

Stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru k tématu Žít zítřkem. 3D tisk jako nástroj k posílení evropského hospodářství

(stanovisko z vlastní iniciativy)

(2015/C 332/05)

Zpravodaj: Dumitru FORNEA

Spoluzpravodajka: Hilde VAN LAERE

Dne 10. července 2014 se Evropský hospodářský a sociální výbor, v souladu s čl. 29 odst. 2 jednacího řádu, rozhodl vypracovat stanovisko z vlastní iniciativy k tématu

Žít zítřkem. 3D tisk jako nástroj k posílení evropského hospodářství.

Poradní komise pro průmyslové změny (CCMI), kterou Výbor pověřil přípravou podkladů na toto téma, přijala stanovisko dne 4. května 2015.

Na 508. plenárním zasedání, které se konalo ve dnech 27. a 28. května 2015 (jednání dne 28. května 2015), přijal Evropský hospodářský a sociální výbor jednomyslně následující stanovisko.

1. Závěry a doporučení

1.1 Aditivní výroba je jednou z klíčových základních technologií, jež budou utvářet nový přístup k výrobě a produktům a továrnám budoucnosti. Digitální revoluce spolu s touto výrobní revolucí umožní Evropě relokalizovat výrobu z regionů s nižšími mzdami s cílem urychlit inovace a vytvořit domácí udržitelný růst.

1.2 EHSV je přesvědčen, že si EU může udržet svoji stávající pozici významného globálního subjektu v oblasti aditivní výroby, ale aby toho dosáhla, musí být na evropské a vnitrostátní úrovni přijata tato opatření:

1.3 Investice do infrastruktury IKT by měly být prioritní, aby všichni občané a podniky měli přístup k vysokorychlostním internetovým sítím s co nejvyššími možnými standardy kvality a bezpečnosti.

1.4 Evropská kapacita pro ukládání a přenos velkého množství digitálních dat musí být posílena a aktualizována a ochrana těchto dat musí být zaručena v souladu s oprávněnými zájmy občanů a podniků EU.

1.5 Orgány EU a vlády členských států by měly pomoci investic do kulturních, vzdělávacích a školicích programů, které jsou v souladu s dynamikou a požadavky nových profilů pracovních míst souvisejících s novou generací výrobních systémů, občany připravit na výzvy digitální společnosti a související disruptivní technologie, jako je aditivní výroba.

1.6 K dosažení plného potenciálu aditivní výroby je třeba v podnicích a relevantních vzdělávacích a vědeckých institucích podporovat (prostřednictvím finančních a daňových pobídek) výzkum a tvořivost.

1.7 K rozšíření škály materiálů a počtu aplikací a ke zlepšení odolnosti, rychlosti, produktivity a vyspělosti této technologie je zapotřebí dalšího výzkumu. V Evropě bychom měli podniknout kroky směrem k vyspělému výrobnímu procesu, aby se zajistilo naše konkurenční postavení na globálních trzích a zachovaly se v rámci EU hospodářské přínosy a související vysoce kvalitní pracovní místa.

1.8 Evropská inovační partnerství musí zefektivnit úsilí o rozvoj nových materiálů pro aditivní výrobu. Rozšířená řada materiálů a vyšší počet dodavatelů povzbudí větší cenovou konkurenci, otevrou nová průmyslová odvětví a vytvoří větší objemy materiálů pro aditivní výrobu a konkurenčnější dodavatelské trhy.

1.9 EU musí usnadnit investice do nových zařízení pro aditivní výrobu a měla by povzbudit rozvoj technologií aditivní výroby v otevřených výrobních systémech, které jsou flexibilní a dají se snadno začlenit do jiných technologií výroby a konečné úpravy, s cílem rozšířit počet aplikací a zvýšit obrát.

1.10 Evropský ani vnitrostátní regulační rámce nedokázaly držet krok s rychlým tempem změn v aditivní výrobě, proto je třeba přijmout zvláštní nařízení, které se bude zabývat především normami a certifikací, právy duševního vlastnictví, ochranou spotřebitelů, bezpečností a ochranou zdraví při práci a životním prostředím.

1.11 Je třeba, aby regulatorní postup týkající se aditivní výroby vycházel z interdisciplinárního a vědeckého výzkumu dopadu této technologie a plně zapojil všechny zúčastněné strany.

2. Obecné připomínky

2.1 Zpracovatelský průmysl je pro hospodářství významným přínosem, zejména pokud jde o inovace, produktivitu a vysoce kvalitní pracovní místa. Evropský průmysl však v posledních dvou desetiletích ztratil své postavení, v důsledku čehož došlo k **poklesu zaměstnanosti v průmyslu a snížila se přidaná hodnota** ⁽¹⁾. Po desetiletích omezování zpracovatelského odvětví (kvůli externalizaci do zemí s levnou pracovní silou) se pozornost zaměřuje opět na výrobu v zemích s vysokými mzdami a na rozhodující roli domácích zpracovatelských kapacit při zavádění inovací a schopnost urychleně „navýšit“ výrobu nových produktů založených na pokročilých technologiích. Základem úspěšných průmyslových strategií jsou inovace, automatizace a propracované postupy, které se při udržování vedoucího postavení ukázaly jako rozhodující ⁽²⁾. Za využití správně pokročilé výrobní technologie by Evropa mohla **relokalizovat výrobu** z regionů s nižšími mzdami s cílem **urychlit inovace a vytvořit domácí udržitelný růst**. Pouze takto by Evropa mohla získat vedoucí postavení v nové průmyslové revoluci.

2.2 Aditivní výroba je, na rozdíl od metod výroby pomocí odebírání materiálu, proces spojování materiálů s cílem vytvořit předměty podle údajů trojrozměrného modelu, obvykle vrstvu po vrstvě. „Additive manufacturing“ (aditivní výroba) je oficiální termín odvětvové normy (ASTM F2792), zatímco jako synonymum se běžně používá výraz „3D printing“ (3D tisk).

2.3 Aditivní výroba je zastřešujícím termínem pro soubor technologií a postupů pro různé materiály (kovy, polymery, keramiku a další). Tyto technologie dosáhly úrovně vyspělosti, která stále více umožňuje vznik komerčních aplikací s přidanou hodnotou. Aditivní výroba je celosvětově považována za jednu z klíčových základních technologií, jež budou utvářet nové přístupy k výrobě a produktům a továrnám budoucnosti. Již existují tzv. fablabs, neboli laboratoře pro služby a produkty 3D tisku.

⁽¹⁾ Industry 4.0 *The new industrial revolution: How Europe will succeed*, Roland Berger Strategy Consultants 2014.

⁽²⁾ *Production in the Innovation Economy (PIE Study)*, MIT, 2013.

2.4 Aditivní výroba je **rychle rostoucí odvětví**. Růst se v posledních čtyřech letech zrychlil, neboť stále více organizací přebírá výrobky a služby aditivní výroby. Složená roční míra růstu (CAGR) celosvětových příjmů tvořených všemi výrobky a službami za posledních 25 let je impozantních 27 %. CAGR za poslední tři roky (2011–2013) činila 32,2 % a odbyt v roce 2013 dosáhl výše 2,43 miliard EUR⁽³⁾. Společnost Wohlers Associates předpokládá, že do roku 2016 odbyt překročí částku 5,5 miliard EUR a 10 miliard EUR do roku 2018. Jelikož však jde o nově vznikající technologii, odborníci z odvětví aditivní výroby odhadují, že stávající penetrace trhu zahrnuje pouhý zlomek identifikovaných možných aplikací. V roce 2011 odborníci odhadovali, že penetrace trhu je nižší než 8 % (což znamenalo celkový odbyt ve výši přibližně 17 miliard EUR)⁽⁴⁾. Pokud aditivní výroba získá pouhých 2 % celkového zpracovatelského trhu, je její potenciál desetkrát vyšší (přibližně 170 miliard EUR)⁽⁵⁾.

2.5 Oblasti využití se vyvinula od vývoje prototypů na počátku devadesátých let k výrobě funkčních dílů. Očekávaný růst je spíše než navrhováním výrobků a vývojem prototypů poháněn především rychlou, nákladově efektivní a rozsáhlejší sériovou **výrobou konečných a komplexních funkčních výrobků** z různých materiálů (plastových, kovových či keramických). Aditivní výroba je vyzrálá v oblasti vývoje prototypů, ale v oblasti výroby konečných funkčních výrobků je stále v „novátorské“ fázi. Objevují se inovativní produkty vytvořené procesem aditivní výroby, které však nelze realizovat, protože chybí dostatečně robustní stroje a systémy velkoobjemové výroby.

2.6 Inovativní aditivní postupy budou mít zlomový vliv na to, jak jsou věci navrhovány a vyráběny. Aditivní výroba může zlepšit zhodnocení stávajících výrobků v rámci existujících dodavatelských řetězců nebo může mít zásadní dopad na výrobky, dodavatelské řetězce a obchodní modely⁽⁶⁾. Je třeba, aby ve chvíli, kdy se rozběhne industrializace aditivní výroby, měla Evropa vedoucí postavení. Očekává se, že budoucího růstu v rámci evropských systémů aditivní výroby bude dosaženo rozšířením stávajících činností (ve chvíli, kdy nynější subjekty postoupí od vývoje prototypů k výrobě) a zahájením nových činností podél hodnotového řetězce.

2.7 Aditivní výroba se celosvětově považuje za klíčovou základní technologii pro inovaci výrobků a dodavatelského řetězce. Probíhá její začleňování do formální ekonomiky a získává značné finanční prostředky z veřejných zdrojů ke zvýšení vyzrállosti (např. v USA, Číně a Singapuru). EU má z historického pohledu dobré postavení, ale nebudou-li přijata žádná opatření, o toto postavení přijde a v boji o nové trhy bude zaostávat.

3. Konkrétní připomínky

3.1 Zlomový dopad aditivní výroby

3.1.1 Aditivní výroba bude na úrovni výrobního závodu utvářet nové přístupy k výrobě a továrnám budoucnosti:

- Aditivní výroba umožňuje vyrábět mnoho různých konečných výrobků za použití stejného zařízení, materiálů a postupů a usnadňuje přístupy k výrobě, které jsou za použití tradičních výrobních metod neproveditelné či nemožné.
- Jednou z největších výhod aditivní výroby bude její schopnost spojovat se ve výrobním závodě s jinými řešeními výroby s vysokou hodnotou.

⁽³⁾ Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report 2014.

⁽⁴⁾ Special Interest Group Additive Manufacturing for the Technology Strategy Board of the UK (2012) „Shaping our national competency in Additive Manufacturing, A technology innovation needs analysis“.

⁽⁵⁾ Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report 2014.

⁽⁶⁾ 3D Opportunity Additive manufacturing paths to performance, innovation, and growth, Deloitte Review 2014.

- Aditivní výroba je klíčovou technologií pro digitální výrobu v dynamických decentralizovaných dodavatelských řetězcích. Celosvětové rozšíření digitálního navrhování (neboli technických řešení) a specifikačních dokumentů tvoří základ pro místní personalizaci a výrobu a nahrazuje zaslání výrobků z centrálních výrobních závodů. Digitální výroba vede k rozložené a rozmanité výrobní základně, v níž výroba probíhá blíže zákazníkovi (včetně malovýroby v domácnostech nebo v tiskárnách v případě některých produktů). Dodavatelské řetězce mohou spojovat kapitálově náročné výrobní závody vyrábějící komplexní výrobky s přizpůsobováním součástí v distribuovaném systému v malém měřítku (provozovny vytvářející návrhy blízko zákazníkům nebo místu spotřeby).

3.1.2 Na úrovni výrobků se aditivní výroba stane základem pro jejich inovaci:

- Větší svoboda strojírenství vede k novým generacím výrobků. Téměř **neomezená svoboda v oblasti designu** může přinést celou řadu výhod v různých odvětvích (např. automobilovém, leteckém a kosmickém, lékařském, strojí a zařízení, sportovního vybavení a životního stylu): miniaturizaci, integraci funkcí, nízké hmotnosti, přizpůsobeným a podle zákazníka upraveným vlastnostem a uspořádání atd.
- **Extrémně krátká doba mezi započítáním procesu a jeho realizací** otevře nové příležitosti pro funkční prototypy nebo neobvyklé přizpůsobené/personalizované produkty B2C a B2B ve všech průmyslových odvětvích.
- **Vývoj aplikací je pro Evropu obrovskou ekonomickou příležitostí.** Technologický a tržní **vývoj pokročilých aplikací** začíná sestavením systému společně a digitalizací všech kroků. To vede k centralizované koncepci podnikání. Zvětšení tržního objemu (v rámci regionu nebo v zahraničí) vyžaduje segmentovanou decentralizaci bloků v rámci hodnotového řetězce. Udělování licencí na produkty, design a výrobní řešení umožňuje získat pro Evropu hodnotu z globálního rozšíření aplikací.

3.1.3 Na úrovni podniků povede aditivní výroba ke zlomovým obchodním modelům:

- **Digitální výroba vede ke zlomovým „digitálně poháněným“ obchodním modelům**, které se rychle mění a obsahují vysokou míru přizpůsobování. Internet umožňuje, aby byl obsah vytvářený uživateli předáván výrobcům hmotného zboží. Nové posouzení způsobu, jakým podniky vyrábějí a přesouvají výrobky pomocí svých dodavatelských řetězců, povede k neotřelým výrobním řetězcům a obchodním modelům, tedy k dodávkám v okamžiku, kdy jsou zapotřebí (*just-in-time*), výrobě na vyžádání blízko zákazníkovi, opravám součástí, elektronické výrobě (*e-manufacturing*), digitálním skladům pro malosériové (*long tail*) náhradní díly⁽⁷⁾ nebo hromadnému přizpůsobování. Současný hodnotový řetězec může být nahrazen jednodušším a kratším hodnotovým řetězcem.
- Tradiční poskytovatelé služeb aditivní výroby se přesouvají ke smluvní výrobě a specializovaným službám pro zákazníky z řad OEM⁽⁸⁾. Dodavatelské řetězce jsou podporovány strojírenskými nástroji a digitálními postupy elektronické výroby, díky čemuž dochází k „demokratizaci“ navrhování, takže je přístupné komukoliv, a to se všemi výhodami a problémy pramenícími z takového obchodního modelu.

⁽⁷⁾ Náhradní díly, jež se vyskytují v malém množství, takže jejich cena je vysoká.

⁽⁸⁾ Výrobce původního zařízení.

- Aditivní výroba umožňuje poskytovatelům těchto služeb, výrobním podnikům nebo dokonce domácnostem hospodárně vyrábět série na základě trojrozměrného modelu („stolní továrny“). Vznikají nové druhy poskytovatelů služeb: v evropských městech zahájily činnost 3D tiskárny, 3D obsah a služby na vyžádání propojují tvůrce 3D obsahu se spotřebiteli, kteří si díly objednávají z knihoven a od výrobců využívajících postupy aditivní výroby.

3.2 Technologický dopad aditivní výroby

3.2.1 Potřeba nové generace výrobních systémů

- V mezinárodních plánech pro aditivní výrobu⁽⁹⁾,⁽¹⁰⁾,⁽¹¹⁾,⁽¹²⁾,⁽¹³⁾ se vyzdvihuje, že v oblasti aditivní výroby jsou zapotřebí významné technologické kroky, které jsou klíčovým faktorem k tomu, aby se uskýtala plánovaná přidaná hodnota a přijetí aditivní výroby. Dnešní technologie aditivní výroby byly vypracovány za účelem vývoje prototypů, stroje tedy zatím nejsou připravené k hromadné výrobě. Podniky v oblasti aditivní výroby narážejí na technologické překážky při její přeměně v sériovou výrobní technologii. Konstrukční koncepce strojů pro aditivní výrobu stále pochází z fáze vývoje prototypů a bylo zavedeno příliš málo inovací (dnešní stroje uvnitř vypadají téměř stejně jako jejich předchůdci z doby před 10–15 lety). Má-li se toto odvětví posunout na vyšší úroveň, jsou zapotřebí zlomové inovace strojů⁽¹⁴⁾.
- K urychlení rozvoje potřebují podniky a výzkumní pracovníci v oblasti aditivní výroby přístup k otevřeným platformám (z hlediska hardwaru i softwaru), aby se překonala omezení komerčních strojů typu „černá skříňka“.
- Zvýšení kapacit (nákladové efektivnosti, robustnosti a spolehlivosti) by rozšířilo stávající potenciál aditivní výroby směrem k výrobě ve větším měřítku pro širokou škálu použití. Posun v oblasti technologických omezení a integrace s dalšími postupy (hybridní výroba) umožní vznik průlomových aplikací⁽¹⁵⁾. Uplatnění ve zpracovatelském průmyslu vyžaduje integraci aditivní výroby do prostředí výrobního závodu a kontrolních systémů.
- Spolu s tímto strategickým výzkumem je třeba vytvořit nové zlomové koncepce výrobních systémů a na základě současných technologií aditivní výroby a způsobu začleňování těchto systémů do výrobního prostředí zásadně přehodnotit způsob, jakým jsou produkty vytvářeny. To znamená, že budoucí zpracování pomocí aditivní výroby již nebude založeno na strojích pro dávkovou aditivní výrobu umístěných vedle sebe ve výrobní hale. S ohledem na potřeby využití je nutná koncepce systémů kontinuální aditivní výroby založená na řetězci různých výrobních kroků. Tyto koncepce jsou již známé jako „AM machine 2.0“ a budou stát za budoucím vývojem strojů pro aditivní výrobu.

3.2.2 Potřeba nových postupů, které umožní certifikaci aditivní výroby:

K tomu, aby byly technologie aditivní výroby technicky uskutečnitelné v průmyslu, musí být certifikovány. Certifikace bude hybnou silou zprůmyslnění této technologie. Nyní je třeba vypracovat postupy umožňující certifikaci aditivní výroby, jako jsou pokročilé techniky inspekce během výrobního procesu a kontroly kvality, aby se zajistilo, že jsou normy dodržovány. Přínejmenším by tyto postupy měly zjistit, kdy výrobek nesplňuje normy, a měla by být skutečně vypracována metodika zabírající nesouladu s normami a napravující závady.

⁽⁹⁾ European AM Platform initiated by Manufacture (2013) „Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda (consultation document)“.

⁽¹⁰⁾ DMRC (Direct Manufacturing Research Centre, Paderborn Germany) (2012) „Thinking ahead the Future of Additive Manufacturing – Analysis of Promising Industries“.

⁽¹¹⁾ Innovatie Zuid (2013) Hightech Systemen en materialen: Roadmap 3D-Printen.

⁽¹²⁾ EFFRA (2013), „Factories of the Future 2020: Factories of the Future Public-Private Partnership roadmap“.

⁽¹³⁾ Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap, 2014.

⁽¹⁴⁾ Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap, 2014.

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

3.2.3 Potřeba rozvoje a dostupnosti nových materiálů:

- Ti, kdo kontrolují distribuční kanály, si udržují dominantní postavení. Výrobci strojů například do svých smluv o údržbě a záruce zařazují povinnost používat konkrétní drahé suroviny, které často distribuují pouze oni, nebo využívají obchodní model *razor-razorblade*, kdy si levným dodáním stroje zajišťují odbyt nákladného spotřebního materiálu. Kvůli kontrole distribučních kanálů a stále omezenému objemu⁽¹⁶⁾ je pro dodavatele materiálů méně atraktivní, aby investovali značné prostředky do vývoje nových materiálů.
- Omezený počet zdrojů dodávajících materiály má za následek nepřiměřeně vysoké ceny surovin a zvyšuje rizika v oblasti zaručení dodávek koncovým zákazníkům. Tento tržní mechanismus omezuje potenciál technologie aditivní výroby.
- V současné době vytváří trh s dvouciferným růstem nové hospodářské příležitosti a přitahuje více poskytovatelů materiálů. Rozvoj materiálů je třeba podporovat a povzbuzovat. Je důležité rozšířit škálu materiálů a zlepšit jejich vlastnosti. Zvýšení počtu dodavatelů podpoří větší cenovou konkurenci, stane se zajímavějším nebrat na vědomí záruky na strojní zařízení a vytvoří se trhy s větším rozsahem a větší konkurencí.
- Rozšířená řada materiálů otevře nová průmyslová odvětví a vytvoří poptávku po větších objemech materiálů pro aditivní výrobu.

3.2.4 Hlavní technické překážky – hlavní překážky rozsáhlého pokroku v odvětvích, jako jsou letecký a kosmický průmysl, automobilový průmysl, zdravotnictví nebo spotřební zboží, souvisí především se zvýšením produktivity a lze je shrnout takto:

- postupy nejsou dostatečně robustní a rychlost výroby není postačující (což vede k nadměrně vysokým výrobním nákladům),
- je zapotřebí nové generace výrobní technologie v oblasti aditivní výroby, kterou lze začlenit do výrobního prostředí a hybridních systémů výroby,
- nedostatečné a nestabilní vlastnosti materiálů a výrobků, příliš omezená škála materiálů pro aditivní výrobu a jejich pomalý rozvoj,
- chybějící technologie pro víceoborový vývoj průlomových novátorských aplikací.

3.2.5 Strategický výzkum musí:

- přetvořit aditivní výrobu na **sériovou výrobní technologii** se stroji nové generace,
- **začlenit aditivní výrobu** do továrního prostředí a systémů jako skutečný výrobní nástroj,
- rozšířit **škálu materiálů pro aditivní výrobu**,
- vyvinout **novátorské aplikace** (a nástroje pro jejich rozvoj).

⁽¹⁶⁾ Wohlers Associates, *3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report 2014*.

3.2.6 Riziko odlivu technologie z Evropy:

- Technologie aditivní výroby a trh v této oblasti dosáhly určitého stupně vyzrálosti, jehož výsledkem jsou první slučování v této oblasti. Velké společnosti se sídlem v USA investují a kupují malé a střední podniky (často sídlem v EU), jež mají znalosti, duševní vlastnictví a patenty na technologie aditivní výroby. Získané znalosti jsou často využívány mimo Evropu, protože trhy EU jsou různorodé a obtížně se na ně vstupuje. Je v zájmu evropských malých a středních podniků, aby je koupily velké společnosti se sídlem mimo EU, neboť jim tak otevřou rozsáhlé nové trhy pro jejich aplikace. Z obou těchto důvodů hrozí, že pokroky aditivní výroby dosažené v Evropě skončí mimo tento region.
- Pro podniky v oblasti aditivní výroby sídlící v Evropě není rozšiřování v jejích hranicích snadné. Značné množství malých a velmi rozdílných trhů v Evropě má za následek vysoké investiční náklady, než je dosaženo určitého stupně dostatečně velkého tržního objemu. Přechod na nové trhy je kromě toho často zpomalen některými chybějícími součástmi hodnotového řetězce. Podniky v oblasti aditivní výroby sídlící v EU proto dychtivě hledají velké trhy mimo EU, aby své znalosti využily co nejdříve.

3.3 Dopad aditivní výroby na právní záležitosti ⁽¹⁷⁾:

- Aditivní výrobou dnes sdělovací prostředky, tisk, veřejnost a političtí činitelé všeobecně rozumí spíše základní technologie 3D tisku pro inteligentní „domácí tisk“ než výrobní technologii budoucnosti. Ačkoli do budoucna budou platná obě pojetí, jejich trendy, překážky a priority výzkumu se zásadně liší. K tématům, jako je například normalizace, práva duševního vlastnictví a odpovědnost, se musí přistupovat zcela rozdílně v závislosti na tom, o jakou technologii a aplikace se jedná.
- **Normy a certifikace:** Všeobecně se uznává, že chybějící normy omezují zavádění aditivní výroby v klíčových průmyslových odvětvích, například v leteckém a kosmickém průmyslu a lékařství/zubním lékařství. Dostupnost norem pomůže zvýšit přijetí technologie a otevřít rozsáhlé možnosti výzkumu a vývoje. Profesionální trhy jsou často náročné a vyžadují certifikaci, což velmi ztěžuje přijetí nových technologií. Překážky pro všeobecné přijetí aditivní výroby jsou jak technické, tak legislativní. Proto je pro budoucí rozvoj těchto technologií nezbytným předpokladem další zapojení průmyslu do pracovních skupin ASTM F42, BSI a ISO.
- **Duševní vlastnictví:** Odborníci vyjadřují obavy ohledně nevyhnutelných otázek týkajících se duševního vlastnictví, které se budou objevovat se zvyšujícím se přijetím technologií aditivní výroby ⁽¹⁸⁾.
- Aditivní výroba by mohla mít významný dopad na duševní vlastnictví, protože předměty zapsané v digitálním souboru by mohlo být mnohem snazší kopírovat, distribuovat a neoprávněně reprodukovat. Mohlo by se odehrát naprosto totéž, co se děje v hudebním a filmovém průmyslu, tedy rozvoj nových nekomerčních modelů a rostoucí rozpor mezi bráněním inovacím a povzbuzováním pirátství ⁽¹⁹⁾.
- Velkým problémem je ochrana duševního vlastnictví vývojářů, jenž je velmi podobný ochraně práv v hudebním a filmovém průmyslu. Odvětví aditivní výroby by mělo hledat takové řešení týkající se ochrany duševního vlastnictví, které by vypracovalo samo odvětví. Široce sdílená technologie ochrany duševního vlastnictví dokonce překoná obavu, že technologii aditivní výroby kontroluje pouze několik organizací prostřednictvím ochrany příslušného duševního vlastnictví, což omezuje hospodářskou soutěž a určení nových aplikací. To zpomaluje inovace a udržuje vysoké systémové náklady.

⁽¹⁷⁾ European AM Platform initiated by Manufuture (2013) „Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda (consultation document)“.

⁽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*, February 4, 2013.

⁽¹⁹⁾ Scapolo, F., Churchill, P., Castillo, H. C. G. & Viaud, V., December 2012. Návrh prognostické studie k tématu „How will standards facilitate innovation and competitiveness in the European Union in the year 2025?“, s. 1, Evropská komise.

- **Odpovědnost:** Existuje řada důsledků týkajících se odpovědnosti, zejména v případě amatérských nebo neinformovaných projektantů, výrobců dílů nebo distributorů. Selže-li určitý díl, kdo za to bude odpovědný? V odvětví aditivní výroby jde o oblast, která je zdrojem rostoucích obav, zejména pokud flexibilita, jedinečnost a vytváření vlastních designů povedou na neznámé území. Je třeba rozvíjet nové obchodní modely pro zásobování díly vyrobenými pomocí technologie aditivní výroby a související rizika podnikání.
- **Získání oprávnění a osvědčení v oblasti aditivní výroby** ⁽²⁰⁾: Všechny prvky technologie aditivní výroby (tj. materiály, zařízení, postupy) musí získat oprávnění a osvědčení, aby bylo možné opakovaně vyrábět vysoce kvalitní díly. Neexistující normalizace ztěžuje výrobu vysoce kvalitního dílu v první sérii. Vypracování norem pro získání oprávnění a osvědčení v oblasti aditivní výroby komplikují četné obměny strojů, materiálů a postupů a neexistence centrálního archivu údajů v oblasti aditivní výroby nebo orgánu v oblasti metod aditivní výroby. Další zavádění technologie aditivní výroby bude vyžadovat vypracování norem s cílem usnadnit rychlejší a nákladově efektivnější certifikaci všech materiálů, postupů a výrobků.

3.4 Dopad aditivní výroby na zaměstnanost, odbornou přípravu a vzdělávání

- Zavádění technologií aditivní výroby bude mít přímý dopad na tradiční výrobní modely, zejména na vnitřní organizaci dílen. Aditivní výroba usnadní zavedení velmi malých zpracovatelských závodů velmi blízko zákazníkům, kdekoli bude existovat poptávka. To povede k tvorbě nových pracovních míst, jejichž počet ještě nemůže být stanoven, protože průmyslové využití je příliš nové.
- Skutečný dopad na zaměstnanost lze určit jen velmi obtížně, protože nebyly provedeny žádné studie a protože je velmi pravděpodobné, že proběhne nahrazování současných pracovních míst za budoucí pracovníky v aditivní výrobě.
- Pracovní místa v oblasti technologií aditivní výroby budou vyžadovat nové dovednosti, jako je obsluha strojů schopná pracovat se softwarem specifickým pro dané postupy nebo inženýři schopní navrhnout díly pomocí nových metod: topologické optimalizace, reinženýringu atd.
- Po zavedení technologií aditivní výroby bude zapotřebí školicích a vzdělávacích zařízení, aby se udržela a rozvíjela zaměstnatelnost pracovníků. Evropské studijní programy v současné době do značné míry ignorují aditivní výrobu a totéž platí i pro mimoškolní odbornou přípravu. Většina kursů odborné přípravy pouze popisuje příslušné technologie a jejich potenciální možnosti, ale tyto kurzy nejsou určeny k tomu, aby studentům pomohly získat skutečné dovednosti. Místní samosprávy by měly do svých studijních plánů, alespoň pro odbornou přípravu, začlenit aditivní výrobu. Přitažlivost 3D tisku zahrnujícího v krátkém čase celý inovační proces (návrh, design, programování, robotiku a výrobu konečného fyzického produktu) by mohla být využita jako účinná instruktážní metoda v rámci školního vzdělávání zaměřující pozornost dětí na technologii a výrobu.
- Je žádoucí, aby veškeré nabídky odborné přípravy byly navrženy na základě spolupráce mezi průmyslem, místními orgány, vzdělávacími institucemi a organizacemi pracovníků a vycházely ze skutečných potřeb podniků působících v tomto odvětví.

3.5 Zdraví a bezpečnost při práci

Existuje jen velmi málo studií o aditivní výrobě z hlediska ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, ačkoli jich je skutečně zapotřebí kvůli:

- chemickým rizikům vznikajícím kvůli těkavým pryskyřicím využívaným k aditivní výrobě polymerových dílů a kvůli těkavým kovovým nebo nekovovým příměsím v kovových práscích;

⁽²⁰⁾ Measurement Science: Roadmap for metal-based Additive Manufacturing, National Institute of Standards and Technology, May 2013.

- chemickofyzikálním rizikům vznikajícím při používání prášků, zejména pokud tyto prášky obsahují nanočástice;
- nebezpečí výbuchu vznikajícím při používání prášků;
- specifickým rizikům vznikajícím při používání laserových zdrojů, elektronových svazků atd.

Spolu se zaváděním průmyslových aplikací aditivní výroby je za účelem rozvoje ochranných systémů a norem naléhavě zapotřebí vypracovat konkrétní studie o posouzení rizik pro pracovníky. Je rovněž nutné vypracovat odbornou přípravu v oblasti bezpečnosti pro pracovníky obsluhující stroje pro aditivní výrobu. Mohlo by to být součástí vzdělávacího programu, který je třeba zlepšit nebo vytvořit.

V Bruselu dne 28. května 2015.

předseda
Evropského hospodářského a sociálního výboru
Henri MALOSSE
