarea unui program de master din altă specializare sau chiar alt domeniu de studii.

În această structură a ciclurilor este nevoie să se distingă tipurile programelor de master între:

- **programe profesionale** - orientate către dezvoltarea competențelor profesionale de specializare într-un anumită arie de cunoaștere;
- **programe de studii avansate** - care să permită pregătirea teoretică și dezvoltarea competențelor de cercetare necesare accesării unui program specific ciclului trei.

Pentru facilitarea convergenței ocupațiilor la nivel european, este recomandat ca actualizarea domeniilor de licență și a specializărilor să țină cont de clasificarea ESCO<sup>148</sup> pentru ocupații, abilități, competențe și calificări. De asemenea, un accent mai mare trebuie pus pe programele de licență care sunt orientate către ocupații noi și emergente.

Reducerea duratei de studii de la 4 ani la 3 ani pentru ciclul studiilor universitare de licență poate fi percepută de către universități ca un pericol în sensul diminuării finanțării de bază. O eventuală diminuare poate fi însă compensată cu alocarea unui număr mai mare de granturi de studii pentru ciclul studiilor universitare de master. Prin reducerea duratei specifice ciclului de licență, programele de master vor deveni mai atractive și se vor bucura de cohorte mai numeroase de studenți. În acest sens, este evidentă nevoia întăririi legăturii între ciclul de licență și cel de master astfel încât să se evite repetarea conținuturilor educaționale între cele două cicluri. De asemenea, acest proces trebuie să faciliteze permeabilitatea accesului la programele de master din domeniul științelor ingineresti și pentru absolvenții programelor de licență din alte domenii de studii mai apropiate sau mai îndepărtate de științele ingineresti. Acest ultim aspect va reprezenta o adevărată provocare, atât din punctul de vedere al designului programelor de studii, cât și din cel al facilitării menținerii ritmului de asimilare a informațiilor și de rezolvare eficace a sarcinilor specifice dezvoltării competențelor profesionale în cazul studenților care au o altă formare inițială decât cea specifică ingineriei.

**2) Actualizarea competențelor profesionale și transversale**, prin intermediul unor analize aprofundate de piață. Pe de o parte, actualizarea competențelor trebuie să vizeze în egală măsură elemente referitoare la provocările progresului tehnologic, la nevoile societale, precum și la nevoile de învățare ale studenților, inclusiv în ceea ce privește asumarea inițiativelor antreprenoriale ale acestora. Actualizarea competențelor trebuie să promoveze o abordare axată pe cerere pentru a consolida cooperarea cu industria și lanțurile valorice, precum și pentru a spori capacitatea de inserție profesională a absolvenților. Din această perspectivă, designul competențelor trebuie să faciliteze și să impulsioneze învățarea pe tot parcursul vieții, fie prin intermediul unor programe de formare inițială, fie prin cele de formare profesională continuă (perfecționare, aprofundare sau recalificare).

Pe de altă parte, procesul de actualizare a competențelor trebuie să faciliteze înfăptuirea dublei tranziții verzi și digitale, așa cum este aceasta explicată din perspectiva dezvoltării competențelor profesionale și transversale în cadrul următoarelor strategii ale Uniunii Europene pe termen mediu și lung cu relevanță pentru domeniul științelor ingineresti: Strategia industrială europeană, Strategia UE în domeniul biodiversității pentru 2030, Strategia privind întreprinderile mici și mijlocii, Strategia digitală, Planul de acțiune pentru economia circulară ș.a. De asemenea, pentru a fi relevante și pentru demersurile naționale în materie de dezvoltare a competențelor verzi și digitale, în redefinirea competențelor este nevoie să se aibă în vedere și strategiile naționale sectoriale relevante pentru domeniul științelor ingineresti, cum ar fi Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030; Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030, Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030; Strategia națională de renovare pe termen lung (2020-2050) ș.a. Conexiunea cu dimensiunea strategică de înfăptuire a politicilor publice sectoriale este esențială deoarece acestea au impact asupra modelării pe termen mediu și lung a calificărilor universitare din domeniul ingineriei, precum și a necesarului de persoane calificate în noile standarde și proceduri de operare.

Introducerea programelor de studii universitare de licență cu o durată de 3 ani va genera contextul propice pentru dezvoltarea unor acțiuni colective în cadrul ecosistemelor industriale locale, regionale sau naționale, precum și în lanțurile valorice. Cu alte cuvinte instituțiile de învățământ superior, întreprinderile reprezentative, partenerii sociali și părțile interesate trebuie să se mobilizeze pentru **asumarea unui pact**

<sup>148</sup> A se vedea: <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>



**național al competențelor în domeniul științelor ingineresti.** Un asemenea proces va fi în linie cu abordarea Agendei pentru competențe în Europa<sup>149</sup>. Angajamentele în cadrul acestui context de acțiune colectivă trebuie să fie ambițioase și cuprinzătoare în privința formării profesionale inițiale și a celei continue în domeniul ingineriei și să fundamenteze necesarul și perspectiva competențelor adecvate ecosistemelor industriale strategice. Cadrul de cooperare și acțiune colectivă trebuie să susțină în egală măsură și procesele de învățare mutuală între actorii participanți, îndeosebi între instituțiile de învățământ superior și angajatorii reprezentativi din domeniu.

Finalitatea actualizării competențelor trebuie să se identifice prin includerea acestora în fișele disciplinelor și dezvoltarea ca atare în cadrul conținuturilor disciplinelor. Un rol fundamental în acest proces îl au comisiile de specialitate din cadrul ARACIS, precum și Autoritatea Națională pentru Calificări, structuri care vor avea un rol fundamental în actualizarea standardelor specifice, respectiv a calificărilor înregistrate în RNCIS.

**3) Regândirea planurilor de studii și a statutului disciplinelor** din perspectiva îmbunătățirii relevanței și utilității acestora în raport cu competențele actualizate. Așa cum a reieșit din analiza întreprinsă, gradul mare de încărcare a conținuturilor specifice studiilor ingineresti este un factor al eșecului la examene și generator de abandon școlar. De aceea, este evidentă nevoia reconfigurării disciplinelor fundamentale și a celor de domeniu astfel încât în cadrul programelor de licență să se evite suprapunerile și redundanțele, inclusiv între ciclul de licență și master. Deși în cea mai recentă versiune a standardelor specifice privind evaluarea externă a calității academice a programelor de studii din domeniile de licență și master aferente domeniul științe ingineresti (versiunea din 30 iunie 2021) configurația disciplinelor este mult mai bine structurată după statutul acestora și succesiunea acestora, ele vor trebui revizuite în urma actualizării domeniilor de licență și a specializărilor precum și a seturilor de competențe profesionale și transversale.

Finalitatea regândirii planurilor de studii și a statutului disciplinelor va consta în asigurarea coerenței și consistenței între ciclul studiilor universitare de licență și cel al studiilor universitare de masterat. În consecință, așa cum s-a subliniat mai sus, în cadrul programelor de licență trebuie să predomine disciplinele fundamentale și cele de domeniu, iar în cadrul programelor de master profesionale este nevoie să se ofere cu precădere discipline de specializare. În schimb, în cazul programelor de master cu pregătire avansată pentru accesarea la doctorat grila de discipline trebuie să se focalizeze pe pregătirea teoretică și dezvoltarea competențelor de cercetare.

Un alt aspect important specific acestui flux de actualizare constă în definirea unor discipline specifice unui program de licență, în special a celor din categoria disciplinelor de specialitate sau complementare, care să fie regândite astfel încât să permită derularea lor în regim de ucenicie la locul de muncă. Este nevoie de o astfel de abordare tocmai pentru a susține dezvoltarea competențelor cu rol aplicativ și pentru a apropia mai bine procesul de formare cu lanțurile de producție efectivă. De asemenea, această strategie de formare va avea menirea de a stimula relația dintre instituțiile de învățământ superior și principalii angajatori din domeniu. De asemenea, introducerea acestei abordări atât la ciclul de licență cât și la cel de master va avea un potențial de raliere efectivă la Alianța europeană consolidată pentru ucenicii<sup>150</sup>, în calitatea acesteia de suport metodologic și financiar pentru actorii implicați.

Pentru asigurarea unui nivel ridicat de convergență cu programele universitare din domeniul științelor ingineresti din statele europene, se recomandă ca referință programe din țări precum Franța, Germania, Belgia sau Spania. De asemenea, pentru a genera un grad mai ridicat de relevanță a acestor programe în raport cu fluxurile industriale de actualitate și reziliente, este important ca, în procesele de redefinire a programelor de studii, implicarea actorilor interesați să fie extinsă, inclusiv către cei care fac parte din alianțele industriale funcționale la nivelul Uniunii Europene (cum ar fi: Alianța pentru semiconductori,

<sup>149</sup> A se vedea: Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliul, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, „European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience”, COM/2020/274 final

<sup>150</sup> Astfel cum se indică în Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliul, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor „Sprijinirea ocupării forței de muncă în rândul tinerilor: o punte către locuri de muncă pentru generația viitoare”, COM(2020) 276 final

Alianța pentru date industriale și cloud, Alianța pentru inteligență artificială ș.a.). Astfel, regândirea planurilor de învățământ ar trebui să conducă la ralierea programelor de studii, mai ales a celor specifice ciclului de master și doctorat, la procesele de avangardă din Uniunea Europeană.

Abia în urma celor trei fluxuri de actualizări vor trebui supuse actualizării și standardele specifice privind evaluarea externă a calității academice a programelor de studii din domeniile de licență și master aferente domeniului științelor ingineresti. Din perspectiva unei pregătiri și susțineri adecvate a procesului de modernizare a cadrului normativ din domeniul științelor ingineresti, este nevoie să se pună un accent mai pronunțat pe activitățile de comunicare și sensibilizare țintite spre diverse categorii de actori direcți și indirecti, precum și pe derularea unor activități de îndrumare colegială prin care să se faciliteze tranziția la noua arhitectură. Comunicarea și îndrumarea colegială sunt elemente esențiale în asigurarea implementării coerente și susținute a tranziției către consolidarea duratei de trei ani de studii pentru ciclul de licență. De asemenea, accesul la informații credibile și pe înțelesul publicului țintă (elevi, părinți, angajatori) constituie elementul primordial de asigurare a unei tranziții eficiente la programele de licență cu o durată de trei ani.

În vederea înfăptuirii acestor schimbări, o potențială **sursă de finanțare** o va constitui Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO), prin obiectivul 2.4.1 Îmbunătățirea calității, eficacității și a relevanței sistemului de educație și formare pentru piața muncii, pentru a sprijini dobândirea de competențe cheie, inclusiv a competențelor digitale. De asemenea, pentru resurse financiare adiționale pot fi utilizate apelurile din cadrul programului Erasmus Plus, în special acțiunile 2 și 3 referitoare la dezvoltarea de rețele tematice, facilitarea cooperării mutuale și oferirea sprijinului pentru inovare în politici publice educaționale.

## 7. Concluzii

În contextul aplicării principiilor Procesului Bologna, în sistemul de învățământ superior din România nu a avut loc o dezbatere consistentă referitoare la abordarea potrivită pentru a fi urmată în tranziția ce se impunea în cazul programelor din domeniul științelor ingineresti. Astfel, în primul deceniu de implementare a Procesului Bologna nu s-a reușit armonizarea perspectivelor universităților și angajatorilor în ceea ce privește învățământul superior din domeniul științelor ingineresti.

În primii ani de la trecerea la sistemul de cicluri 4+2 s-au produs procese latente de redefinire a programelor de studii din domeniul științelor ingineresti. Acest proces a implicat restructurări semnificative pe fondul noilor condiții și cerințe derivate din actele normative emise de către autoritățile de specialitate în contextul implementării prevederilor Procesului Bologna la nivel intern. Fenomenele precum atractivitatea limitată a programelor din domeniul științelor ingineresti, gradul mare de încărcare a conținuturilor, eșecul la examene și abandonul școlar sunt intercorelate și derivă în special din modul în care sunt structurate programele de studiu în domeniul științelor ingineresti.

În cazul învățământului superior din domeniul științelor ingineresti din România, trecerea la structura de cicluri Bologna s-a efectuat în configurația de 4 ani pentru ciclul de licență, 2 ani pentru cel de master și 3 ani pentru cel de doctorat. Analiza asupra duratei studiilor de licență din domeniul științelor ingineresti scoate în evidență faptul că, în majoritatea țărilor participante la Procesul Bologna, durata ciclului de licență este de trei ani. Astfel, programele de studii sunt structurate fie ca singura opțiune existentă pentru primul ciclu de studii, fie ca o variantă integrată de lungă durată, oferită la pachet cu un program de master. De asemenea, analiza evidențiază faptul că în 30 din cele 39 de țări analizate accesul la ciclul studiilor universitare de doctorat are loc după parcurgerea a 5 ani de studii (sau chiar mai puțin în unele cazuri) – durata aferentă parcurgerii și absolvirii ciclului I și a ciclului II. În cazul României, durata de studii pentru primele două cicluri este mai mare cu un an, fiind în total de 6 ani în loc de 5 ani, cât este specific majorității țărilor analizate. În acest context, constatările analizei întăresc faptul că demersurile de convergență a programelor de studii din domeniul științelor ingineresti oferite de către universitățile din România cu cele oferite de către statele europene trebuie să se axeze și pe compatibilizarea duratei programelor de studii de la ciclul de licență. În acest sens, recomandarea acestui studiu constă în introducerea sistemului de cicluri 3+2+3 ani în cazul domeniului științe ingineresti. Analiza a scos în evidență faptul că instituțiile de învățământ superior tehnic din România sunt dispuse în mică măsură să introducă o rută de 3 ani de studii pentru ciclul universitar de licență în domeniul științe ingineresti. De aceea, reducerea duratei de studii de la 4 ani la 3 ani pentru ciclul de licență trebuie să se bazeze pe o serie de intervenții structurale, prin care să se stimuleze și să se faciliteze această tranziție.

Analiza privind specializările existente la acest moment în domeniul științelor ingineresti evidențiază existența unui număr ridicat al specializărilor la nivelul ciclului de licență, multe dintre acestea având o arie îngustă de specializare, specifică mai degrabă pentru ciclul de master. De asemenea, în cazul unor specializări, perioada de formare de patru ani este nejustificat de mare în raport cu nivelul competențelor oferite. Prin urmare, este evidentă nevoia actualizării domeniilor de licență și a specializărilor, proces în urma căruia numărul specializărilor specifice ciclului de licență să fie redus și corelat cu particularitățile ciclului de master.

La fel ca și în cazul altor state participante la Procesul Bologna, în cazul României rezistența la schimbare a

constituit fenomenul dominant al procesului de tranziție către sistemul de cicluri Bologna. Una dintre temerile inițiale a constat în faptul că, prin reducerea duratei de studii, va scădea finanțarea de bază a instituțiilor de învățământ superior, temere care nu s-a materializat. Din contră, prin diversificarea programelor de licență și a diverselor specializări, finanțarea programelor în domeniul științelor ingineresti s-a consolidat. Analiza realizată evidențiază faptul că, deși la început a fost o situație bulversantă, instituțiile de învățământ superior au depășit cu succes sincopele înregistrate și, prin gestiune eficientă a procesului de învățământ, au reușit să maximizeze resursele. De aceea, o eventuală reducere a duratei de studii pentru ciclul de licență de la 4 ani la 3 ani va fi similară tranziției anterioare. Din interviurile realizate reiese faptul că există o anumită deschidere către flexibilizarea parcursului educațional în acest domeniu, în măsura în care o eventuală schimbare nu ar periclita nivelul de finanțare la care universitățile au acces în cadrul actualului sistem de cicluri de 4+2 ani. Din această perspectivă, reasezarea financiară va fi o consecință a gestiunii eficiente a programelor de licență astfel încât să se asigure continuitatea către programele de master care ar trebui să devină focusul atractivității domeniului științelor ingineresti, mai ales în zona calificărilor viitorului sau a celor specifice dublei tranziții, verzi și digitale.

Recomandările propuse au menirea de a facilita procesul de instituire a unei rute de 3+2 ani în cazul programelor de licență din domeniul științelor ingineresti. Implementarea acestei rute trebuie să fie graduală, iar pe baza unor evaluări de etapă, ajustările și remediile trebuie să sprijine obținerea unor efecte sustenabile de genul: creșterea înmatriculării la programele din domeniul științelor ingineresti ca rezultat al atractivității acestora; diversificarea oportunităților oferite de alegerea unei specializări din acest domeniu; intensificarea acțiunilor colective între instituțiile de învățământ cu profil tehnic și întreprinderile reprezentative din domeniile de specializare. În esență, implementarea unui sistem de cicluri de 3+2 ani se va reflecta pe termen mediu și lung atât asupra convergenței și compatibilizării programelor de studii din domeniul științelor ingineresti cu celelalte statele europene, cât și la îmbunătățirea competitivității României în raport cu celelalte state membre ale UE prin stimularea inovării în domenii de avangardă precum inteligența artificială, nanotehnologii, economie circulară ș.a.

## Bibliografie

Akera, A.; Tang, X., Institutional Responses to the Bologna Process in Danish Engineering Education, American Society for Engineering Education, 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, 2015, Seattle, WA, disponibil online la: <https://peer.asee.org>

Akera, A.; Tang, X., Institutional Responses to the Bologna Process in Danish Engineering Education, American Society for Engineering Education, 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, 2015, Seattle, WA, disponibil online la: <https://peer.asee.org>

Augusti G., EUR-ACE: The European Accreditation System of Engineering Education and Its Global Context. In: Patil A., Gray P. (eds) Engineering Education Quality Assurance. Springer, Boston, MA., 2009, [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0_3)

Augusti G., The Bologna Process and Transparency in European Engineering Education. In: Béraud A., Godfroy AS., Michel J. (eds) GIEE 2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers. SensePublishers, 2012, p. 19;

Cachim, P., An Overview of Education in the Area of Civil Engineering in Portugal, Procedia Engineering, Volume 117, 2015, p. 433

Civil engineering education, 12 years after Bologna – a case study: Romania, First EUCEET Association Conference – New trends and challenges in civil engineering education, Patras, 2011, p. 4, disponibil online la: <http://www.euceet.upatras.gr/Content/Uploads/S3-2%20MANOLI.U.pdf>

Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut_Confer.pdf)

Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut_Confer.pdf)

Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut_Confer.pdf)

Djurovic, M., Lubarda, V., Engineering education and the Bologna Process, 2010, disponibil online la: [http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut\\_Confer.pdf](http://maeresearch.ucsd.edu/~vlubarda/research/pdffpapers/Beirut_Confer.pdf)

Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, The European Higher Education Area in 2020, Bologna Process Implementation Report, EHEA Ministerial Conference, Rome 2020, disponibil online la: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea\\_bologna\\_2020.pdf](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea_bologna_2020.pdf)

Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, The European Higher Education Area in 2020, Bologna Process Implementation Report, EHEA Ministerial Conference, Rome 2020, disponibil online la: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea\\_bologna\\_2020.pdf](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/default/files/ehea_bologna_2020.pdf)

Haasz, V. (2016). "Progress in Study Programs at CTU – Faculty of Electrical Engineering 16 Years after the Bologna Declaration", Athens: ATINER'S Conference Paper Series, No: ENGEDU2016-1960, disponibil online la: <https://www.atiner.gr/papers/ENGEDU2016-1960.pdf>

Heitmann G. Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process, in *European Journal of Engineering Education*, Vol. 30, No. 4, 2005, pp. 451

Heitmann G. Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process, in *European Journal of Engineering Education*, Vol. 30, No. 4, 2005, pp. 447-458;

Kehm, B., Michelsen, S. & Vabø, A. Towards the Two-cycle Degree Structure: Bologna, Reform and Path Dependency in German and Norwegian Universities. *High Educ Policy* 23, 2010, pp. 227–245

Kolmos A., Holgaard J.E. (2019) Employability in Engineering Education: Are Engineering Students Ready for Work?. In: Christensen S., Delahousse B., Didier C., Meganck M., Murphy M. (eds) *The Engineering-Business Nexus. Philosophy of Engineering and Technology*, vol 32. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99636-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99636-3_22)

Kündig A., Restructuring a University Level Engineering Curriculum — A Possible Response to the Bologna Declaration. In: Weichert D., Rauhut B., Schmidt R. (eds) *Educating the Engineer for the 21st Century*. Springer, 2001, pp

Kündig A., Restructuring a University Level Engineering Curriculum — A Possible Response to the Bologna Declaration. In: Weichert D., Rauhut B., Schmidt R. (eds) *Educating the Engineer for the 21st Century*. Springer, 2001, p. 127

Llamas, M., Caeiro, M., Castro, M., Plaza I., and Tovar, E., "Engineering education in Spain: One year with the Bologna process," 2013 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2013, pp. 566-572, doi: 10.1109/EduCon.2013.6530162, disponibil online la: [https://www.researchgate.net/publication/261342217\\_Engineering\\_education\\_in\\_Spain\\_One\\_year\\_with\\_the\\_Bologna\\_process](https://www.researchgate.net/publication/261342217_Engineering_education_in_Spain_One_year_with_the_Bologna_process)

Llamas, M., Mikic, F. A., Caeiro, M., Castro, M., Plaza, I., & Tovar, E. Engineering education in Spain: Seven years with the Bologna process: First results. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2018

McGrath, D., The Bologna Declaration and Engineering Education in Europe, Institution of Engineers of Ireland, 2000, disponibil online la: [http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna\\_declaration\\_engene.pdf](http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna_declaration_engene.pdf)

McGrath, D., The Bologna Declaration and Engineering Education in Europe, Institution of Engineers of Ireland, 2000, disponibil online la: [http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna\\_declaration\\_engene.pdf](http://www.mie.uth.gr/labs/lte/grk/quality/..%5Cquality%5Cbologna_declaration_engene.pdf)

Neal-Sturgess, C. Bologna and the MEng: 'sleepwalking into unknown and unpredictable territory'1. *International Journal of Electrical Engineering & Education*, Vol. 44, No. 2, 2008, 129-138

Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)



Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/en/corso/2021/29918/home>

[https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta\\_formativa.corsi?p\\_sdu\\_cds=32:1&p\\_lang=EN&p\\_a\\_acc=2022](https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.offerta_formativa.corsi?p_sdu_cds=32:1&p_lang=EN&p_a_acc=2022)

Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

Schuster, K., Hees, F., Jeschke, S., Dipl-Ing Rest in Peace? The Implementation of the Bologna Process in Germany's Engineering Education, Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, disponibil online la: [https://www.elli-online.net/fileadmin/content\\_documents/Publikationen/AE100172.pdf](https://www.elli-online.net/fileadmin/content_documents/Publikationen/AE100172.pdf)

Uhomoihi, J. O., 2009, "The Bologna Process, globalisation and engineering education developments", Multicultural Education & Technology Journal, Vol. 3 No. 4, pp. 248-255

Vida-Simiti, I., Șerban, V-A., Procesul Bologna și sistemul de învățământ tehnic universitar din România, in Revista de Politica Științei și scientometrie – serie nouă vol. 1, no. 2, iunie 2012, pp. 130-136

Vida-Simiti, I., Șerban, V-A., Susan-Resiga, R., Procesul Bologna și sistemul de învățământ tehnic superior, Conferința CREDING – Iași 2017, prezentare accesibilă la: <https://slideplayer.ro/slide/17026792/>

<http://admitere.usm.md/wp-content/uploads/procedee-si-metode-de-masurare-in-ingineria-mediului.pdf>

<http://gradschool.cheng.auth.gr/en/wp-content/uploads/2021/05/Announcement-2021-2022-1.pdf>

<http://mem.ie.metu.edu.tr/?page=program&sub-page=requirements>

<http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=program/view&id=322&aid=4>

<http://www.electro.pub.ro/master/planuri-de-invatamant/>

<http://www.ucy.ac.cy/ece/en/master-of-science-and-master-of-engineering-programmes-in-electrical-computer-engineering>

<http://www.ung.si/en/study/school-of-engineering-and-management/study/2GI01/>

<http://www.unizg.hr/homepage/study-at-the-university-of-zagreb/degrees-studies-and-courses/studies-and-courses-in-croatian/engineering/#c761>

[http://www.upt.ro/Informatii\\_programe-de-studii-de-licenta-2020-2021\\_1579\\_en.html](http://www.upt.ro/Informatii_programe-de-studii-de-licenta-2020-2021_1579_en.html)



<https://admissions.ktu.edu/programme/b-electronic-and-electrical-engineering/>  
<https://admissions.ktu.edu/programme/b-electronics-engineering/>  
<https://admissions.ktu.edu/programme/m-food-technology-and-innovation/>  
<https://apps.uc.pt/courses/EN/course/9061>  
<https://atsu.edu.ge/index.php/en/programs-teqncial-eng/programebi-teqnikuri-2019-2020-eng>  
<https://ce.epoka.edu.al/home-bachelor-192-193.html>;  
[http://www.fie.upt.al/bachelor\\_industri.php](http://www.fie.upt.al/bachelor_industri.php)  
<https://en.ru.is/st/de/graduate-study/msc-civil-engineering/>  
<https://en.ru.is/st/de/undergraduate-study/>  
[https://en.uit.no/education/program/446265/aerospace\\_control\\_engineering\\_-\\_master](https://en.uit.no/education/program/446265/aerospace_control_engineering_-_master)  
<https://eng.uni-pannon.hu/self-funded-programmes/academic-programmes-and-fees>  
[https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo\\_academico=2021&estudio\\_id=20210681&centro\\_id=110&plan\\_id\\_nk=532&sort=curso](https://estudios.unizar.es/estudio/asignaturas?anyo_academico=2021&estudio_id=20210681&centro_id=110&plan_id_nk=532&sort=curso)  
<https://ethz.ch/en/studies/bachelor/bachelors-degree-programmes/engineering-sciences/electrical-engineering-and-information-technology.html>  
<https://formations.univ-lorraine.fr/fr/master/1543-master-advanced-materials-science-and-engineering-amase-mention-sciences-et-genie-des-materiaux.html>  
<https://fs.tu-varna.bg/specialty/transport-engineering-and-technologies-3/>  
<https://gtu.ge/Eng/Study/Educational-Programs.php>  
<https://ingenioer.au.dk/en/education/bachelor-of-engineering/>  
<https://international.rtu.lv/riga-technical-university-rtu/bachelors-studies/civil-engineering-bachelors/>  
[https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/CQ\\_51601481.htm#activetab=diploma\\_omschrijving](https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/CQ_51601481.htm#activetab=diploma_omschrijving)  
<https://pg.edu.pl/en/admission/master-studies>  
<https://programy.p.lodz.pl/ectslabel-web/?l=en&obecnaWersja=true&archiwalne=false&s=programKsztafcenia&pk=Automation,%20Electronic%20and%20Electrical%20Engineering&v=4>  
<https://rekrutacja.p.lodz.pl/pl/elektronika-i-telekomunikacja-i-stopnia-wydzial-elektrotechniki-elektroniki-informatyki-i-automatyki>  
[https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur\\_geral.cur\\_view?pv\\_origem=CAND&pv\\_curso\\_id=740](https://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_view?pv_origem=CAND&pv_curso_id=740)  
<https://studiekiezer.ugent.be/master-of-science-in-chemical-engineering-en/2021>  
<https://studyinfo.fi/wp2/en/higher-education/universities/university-bachelors-degree/>  
<https://taltech.ee/en/integrated-engineering>  
[https://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=nam&chapter=namsleid&id=820252\\_20216&kennsluar=2021](https://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=nam&chapter=namsleid&id=820252_20216&kennsluar=2021)

<https://uist.edu.mk/academics/bachelors/cse/>  
<https://unitir.edu.al/eng/cikli-i-ii-master-profesional/>  
<https://utm.md/procesul-de-studii/licenta/specialitati-si-specializari-utm/>  
[https://vilniustech.lt/studies/study-programmes/bachelor-and-integrated-study-programmes/317407?element\\_id=320665&sp\\_id=352&f\\_id=5&qualification=a%3A2%3A%7Bi%3A0%3Bs%3A1%3A%22B%22%3Bi%3A1%3Bs%3A1%3A%22A%22%3B%7D](https://vilniustech.lt/studies/study-programmes/bachelor-and-integrated-study-programmes/317407?element_id=320665&sp_id=352&f_id=5&qualification=a%3A2%3A%7Bi%3A0%3Bs%3A1%3A%22B%22%3Bi%3A1%3Bs%3A1%3A%22A%22%3B%7D)  
<https://weny.pwr.edu.pl/en/students/programme-of-studies>  
<https://www.aalto.fi/en/study-at-aalto/admission-to-aalto-bachelors-programme-in-science-and-technology-bachelor-and-master>  
<https://www.brunel.ac.uk/study/undergraduate/product-design-engineering-bsc>  
<https://www.b-tu.de/en/bauingenieurwesen-ms>  
<https://www.chalmers.se/sv/utbildning/program-pa-grundniva/Sidor/default.aspx>  
<https://www.cut.ac.cy/studies/bachelor/bachelor-programmes/Electrical+Engineering/>  
<https://www.dtu.dk/english/Education/msc/About-DTUs-MSc-programmes/industry-master-of-science-in-engineering>  
<https://www.edu.unideb.hu/p/civil-engineering-bsc>  
<https://www.elfak.ni.ac.rs/en/courses/master-academic-studies/electrical-power-engineering>  
<https://www.elte.hu/en/mechanical-engineering-bsc;>  
<http://www.ch.bme.hu/en/education/>  
<https://www.en.aau.dk/education/bachelor/chemicalengineering-biotechnology/academic-content/>  
<https://www.epfl.ch/education/bachelor/study-programs-structure/>  
<https://www.fim.edu.al/fim/department-of-energy>; <https://unitir.edu.al/eng/cikli-i-ii-master-i-shkencave/>  
[https://www.fkit.unizg.hr/en/curricula/graduate\\_study\\_CET](https://www.fkit.unizg.hr/en/curricula/graduate_study_CET)  
<https://www.fme.vutbr.cz/en/studenti/programy>  
<https://www.fme.vutbr.cz/en/studenti/programy/obor/14353>  
<https://www.fs.cvut.cz/en/prospective-students/accredited-study-programmes/bachelor-study-programmes/mechanical-engineering-b/>  
<https://www.imperial.ac.uk/study/ug/courses/aeronautics-department/aeronautical-engineering-year-industry/>  
<https://www.insa-lyon.fr/fr/cursus-ingenieur-en-5-ans>  
<https://www.kth.se/en/studies/master/energyandenvironment>  
[https://www.llu.lv/en/agricultural\\_engineering](https://www.llu.lv/en/agricultural_engineering)  
<https://www.manchester.ac.uk/study/undergraduate/courses/2021/03394/beng-mechatronic-engineering/>

<https://www.manchester.ac.uk/study/undergraduate/courses/2021/06517/bsc-software-engineering-with-industrial-experience/>

<https://www.maynoothuniversity.ie/electronic-engineering/our-courses/bachelor-engineering>

<https://www.maynoothuniversity.ie/study-maynooth/postgraduate-studies/courses/mengineering-science-research>

<https://www.metu.edu.tr/undergraduate-programs-and-degrees;>  
<https://insmuh.itu.edu.tr/en/education/undergraduate-education>

<https://www.mf.ukim.edu.mk/en>; <http://unt.edu.mk/en/civil-engineering-structural/>

<https://www.nottingham.ac.uk/ugstudy/course/Chemical-Engineering-with-Environmental-Engineering-with-an-industrial-year-BEng>

<https://www.ntnu.edu/studies/mtbygg>

<https://www.ntnu.no/studier/bimasf>

<https://www.ntua.gr/en/school/undergraduate>; [https://cheng.auth.gr/en/?page\\_id=286](https://cheng.auth.gr/en/?page_id=286);  
<https://www.tuc.gr/index.php?id=494>

<https://www.oslomet.no/studier/tkd/elektronikkingenior>

<https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/msc-energy-systems>

<https://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vor-dem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bnev/Maschinenbau-B-Sc-/?lid=1>

[https://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/electronics/uddannelsens\\_opbygning](https://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/electronics/uddannelsens_opbygning)

<https://www.sf.bg.ac.rs/index.php/en/education-ftte>; <http://www.gf.uns.ac.rs/mas.html>

<https://www.sle.kit.edu/english/vorstudium/bachelor-mechanical-engineering-international.php>

[https://www.stuba.sk/english/degree-students/studies-at-the-university.html?page\\_id=2018](https://www.stuba.sk/english/degree-students/studies-at-the-university.html?page_id=2018)

<https://www.tcd.ie/civileng/programmes/postgraduate/msc/>

<https://www.tuc.gr/index.php?id=495>

<https://www.tudelft.nl/en/education/programmes/masters/aerospace-engineering/msc-aerospace-engineering>

<https://www.tue.nl/en/education/bachelor-college/bachelor-automotive-technology/>;  
<https://www.utwente.nl/en/education/bachelor/programmes/chemical-science-engineering/#tim-studies-chemical-science-engineering>

<https://www.tugraz.at/en/studying-and-teaching/degree-and-certificate-programmes/bachelors-degree-programmes/electrical-engineering/>

<https://www.tuit.ut.ee/en/admissions/robotics-and-computer-engineering-master-studies>

<https://www.tuke.sk/wps/portal/tuke/faculties/fberg>

<https://www.tum.de/en/studies/degree-programs/detail/detail/StudyCourse/chemical-engineering-bachelor-of-engineering-beng/>

<https://www.tu-sofia.bg/specialties/preview/16>  
<https://www.tuwien.at/en/studies/studies/master-programmes/civil-engineering>  
<https://www.ucg.ac.me/objava/blog/11/objava/4-master-studies>  
<https://www.ucg.ac.me/studprog/8/1/1/2020-civil-engineering-2020>  
<https://www.uis.no/en/studies/master-of-science-in-applied-data-science-part-time>  
<https://www.ulisboa.pt/en/node/29909>  
<https://www.um.edu.mt/courses/search?text=engineering>  
<https://www.um.edu.mt/courses/search?text=engineering;>  
<https://www.mcast.edu.mt/courses/ee6-07-21/>  
<https://www.undergraduate.study.cam.ac.uk/courses/engineering>  
<https://www.uni-due.de/studienangebote/studiengang.php?id=113>  
<https://www.unileoben.ac.at/en/studying/undergraduate-studies/bsc-studies-materials/polymer-engineering>  
<https://www.uni-lj.si/study/bachelor/fs/>  
[https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-b-sc\\_2677.htm](https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-b-sc_2677.htm)  
[https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-m-sc\\_2678.htm](https://www.unirsm.sm/it/programmes/civil-engineering-m-sc_2678.htm)  
<https://www.univ-lille.fr/formations/fr-00081525.html>  
<https://www.upatras.gr/en/education/undergraduate-studies/school-of-engineering/department-of-electrical-engineering/>  
[https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&prefmt=articulo&id=ec2b846aef2c6210VgnVCM10000009c7648a\\_\\_\\_\\_\\_](https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/EstudiosOficialesGrado/ArticulosRelacionados?fmt=detail&prefmt=articulo&id=ec2b846aef2c6210VgnVCM10000009c7648a_____)  
<https://www.vdu.lt/en/study/program/show/304/>  
<https://www.vu.lt/en/studies/bachelor-and-integrated-studies/light-engineering>  
[https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor\\_in\\_engineering\\_electrical\\_engineering](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor_in_engineering_electrical_engineering)  
[https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor\\_in\\_engineering\\_european\\_construction\\_management](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/bachelor_in_engineering_european_construction_management)  
[https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/master\\_of\\_science\\_in\\_engineering\\_sustainable\\_product\\_creation](https://wwwen.uni.lu/studies/fstm/master_of_science_in_engineering_sustainable_product_creation)  
<https://ec.europa.eu/esco/portal/home>

Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor, „European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience”, COM/2020/274 final

Astfel cum se indică în Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social European și Comitetul Regiunilor „Sprijinirea ocupării forței de muncă în rândul tinerilor: o punte către locuri de muncă pentru generația viitoare”, COM(2020) 276 final

DRAFT



Calitate în învățământul superior:  
INTERNAȚIONALIZARE ȘI BAZE DE DATE

*ue fiscdi*

Unitatea Executivă pentru  
Finanțarea Învățământului Superior,  
a Cercetării, Dezvoltării și Inovării

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014- 2020

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României.

Mai, 2022