

Avizul Comitetului Economic și Social European pe tema „Să trăim în viitor. Imprimarea 3D – un instrument de consolidare a economiei europene”

(aviz din proprie inițiativă)

(2015/C 332/05)

Raportor: domnul Dumitru FORNEA

Coraportor: doamna Hilde VAN LAERE

La 10 iulie 2014, în conformitate cu articolul 29 alineatul (2) din Regulamentul de procedură, Comitetul Economic și Social European a hotărât să elaboreze un aviz din proprie inițiativă pe tema

„Să trăim în viitor. Imprimarea 3D – un instrument de consolidare a economiei europene.”

Comisia consultativă pentru mutații industriale (CCMI), însărcinată cu pregătirea lucrărilor Comitetului pe această temă, și-a adoptat avizul la 4 mai 2015.

În cea de-a 508-a sesiune plenară, care a avut loc la 27 și 28 mai 2015 (ședința din 28 mai), Comitetul Economic și Social European a adoptat prezentul aviz în unanimitate.

1. Concluzii și recomandări

1.1 Fabricația aditivă este una dintre tehnologiile generice cheie care vor introduce o nouă viziune asupra activității industriale și asupra produselor și uzinelor viitorului. Asocierea dintre revoluția digitală și această tehnologie revoluționară va permite Europei să își recupereze capacitățile de producție din regiunile cu salarii mai mici, pentru stimularea inovării și asigurarea unei creșteri durabile pe plan intern.

1.2 CESE consideră că UE își poate menține poziția actuală de actor mondial important în fabricație aditivă, dar pentru a realiza acest lucru trebuie luate următoarele măsuri la nivel european și național:

1.3 Trebuie să se acorde prioritate investițiilor în infrastructurile TIC, astfel încât toți cetățenii și întreprinderile să aibă acces la rețelele de internet de mare viteză, la cele mai înalte standarde de calitate și securitate;

1.4 Capacitatea europeană de stocare și transmitere a unor volume mari de date digitale trebuie consolidată și actualizată, iar protecția acestor date trebuie garantată în conformitate cu interesele legitime ale cetățenilor și întreprinderilor din UE;

1.5 Instituțiile UE și guvernele naționale ar trebui să pregătească oamenii pentru provocările societății digitale și ale tehnologiilor revoluționare aferente precum fabricație aditivă, prin investiții în programe culturale, educaționale și de formare adaptate la dinamica și cerințele de noi profiluri profesionale generate de o nouă generație de sisteme de producție.

1.6 În vederea atingerii potențialului maxim al fabricației aditive, trebuie încurajate cercetarea și creativitatea (prin stimulente financiare și fiscale) în întreprinderi și în instituțiile relevante de educație și știință;

1.7 Sunt necesare cercetări suplimentare pentru a extinde gama de materiale și numărul de cereri, precum și pentru a îmbunătăți fiabilitatea, viteza, productivitatea și gradul de maturitate ale acestei tehnologii. Etapele maturizării procesului de producție trebuie parcurse în Europa, pentru a garanta competitivitatea UE pe piețele mondiale și pentru a menține în UE beneficiile economice și locurile de muncă de înaltă calitate;

1.8 Parteneriatele europene pentru inovare trebuie să asigure integrarea eforturilor de dezvoltare a unor noi materiale pentru fabricația aditivă. O gamă mai largă de materiale și un număr sporit de furnizori vor duce la prețuri mai competitive, crearea de noi sectoare industriale și cantități mai mari de materiale de fabricație aditivă și piețe de aprovizionare mai competitive;

1.9 UE trebuie să faciliteze investițiile în noi echipamente de fabricație aditivă și ar trebui să încurajeze dezvoltarea tehnologiilor de fabricație aditivă în sisteme de producție deschise flexibile și ușor de integrat cu alte tehnologii de producție și finisare, în vederea creșterii numărului de aplicații și a cifrei de afaceri;

1.10 Cadrul european și național de reglementare nu a fost în măsură să țină pasul cu ritmul rapid al schimbărilor din fabricația aditivă, motiv pentru care este necesară o reglementare specifică, care să abordeze, în primul rând, standardele și certificarea, proprietatea intelectuală, protecția consumatorilor, sănătatea și securitatea la locul de muncă și mediul;

1.11 Procesul de reglementare privind fabricația aditivă trebuie să se bazeze pe cercetarea interdisciplinară și științifică a impactului acestei tehnologii, cu participarea deplină a tuturor părților interesate.

2. Observații generale

2.1 Industria prelucrătoare are o contribuție economică semnificativă, în special sub aspectul inovării, al productivității și al asigurării de locuri de muncă de înaltă calitate. Cu toate acestea, industria europeană a pierdut teren în ultimele două decenii, ceea ce a dus la o **scădere a ocupării forței de muncă în industrie și a valorii adăugate a acestui sector** ⁽¹⁾. După decenii de diminuare progresivă a sectorului fabricației (ca urmare a externalizării acesteia către o mână de lucru ieftină), atenția se îndreaptă din nou către țările cu salarii ridicate și rolul esențial jucat de capacitățile de producție interne în concretizarea inovațiilor, precum și către capacitatea de a spori rapid producția de noi produse bazate pe tehnologii avansate. Inovarea, automatizarea și procesele sofisticate se află la baza strategiilor de succes industrial și se dovedesc esențiale pentru menținerea poziției de lider ⁽²⁾. Utilizând tehnologii de fabricație avansate, Europa și-ar putea **recupera capacitățile de producție** din regiunile în care salariile sunt mai mici **pentru a stimula inovația și a genera creștere durabilă pe teritoriul său**. Numai în acest mod ar putea Europa să devină lider în cadrul noii revoluții industriale.”

2.2 Fabricația aditivă este procesul de asamblare a materialelor, de regulă prin depunere de straturi succesive, pentru a realiza obiecte plecând de la datele unor modele 3D, ceea ce este opusul metodelor de fabricație prin subtracție. „Fabricația aditivă” este termenul standard oficial folosit în acest sector (ASTM F2792), în vorbirea curentă utilizându-se cel de „imprimare 3D”.

2.3 Este un termen generic, care acoperă un set de tehnologii și procedee ce folosesc diferite materiale (metale, polimeri, ceramică și altele). Aceste tehnologii au atins un nivel de maturitate care permite un număr din ce în ce mai mare de aplicații comerciale cu valoare adăugată. Fabricația aditivă este considerată în întreaga lume ca una dintre tehnologiile generice esențiale care vor introduce o nouă viziune asupra industriei prelucrătoare și asupra produselor și uzinelor viitorului. Există deja așa-numitele FABLAB – laboratoare pentru serviciile și produsele de imprimare 3D.

⁽¹⁾ Industry 4.0 *The new industrial revolution: How Europe will succeed* (Industria 4.0. Noua revoluție industrială: cum va reuși Europa), Roland Berger Strategy Consultants 2014.

⁽²⁾ *Production in the Innovation Economy* (PIE Study) (studiu PIE „Producția în economia inovației”), MIT, 2013.

2.4 Fabricația aditivă este **un sector în creștere rapidă**. Creșterea s-a accelerat în ultimii patru ani, întrucât un număr din ce în ce mai mare de întreprinderi adoptă fabricația aditivă de produse și servicii. Rata compusă anuală de creștere a veniturilor la nivel mondial generată de totalitatea produselor și serviciilor în ultimii 25 de ani a atins cifra impresionantă de 27 %. În ultimii trei ani (2011-2013), ea a fost de 32,2 %, respectiv o piață de 2,43 miliarde EUR în 2013 ⁽³⁾. Wohlers Associates prevede că, până în 2016, această piață va depăși 5,5 miliarde EUR și, până în 2018, 10 miliarde EUR. Totuși, fiind vorba de o tehnologie emergentă, experții din sectorul fabricației aditive estimează că actuala pătrundere pe piața acoperă numai o parte din aplicațiile potențiale identificate. În 2011, experții estimau pătrunderea pe piață la mai puțin de 8 % (ceea ce reprezintă o piață totală de aproximativ 17 miliarde EUR) ⁽⁴⁾. Dacă fabricația aditivă crește până la 2 % din piața de producție globală, potențialul este de 10 ori mai mare (aproximativ 170 miliarde EUR) ⁽⁵⁾.

2.5 Domeniul de aplicare s-a extins de la crearea de prototipuri la începutul anilor '90, până la producția de componente funcționale. Creșterea așteptată va fi generată, în principal, de fabricarea rapidă, rentabilă și pe scară largă de **produse finite, complexe și funcționale** din materiale diverse (plastic, metal sau ceramică) mai curând decât de design și crearea de prototipuri. Fabricația aditivă este performantă în materie de creare de prototipuri, dar este încă în faza de „inovare” în ceea ce privește produsele finite și funcționale. Apar produse inovatoare create prin fabricație aditivă, dar acestea nu sunt viabile, întrucât nu există mașini de fabricație aditivă solide și sisteme de producție de mare volum.

2.6 Procedeele aditive inovatoare vor revoluționa modul în care sunt concepute și fabricate obiectele. Fabricația aditivă poate îmbunătăți crearea de valoare a produselor actuale în cadrul lanțurilor de aprovizionare existente sau poate influența radical produsele, lanțurile de aprovizionare și modelele de afaceri ⁽⁶⁾. Europa trebuie să se afle în frunte în momentul în care fabricația aditivă își ia avânt. În contextul ecosistemelor europene de fabricație aditivă, se așteaptă o creștere atât prin extinderea activităților actuale (când actorii existenți trec de la crearea de prototipuri la fabricația de serie), precum și prin lansarea de noi activități în cadrul lanțului valoric.

2.7 La nivel mondial, fabricația aditivă este considerată o tehnologie generică esențială pentru crearea de noi produse și pentru lanțul de aprovizionare. Ea se generalizează și beneficiază de fonduri publice substanțiale, care contribuie la procesul său de maturizare (de exemplu, în SUA, China și Singapore). Din perspectivă istorică, UE ocupă o poziție bună, dar, dacă nu se întreprinde nicio acțiune, ea își va pierde această poziție și va rămâne în urmă în cursa pentru cucerirea de noi piețe.

3. Observații specifice

3.1 Impactul disruptiv al fabricării aditive

3.1.1 Fabricația aditivă va contura o nouă viziune asupra procesului de fabricație și a „fabricii viitorului”:

- această tehnologie permite realizarea a numeroase produse finite diferite utilizându-se aceleași echipamente, materiale și procedee și facilitează moduri de producție care sunt impracticabile sau imposibile prin metodele de producție tradiționale;
- unul dintre cele mai importante atuuri ale fabricației aditive va fi convergența cu alte soluții de fabricație cu valoare ridicată în uzină;

⁽³⁾ Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report (Imprimarea 3D și fabricația aditivă: situația actuală a acestui sector, Raport anual la scară mondială), 2014.

⁽⁴⁾ Grup de interese specific privind fabricația aditivă pe lângă Consiliul pentru strategia în materie de tehnologie al UK (2012) „Shaping our national competency in Additive Manufacturing, A technology innovation needs analysis” (Conturarea competenței noastre naționale în fabricația aditivă, o inovație tehnologică care necesită o analiză).

⁽⁵⁾ Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry (Imprimarea 3D și fabricația aditivă: situația actuală a acestui sector, Raport anual la scară mondială) 2014.

⁽⁶⁾ 3D Opportunity Additive manufacturing paths to performance, innovation, and growth (Oportunitățile tehnologiei 3D, soluții de performanță, inovare și creștere), Deloitte Review 2014.

- fabricația aditivă este o tehnologie esențială pentru fabricația digitală în cadrul unor lanțuri de aprovizionare dinamice și descentralizate. Difuzarea la scară globală de fișiere conținând datele de design digital (sau soluții de inginerie) și specificațiile constituie fundamentul producției și personalizării locale și înlocuiește expedierea de produse din uzinele centralizate. Fabricația aditivă deschide calea către o bază de producție descentralizată și diversificată, apropiind producția de consumator (inclusiv producția pe scară mică la domiciliu sau în centre de imprimare pentru anumite produse). Lanțurile de aprovizionare pot combina uzinele cu aport important de capital, care fabrică produse complexe, cu producerea descentralizată și pe scară mică de componente adaptate cererii clientului (atelieri de concepție apropiate de client sau de punctul de consum).

3.1.2 La nivel de producție, fabricarea aditivă va deveni piatra de temelie a inovării:

- un grad sporit de libertate în domeniul ingineriei duce la apariția de noi generații de produse: **libertatea aproape nelimitată în materie de design** poate genera o întreagă serie de avantaje în diferite sectoare (de exemplu, sectorul autovehiculelor, industria aerospațială, sectorul medical, producția de utilaje și echipamente, echipamente sportive și necesare vieții de zi cu zi): miniaturizare, integrare a funcțiilor, greutate redusă, proprietăți și geometrie adaptate clientului și personalizate etc.;
- **termenele de producție foarte scurte** vor crea noi posibilități de realizare de prototipuri funcționale sau de noi produse personalizate în cadrul relațiilor B2C și B2B în toate sectoarele industriale;
- **dezvoltarea aplicațiilor reprezintă o importantă oportunitate economică pentru Europa.** Dezvoltarea tehnologiilor și a **pieței aplicațiilor avansate** începe prin crearea unui ecosistem și digitalizarea tuturor etapelor. Aceasta duce la un concept economic centralizat. Mărirea volumului piețelor (în cadrul regiunilor sau în străinătate) implică o descentralizare segmentată a blocurilor în cadrul lanțului valoric. Francizarea produselor, a soluțiilor de concepere și producție permite să se creeze valoare în Europa prin difuzarea la nivel global a aplicațiilor.

3.1.3 La nivelul întreprinderii, fabricația aditivă va duce la modele economice disruptive:

- **producția digitală duce la modele de întreprindere** bazate pe tehnologia digitală disruptivă, caracterizate printr-o evoluție rapidă și niveluri ridicate de personalizare. Internetul permite ca conținuturile generate de utilizator să fie puse la dispoziția fabricantului de obiecte fizice. Reconsiderarea modului în care întreprinderile produc și deplasează produse de-a lungul lanțului lor de aprovizionare va conduce la noi lanțuri de producție și noi modele de afaceri, de exemplu: fabricarea, la cerere, la momentul potrivit și aproape de consumator, repararea de componente, fabricarea online, depozitarea digitală pentru piese de schimb „long tail” ⁽⁷⁾ sau fabricarea în masă de produse personalizate. Actualul lanț valoric poate fi înlocuit cu unul mai simplu și mai scurt;
- furnizorii tradiționali de servicii de fabricare aditivă încheie contracte de fabricare și servicii specializate destinate clienților producători de echipamente originale ⁽⁸⁾. Lanțurile de aprovizionare sunt sprijinite de instrumente de inginerie și procedee de fabricare digitală online „democratizând” faza de concepție, astfel încât aceasta este la îndemâna tuturor, cu toate avantajele și inconvenientele unui astfel de model de întreprindere;

⁽⁷⁾ Piese de schimb cu disponibilitate limitată și, prin urmare, al căror preț este ridicat.

⁽⁸⁾ Producători de echipamente originale.

- fabricația aditivă favorizează producția economică de serie de către furnizorii de servicii și întreprinderile din domeniu sau chiar producția la domiciliu pe baza unui model 3D („*desktop factories*”). Apar tipuri noi de furnizori de servicii: imprimării 3D și-au deschis porțile în orașele europene; conținuturile și serviciile la cerere 3D leagă creatorii de obiecte 3D, consumatorii care comandă componente din biblioteci și de la producătorii din sectorul fabricației aditive.

3.2 Impactul tehnologic al fabricării aditive

3.2.1 Necesitatea unei noi generații de sisteme de producție

- Foile de parcurs în materie de fabricație aditivă ⁽⁹⁾, ⁽¹⁰⁾, ⁽¹¹⁾, ⁽¹²⁾, ⁽¹³⁾ de la nivel internațional subliniază necesitatea unor pași hotărâtori în domeniul tehnologiei de fabricație aditivă, factor esențial de promovare a valorii adăugate și a adoptării fabricației aditive. Tehnologia utilizată în prezent a fost dezvoltată pentru realizarea de prototipuri prin fabricația aditivă; mașinile nu au atins încă nivelul industrial necesar unei producții de mare volum. Barierele tehnologice împiedică întreprinderile din acest domeniu să îndrepte fabricația aditivă către fabricația de serie. Concepția mașinilor de fabricație aditivă datează încă din perioada creării de prototipuri, iar inovațiile introduse sunt minime (mașinile de astăzi arată în interior aproape la fel ca și cele de acum 10-15 ani). Sunt necesare inovații „disruptive” la nivelul mașinilor pentru a ridica această industrie la un nivel superior ⁽¹⁴⁾.
- Pentru a accelera dezvoltarea, întreprinderile și cercetătorii din sectorul fabricației aditive au nevoie de acces la platforme deschise (atât în materie de hardware, cât și de software), pentru a depăși restricțiile mașinilor comerciale de tip „cutie neagră”.
- Creșterea capacităților (raport cost-eficacitate, soliditate și fiabilitate) ar permite extinderea actualului potențial al fabricației aditive către producția pe scară largă pentru o întreagă gamă de aplicații. Modificarea limitelor tehnologice și integrarea cu alte procedee (producție hibridă) vor crea condițiile unor aplicații revoluționare ⁽¹⁵⁾. Introducerea lor în industria prelucrătoare necesită integrarea fabricației aditive în mediul de lucru din întreprinderi și în sistemele de control.
- Odată cu cercetarea strategică, trebuie inventate concepte proprii pentru un nou sistem de producție disruptiv; este vorba de schimbarea din temelii a modurilor de producție bazate pe actualele tehnologii de fabricație aditivă și a modului în care aceste sisteme sunt integrate în mediul întreprinderii. Aceasta înseamnă că, în viitor, fabricație aditivă nu va mai fi bazată pe mașini în serie, plasate una lângă alta într-o hală de producție; aplicația necesită conceptul unui sistem de producție aditivă continuu, bazat pe înlănțuirea diferitelor faze de producție. Aceste sisteme sunt deja cunoscute sub numele de „mașini de fabricație aditivă 2.0” și vor sta la baza dezvoltării mașinilor de fabricație aditivă în viitor.

3.2.2 Necesitatea unor noi procedee, care să permită certificarea fabricației aditive

Pentru a fi aplicate tehnic în industrie, tehnologiile fabricației aditive trebuie să fie omologate. Omologarea va duce mai departe la industrializarea tehnologiei. În prezent, trebuie dezvoltate proceduri care să permită omologarea fabricației aditive, de exemplu, tehnici avansate de inspecție și control al calității în cursul procesului pentru a asigura menținerea standardelor. Aceste procese trebuie cel puțin să identifice cazurile în care produsul nu respectă standardele și trebuie dezvoltată o metodă de evitare a cazurilor de neconformitate și de corectare a defectelor.

⁽⁹⁾ Platforma europeană a fabricației aditive lansate de Manufacture (2013) „Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda (consultation document)” (Fabricația aditivă: program de cercetare strategică, document consultativ).

⁽¹⁰⁾ DMRC (Centrul de cercetare privind fabricarea directă, Paderborn Germania) (2012) „Thinking ahead the Future of Additive Manufacturing – Analysis of Promising Industries” (Previzuni privind viitorul fabricației aditive – analiza unor sectoare promițătoare).

⁽¹¹⁾ Innovatie Zuid (2013) Hightech Systemen en materialen: Roadmap 3D-Printen (Sisteme și materiale de înaltă tehnologie: foaie de parcurs privind imprimarea 3D).

⁽¹²⁾ EFFRA (2013), „Factories of the Future 2020: Factories of the Future Public-Private Partnership roadmap” (Uzinele viitorului 2020: foaie de parcurs privind parteneriatul public-privat pentru uzinele viitorului).

⁽¹³⁾ Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap (Fabricația aditivă pentru producția de serie: foaie de parcurs privind cercetarea), 2014.

⁽¹⁴⁾ Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap ((Fabricația aditivă pentru producția de serie: foaie de parcurs privind cercetarea), 2014.

⁽¹⁵⁾ EPSRC Centre for Innovative Manufacturing in Additive Manufacturing, <http://www.3dp-research.com/Home>

3.2.3 Necesitatea dezvoltării și asigurării accesului la noi materiale

- Cei care controlează canalele de distribuție își păstrează poziția dominantă, de exemplu, producătorii de mașini prevăd în contractele lor de întreținere și garanție obligația utilizării de materii prime specifice foarte scumpe, deseori distribuite numai de către ei sau utilizează un model economic de tip „razor-razorblade”, în care, pentru consumabile, se recurge la un sistem de obligare a utilizatorului să apeleze la același furnizor. Controlul canalelor de distribuție și un volum în prezent încă limitat ⁽¹⁶⁾ fac ca furnizorii de materiale să fie mai puțin interesați să investească sume mari în dezvoltarea de noi materiale.
- Numărul limitat de surse de aprovizionare cu materiale determină creșterea exagerată a prețului materiilor prime și sporește riscurile în ceea ce privește asigurarea aprovizionării pentru utilizatorii finali. Acest mecanism de piață are un efect de blocare a potențialului tehnologiei de fabricare aditivă.
- În prezent, creșterea pieței, care se exprimă într-un număr cu două cifre, creează oportunități economice și atrage mai mulți furnizori de materiale. Dezvoltarea materialelor trebuie sprijinită și stimulată. Este important să se extindă gama de materiale și să se îmbunătățească proprietățile acestora. Creșterea numărului de furnizori va stimula competitivitatea prețurilor, prin urmare, va fi mai ușor să se facă abstracție de garanțiile mașinilor, volumul va fi mai mare, iar piețele de materiale mai competitive.
- Extinderea gamei de materiale va permite deschiderea de noi sectoare industriale și va antrena creșterea cererii de materiale de fabricație aditivă.

3.2.4 Principalele piedici de natură tehnică – ceea ce împiedică pătrunderea pe scară largă în sectoare precum industria aerospațială, industria auto, sectorul medical sau cel al bunurilor de consum are legătură în principal cu creșterea productivității, fiind vorba de:

- fiabilitatea și viteza de producție scăzute ale procesului (care determină costuri de producție prea ridicate);
- necesitatea ca noua generație de tehnologii de fabricație aditivă să poate fi integrată într-un mediu de producție și în sisteme de producție hibride;
- insuficiența și lipsa de compatibilitate dintre materiale și proprietățile produselor, o paletă prea limitată de materiale de fabricație aditivă și lentoarea dezvoltării materialelor;
- lipsa tehnologiei necesare unei dezvoltări multidisciplinare a noilor aplicații revoluționare.

3.2.5 Se impun eforturi de cercetare strategică pentru:

- transformarea fabricației aditive într-o **tehnologie de producție de serie**, cu mașini de nouă generație;
- **integrarea fabricației aditive** ca instrument efectiv de producție în mediul și sistemele industriale;
- extinderea **gamei de materiale de fabricație aditivă**;
- realizarea de **noi aplicații** (și a instrumentelor lor de dezvoltare).

⁽¹⁶⁾ Wohlers Associates, *3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report* (Imprimarea 3D și fabricația aditivă: situația actuală a acestui sector, Raport anual la scară mondială), 2014.

3.2.6 Riscul unei scurgeri de tehnologie din Europa

- Atingerea unui anumit nivel de maturitate de către tehnologia și piața fabricației aditive sunt primele manifestări ale consolidării domeniului. Mari societăți din SUA fac investiții și achiziții de IMM-uri (deseori cu sediul în UE) care dețin cunoștințele, proprietatea intelectuală și brevetele tehnologiei de fabricație aditivă. Cunoștințele dobândite sunt deseori valorificate în afara Europei, având în vedere că piețele europene sunt diverse, iar accesul pe aceste piețe este dificil. Este în interesul IMM-urilor europene să fie achiziționate de către mari societăți din afara UE, întrucât acestea le deschid piețe largi și noi pentru a-și valorifica aplicațiile. Din aceste motive, există riscul de scurgere înspre alte regiuni a tehnologiei de dezvoltare a fabricației aditive europene.
- Pentru întreprinderile UE din sectorul fabricației aditive, extinderea nu este ușoară în interiorul Europei. Numărul foarte mare de piețe mici și foarte diferite determină costuri ridicate în materie de investiții pentru atingerea unui volum de piață viabil. În plus, trecerea la noi piețe este deseori încetinită de lipsa unor componente din lanțul valoric. Prin urmare, întreprinderile din sectorul fabricației aditive din UE sunt dornice să pătrundă pe piețe mari din afara UE pentru a-și valorifica cunoștințele într-un stadiu precoce.

3.3 Impactul fabricației aditive sub aspect juridic ⁽¹⁷⁾

- În prezent, fabricația aditivă este privită de mulți (mass-media, presă, cetățeni și responsabili politici) ca fiind o tehnologie ieftină de imprimare 3D „inteligentă” la domiciliu, mai curând decât o viitoare tehnologie de producție. Deși ambele modalități își vor găsi calea în viitor, tendințele, piedicile și prioritățile în materie de cercetare diferă fundamental. Chestiuni precum standardizarea, drepturile de proprietate intelectuală și răspunderea trebuie considerate complet diferit în funcție de tehnologia și aplicațiile vizate.
- **Standarde și certificare.** În general, este recunoscut faptul că lipsa standardelor limitează adoptarea fabricației aditive în sectoarele industriale esențiale, de exemplu în industria aerospațială și sectorul medical/stomatologic. Disponibilitatea standardelor va contribui la adoptarea pe scară din ce în ce mai largă a acestei tehnologii și va crea condiții pentru o cercetare extinsă și oportunități de dezvoltare. Piețele profesionale sunt deseori exigente și cer să existe omologare, ceea ce îngreunează mult adoptarea noilor tehnologii. Barierele care împiedică adoptarea pe scară largă a fabricației aditive sunt de ordin atât tehnic, cât și legislativ. Prin urmare, este esențial pentru evoluția acestor tehnologii ca sectorul să fie prezent în comitetul ASTM F42 și grupurile de lucru BSI și ISO.
- **Proprietatea intelectuală.** Unii experți își exprimă îngrijorarea în legătură cu aspectele legate de proprietatea intelectuală pe care le va genera adoptarea pe scară din ce în ce mai largă a tehnologiilor fabricației aditive ⁽¹⁸⁾.
- Fabricația aditivă ar putea avea un impact major asupra proprietății intelectuale, dat fiind că obiectele descrise într-un fișier digital ar putea fi mult mai ușor de copiat, distribuit și piratat. Exact același scenariu la care asistăm în prezent în sectorul muzicii și al filmului s-ar putea produce în dezvoltarea de noi modele necomerciale, creându-se tensiuni din ce în ce mai mari între, pe de o parte, împiedicarea inovării și, pe de altă parte, încurajarea pirateriei ⁽¹⁹⁾.
- Protecția proprietății intelectuale a dezvoltatorilor este o mare problemă, similară cu protecția drepturilor în industria cinematografică și muzicală. Fabricația aditivă ar trebui să caute soluții privind protecția proprietății intelectuale, soluții care să fie găsite chiar de reprezentanții acestei industrii. Există temeri legate de posibilitatea ca tehnologia de fabricație aditivă să fie controlată de câteva organizații prin intermediul protecției proprietății intelectuale în cauză, ceea ce ar restrânge concurența și identificarea de noi aplicații. Acest lucru împiedică inovarea și menține costurile sistemului ridicate.

⁽¹⁷⁾ Platforma europeană a fabricației aditive lansate de Manufacture (2013) „Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda (consultation document)” (Fabricația aditivă: program de cercetare strategică, document consultativ).

⁽¹⁸⁾ The National Law Journal, Is intellectual property law ready for 3D printers? The distributed nature of Additive Manufacturing is likely to present a host of practical challenges for IP owners, (Dreptul privind proprietatea intelectuală este pregătit pentru imprimarea 3D? Natura descentralizată a fabricației aditive va presupune o serie de provocări concrete în materie de drepturi de proprietate intelectuală), 4 februarie 2013.

⁽¹⁹⁾ Scapolo, F., Churchill, P., Castillo, H. C. G. & Viaud, V., decembrie 2012. Proiect de studii prospective pe tema: „How will standards facilitate innovation and competitiveness in the European Union in the year 2025?” (Cum vor favoriza standardele inovarea și competitivitatea în Uniunea Europeană în anul 2025?), s.l.: Comisia Europeană.

- **Răspunderea.** Există o serie de implicații privind răspunderea, în special în ceea ce privește creatorii amatori sau fără cunoștințe adecvate, producătorii sau distribuitorii de piese. Cine poartă răspunderea dacă o piesă se strică? Acest aspect este din ce în ce mai important pentru sectorul fabricației aditive, în special acolo unde flexibilitatea, individualitatea și concepția pe cont propriu se pot lovi de cunoașterea insuficientă a domeniului. Trebuie dezvoltate noi modele de întreprindere pentru aprovizionarea cu piese produse prin utilizarea tehnologiei de fabricație aditivă și cu riscurile comerciale aferente.
- Atestarea și omologarea fabricației aditive⁽²⁰⁾. Fiecare element al tehnologiei de fabricație aditivă (de exemplu, materiale, echipamente, procese) trebuie calificată și omologată pentru fabricarea de piese reproductibile de înaltă calitate. Lipsa standardizării face ca fabricarea unei piese de înaltă calitate să fie dificilă în prima fază. Dezvoltarea de standarde în materie de fabricație aditivă pentru calificare și omologare este complicată de numeroasele permutări de mașini, materiale, procese, precum și de lipsa unui registru central de date privind fabricația aditivă sau a unei autorități privind metodologiile fabricației aditive. Dezvoltarea în continuare a tehnologiei de fabricație aditivă va necesita dezvoltarea de standarde pentru facilitarea unei certificări mai rapide și mai eficiente din punctul de vedere al costurilor a tuturor materialelor, proceselor și produselor.

3.4 Impactul fabricației aditive asupra ocupării forței de muncă, formării și educației

- Implementarea tehnologiilor fabricației aditive va avea un impact direct asupra modelelor tradiționale de producție, în special asupra organizării interne a atelierelor. Fabricația aditivă va facilita instalarea de mini-uzine foarte aproape de clienți, atunci când există cerere. Astfel vor fi create locuri de muncă, numărul acestora neputând fi încă calculat, deoarece aplicarea la scară industrială a acestei tehnologii este prea recentă.
- Impactul real din perspectiva cifrelor privind ocuparea forței de muncă este greu de stabilit, deoarece, pe de o parte, nu au fost efectuate studii și, pe de altă parte, este probabil ca actualele locuri de muncă să fie înlocuite în viitor de cele de operatori în domeniul fabricației aditive.
- Locurile de muncă în domeniul tehnologiei de fabricație aditivă vor necesita noi competențe, cum ar fi cele de operatori de mașini capabili să utilizeze programele specifice procesului sau ingineri în măsură să conceapă piese cu noi sisteme: optimizarea topologică, reproiectare etc.
- Odată cu adoptarea tehnologiilor de fabricație aditivă, instituțiile de învățământ și de formare vor avea misiunea de a menține și dezvolta capacitatea de inserție profesională a lucrătorilor. În prezent, în cele mai multe cazuri, fabricația aditivă lipsește din programa școlilor europene și a structurilor de formare ulterioară. Majoritatea cursurilor de formare oferă doar o descriere a acestor tehnologii și a performanțelor lor potențiale și nu au menirea să ajute elevii să dobândească o competență reală. Administrațiile locale ar trebui să integreze fabricația aditivă în planurile lor de învățământ, cel puțin pentru formarea profesională. Atractivitatea imprimării 3D, care acoperă întregul proces de inovare (concept, proiectare, calcul, robotica și producerea unui produs fizic finit) într-un timp scurt, ar putea fi utilizată ca o metodă eficientă de pregătire în educația școlară care orientează atenția copiilor către tehnologie și metode de fabricație.
- Este de dorit ca orice ofertă de formare să fie concepută pe baza unei cooperări între industrie, autoritățile locale, instituțiile de învățământ și organizațiile lucrătorilor și să răspundă nevoilor reale ale întreprinderilor care își desfășoară activitatea în acest sector.

3.5 Sănătatea și siguranța la locul de muncă

Există foarte puține studii cu privire la fabricația aditivă din punctul de vedere al sănătății și siguranței la locul de muncă, necesitatea acestora fiind reală din cauza:

- riscurilor chimice asociate rășinilor volatile utilizate în fabricația aditivă a pieselor din polimeri, precum și a aditivilor volatili metalici sau nemetalici din pulberile metalice;

⁽²⁰⁾ Measurement Science: Roadmap for metal-based Additive Manufacturing (Foaie de parcurs metrologică pentru fabricația aditivă metalică), National Institute of Standards and Technology, mai 2013.

- riscurilor chimico-fiziologice care decurg din utilizarea pulberilor, mai ales în cazul în care aceste pulberi conțin nanoparticule;
- riscului de explozie, care rezultă din utilizarea pulberilor;
- riscuri specifice, în urma utilizării de surse laser, fascicule de electroni etc.

Odată cu introducerea aplicațiilor industriale ale fabricației aditive, se face simțită o nevoie urgentă de studii specifice privind evaluarea riscurilor pentru lucrători, cu scopul de a dezvolta sisteme și standarde de protecție. De asemenea, trebuie organizate cursuri de protecție a muncii pentru lucrătorii care folosesc de fabricație aditivă. Acestea ar putea fi integrate în programele de formare care se cer îmbunătățite sau elaborate.

Bruxelles, 28 mai 2015.

Președintele
Comitetului Economic și Social European
Henri MALOSSE
