

3D TLAČ AKO SLUŽBA V UNIVERZITNEJ KNIŽNICI UNIZA

3D tlač sa stala celosvetovým cenovo dostupným fenoménom, ktorý sa postupne rozširuje z prostredia komerčných spoločností priamo do domácností. Článok sa venuje historickému pozadiu 3D tlače a jeho implementácii do služieb knižničnej inštitúcie. Obsahuje technickú špecifikáciu tlačiarne, filamentov a zároveň aj pohľad na 3D tlač ako službu. Vďaka úspešnému začleneniu do služieb Univerzitetnej knižnice Žilinskej univerzity v Žiline sú v článku prezentované aj výsledky za 2 mesiace prevádzky.

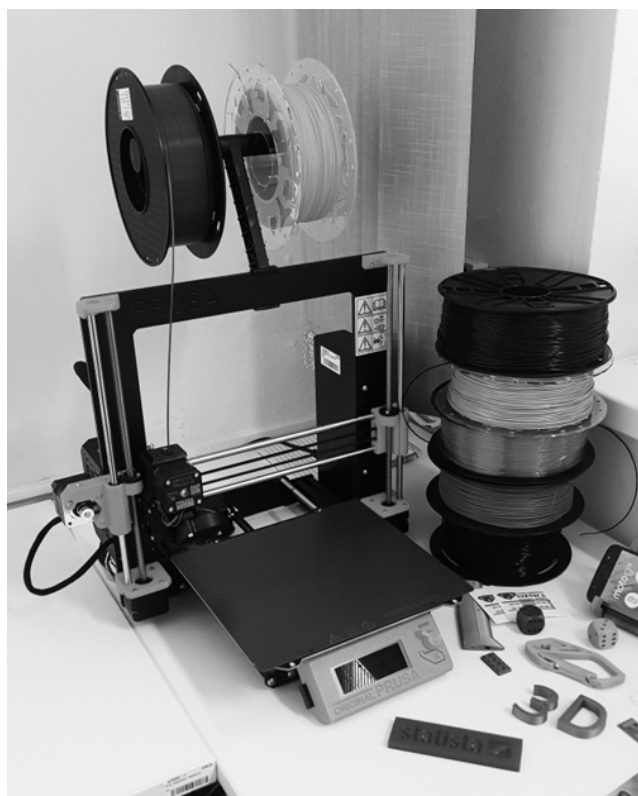
Knižnice ako verejné inštitúcie majú nespochybniteľné spoločenské miesto v rámci svojich komunít. Bez ohľadu na druh tejto informačnej inštitúcie, ak knižnica dokáže reagovať na požiadavky a informačné potreby používateľov, vývoj a inovácie, môžeme očakávať jej pozitívny dopad v rámci jej pôsobenia.

Výnimkou nie je ani Univerzitná knižnica Žilinskej univerzity v Žiline, ktorá sa vždy snaží držať krok s dobou a potrebami používateľov. Posledné roky sa niesli v znamení noviniek, ktorých súčasťou bola inovácia webovej stránky, s ktorou prišli nové e-služby, ako napríklad prihlasovanie sa na kurzy a školenia, online návody, elektronická rezervácia študijných boxov, e-copy... Zmeny sa dotkli aj ďalších knižničných služieb, používatelia si obľúbili sedacie vaky, možnosť pracovať v študijnej miestnosti s tabuľou a fixkami. Vznikol priestor Hand Lab s vypožičateľnými kancelárskymi potrebami, náradím, pájkovačkou a lisom na výrobu odznakov, ktorý knižnica začlenila do svojho portfólia služieb.

Najviac reakcií sa však dostáva inej službe, ktorú knižnica vie mobilne prezentovať aj na mnohých udalostiach, ktorých sa zúčastňuje – 3D tlač. Vo všeobecnosti sa za posledné roky 3D modelovanie a 3D tlač môžu tešiť z obrovského boomu. Ten bol spôsobený rapídny m znížením nákladov na kúpu samotnej 3D tlačiarne a spotrebných materiálov, vďaka čomu ich už môžeme nájsť v mnohých obchodoch s elektronikou. Napríklad, 3D tlačiareň Prusa i3 MK3S sa v slovenských e-shopoch dá (v čase písania článku)¹ kúpiť už za 750€ a 1kg spotrebného materiálu do 15€. Vďaka svojej spoľahlivosti a cene bola práve táto tlačiareň voľbou Univerzitetnej knižnice UNIZA.

ČO JE 3D TLAČ A AKO TO FUNGUJE?

3D tlač je spôsob výroby, pri ktorom sa materiály, ako napríklad plast alebo kov, nanášajú na seba vo vrstvách, čím sa vytvára trojrozmerný predmet (Schubert Langeveld Donoso, 2013).



Tlačiareň Prusa i3 MK3S

Medzi najpoužívanejšie materiály, ktoré sa v súčasnosti používajú pri 3D tlači patria akrylonitrilbutadienstyren (ABS) a polylactid acid (PLA). Materiál PLA sa vyrába zo zemiakového a kukuričného škrobu, čo robí tento materiál dobre biologicky odbúrateľným. Pri 3D tlači sa tieto materiály využívajú vo forme struny navinutej na kotúč. Struna sa pomaly posúva do tlačovej hlavy, kde sa roztaví a nanáša na tlačný objekt v tenkých vrstvách (0,05 mm až 0,30 mm) a následne stuhne. V súčasnosti sa však pri 3D tlači nevyužívajú len plastové materiály. Poznáme mnoho iných materiálov, napríklad kovy, elastické materiály, kompozity, sklo, potravinové náplne, dokonca aj živú hmotu, ktorá sa využíva pri biotlači (Rogovská, 2015). 3D tlač je príkladom typu zdroja, ktorý transformuje súčasné

knižnice na špičkové vzdelávacie centrá a poskytujú komunitám prístup k technológiám, ktoré majú významný vplyv na také oblasti, ako je vedecký výskum, architektúra, výroba, strojárstvo, zdravotníctvo a ďalšie (Arum, 2017).

„Za otca 3D tlače môžeme považovať Charlesa Hulla, ktorý si v roku 1986 nechal patentovať prvú techniku 3D tlače, a to stereolitografiu, ktorá využívala UV laser a tekutý fotopolymér (Obrázok 1). „Táto sa stala základom pre mnohé dnešné tlačiarne a CNC stroje. S nástupom konkurencie sa vyvíjali ďalšie spôsoby tlače ako modelovanie pomocou taveniny (FDM) využívajúce termoplasty či spekanie laserom. V roku 1993 si MIT dala patentovať technológiu, ktorá pracovala s práškovým materiálom a tekutým spojovačom. S postupom času sa dovedy drahé, cenovo nedostupné tlačiarne stávali viac a viac prijateľnejšie a dostupnejšie bežným používateľom. Míľnik spomedzi tzv. „domácich“ 3D tlačiarní priniesol až Adrian Bowyer, ktorý v roku 2008 vytlačil komponenty pre novú tlačiareň na inej 3D tlačiarni a svoje dizajny následne uvoľnil ako open source“ (Határ, 2016).

PRAKTICKÉ VYUŽITIE 3D TLAČE V KNIŽNICI

„Tak ako väčšina nových technológií, aj 3D tlač bola dlho iba záležitosťou úzko špecializovaných odborov. Potenciál tejto technológie je však obrovský, a tak si postupne nachádzala uplatnenie v stále nových odvetviach. Na začiatku to boli hlavne výskumné centrá, letecký alebo kozmický priemysel, kde inovácia je nevyhnutná a je otázkou prežitia. Ďalšími v rade boli strojársky a automobilový priemysel. Vo Formula 1 to umožnilo rýchle testovanie nových modelov monopostov, čo bol veľký posun vpred a výhoda pre konštruktérov“ (Határ, 2016).

Knižnica má dlhú históriu poskytovania technológie pre svojich používateľov. 3D tlač je stále novinkou, no základná technológia je cenovo dostupná. Vzhľadom na spôsoby použitia, ktoré pre 3D tlač už ľudia nachádzajú – v zdravotníctve pri tlačení orgánov, pri príprave jedinečných jedál, v umení vytvára nemožné predmety – je možné povedať, že z tejto technológie vstúpi úžasné veci (Griffey, 2014) UK UNIZA chce poskytnúť používateľom prístup k rozvíjajúcim sa technológiám, akou je napríklad 3D tlač, na pozdvihnutie záujmu o kreativitu a na pomoc používateľom oživiť ich predstavy.

PRÍKLADY ZO ZAHRANIČIA

San Mateo County Libraries prijali 3D tlač ako službu



Prvá 3D tlačiareň (3dprint.com 2015)

pre všetkých návštevníkov, dokonca transformujú priestory tak, aby vyhovovali zvyšujúcemu sa dopytu a vyvíjajú online rezervačný systém. Poslaním tímu je „povzbudzovať tvorivé myslenie a učiť nadčasové zručnosti prostredníctvom kritického myslenia, riešenia problémov, prístupu k technológiám a zvyšovania zvedavosti na každom kroku“ (Arum, 2017).

V knižnici Harold A. Miller Marine Biology Library v Monterey v Kalifornii, ktorá je súčasťou Stanfordskej univerzity, je 3D tlač neoddeliteľnou súčasťou vedeckého štúdia, ktoré študenti a vedci uskutočňujú každý deň. Medzi niekoľko príkladov patrí prototypovanie poľných zariadení a tlač štítkov na genetické označovanie vajec morského ježka. V inom prípade výskumný pracovník v knižnici školí ľudí na identifikáciu žraločích plutiev, aby umožnil sledovanie nezákonného obchodovania so žraločími plutvami. Zamestnanci spolupracujú s výskumníkom na 3D pri skenovaní plutiev rôznych druhov žralokov a tlačia ich ako nástroje na identifikáciu (Arum, 2017).

3D TLAČ AKO SLUŽBA V UNIVERZITNEJ KNIŽNICI UNIZA

Verejne dostupná 3D tlačiareň v knižnici predstavuje možnosť, ako umožniť širokej verejnosti prístup k 3D tlači. Pre používateľov zároveň nie je nutné, aby hneď pri prvom kontakte s 3D tlačou ovládali modelovanie. Existuje totiž množstvo stránok, ktoré zhromažďujú a zdarma ponúkajú modely na stiahnutie. Veľmi populárnou stránkou, ktorá ponúka množstvo kvalitných a preverených modelov, je thingiverse.com. Z týchto stránok si stačí svoj vybraný model stiahnuť a doniesť do knižnice, kde zaškolený personál asistuje pri celom procese 3D tlače.

Jedným z najdôležitejších faktorov pri poskytovaní verejne dostupných zariadení na 3D tlač je bezpečnosť používateľov a zamestnancov knižnice. Je potrebné, aby používatelia pred tým, ako budú pristupovať

PARAMETRE TLAČIARNE PRUSA I3 MK3S	
Technológia 3D tlače	FDM
Max. hĺbka tlače	210 mm
Max. šírka tlače	210 mm
Max. výška tlače	250 mm
Priemer filamentu	1,75 mm
Tlačový materiál	PLA, ABS, nylon, HIPS, PETT, Laywood, Laybrick, FLEX
Min. hrúbka vrstvy	0,05 mm
Max. rýchlosť tlače	200 mm/s
Hmotnosť	6,35 kg

k 3D tlačiarne, upovedomili personál knižnice. Pri 3D tlači sa taktiež vytvárajú výpary, ktoré predstavujú riziko hlavne pre zamestnancov, ktorí sú pravidelne vystavovaní tomuto potenciálnemu nebezpečenstvu. Je preto potrebné dbať na správny výber materiálu, z ktorého bude v knižnici možné tlačiť modely. PLA materiál patrí medzi najmenej toxický materiál pre 3D tlač a je jediným materiálom používaným v UK UNIZA.

Hoci 3D tlač v knižnici je stále vo svojej pilotnej fáze, podarilo sa vďaka tejto službe podporiť niekoľko projektov, napríklad:

MODEL LIETADLA ZLÍN Z-242L

Pri príležitosti nákupu dvoch lietadiel typu Zlín Z-242L, ktoré boli zakúpené pre Letecké výcvikové a vzdelávacie centrum Žilinskej univerzity v Žiline, bola UK UNIZA oslovená Katedrou leteckou dopravy na vytlačenie modelu tohto typu lietadla.

OXYMETER

Pre študentku Katedry teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva bol v UK UNIZA vytlačený model tela oxymetra, ktorý si následne študentka doplnila o elektroniku a snímače, čo vo výsledku vytvorilo funkčný prístroj.

Za dva mesiace prevádzky 3D tlačiarne sa vytlačilo celkovo 39 modelov pre 21 používateľov. Spotrebovalo sa pri tom cca 1220 g materiálu a priemerná doba tlače

bola 2 hodiny a 15 minút. V UK UNIZA je cena 3D tlače 0,05€ za gram materiálu, takže veľké množstvo modelov sa dá vytlačiť s cenou do jedného eura.

Univerzitná knižnica poskytuje okrem samotnej služby aj kurz 3D tlače, v ktorom sa používatelia oboznámia s:

- základmi problematiky 3D tlače,
- základmi modelovania (Fusion 360),
- komponentmi 3D tlačiarne,
- správnym nastavením tlačiarne,
- základnými materiálmi na tlač,
- nastavením a prácou so softvérom PrusaSlicer,
- riešením problémov s 3D tlačou.

Kurz je určený pre jednotlivcov a skupiny ľudí, ktorí sa počas jednodňového kurzu organizovaného v UK UNIZA oboznámia s problematikou 3D tlače. Viac informácií o tomto kurze sa nachádza na webovej stránke knižnice².

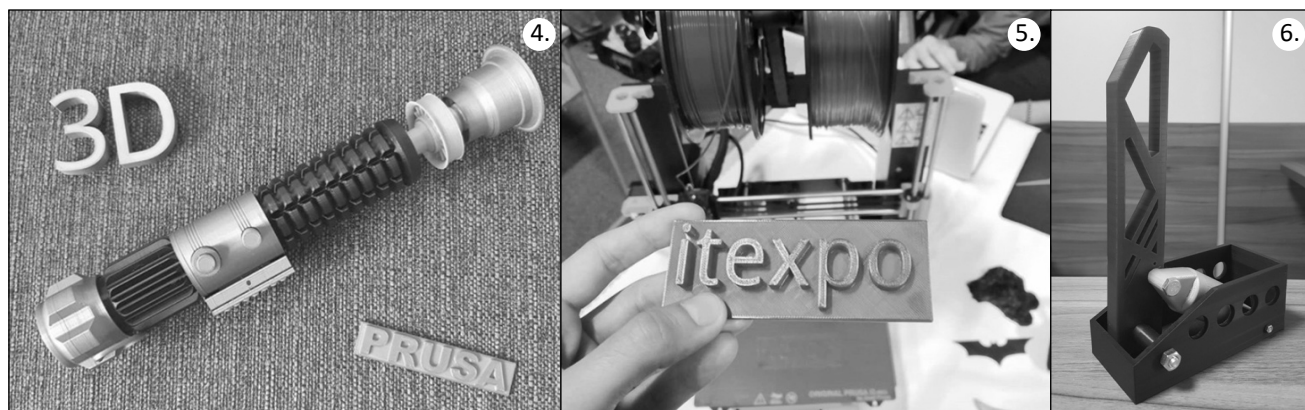
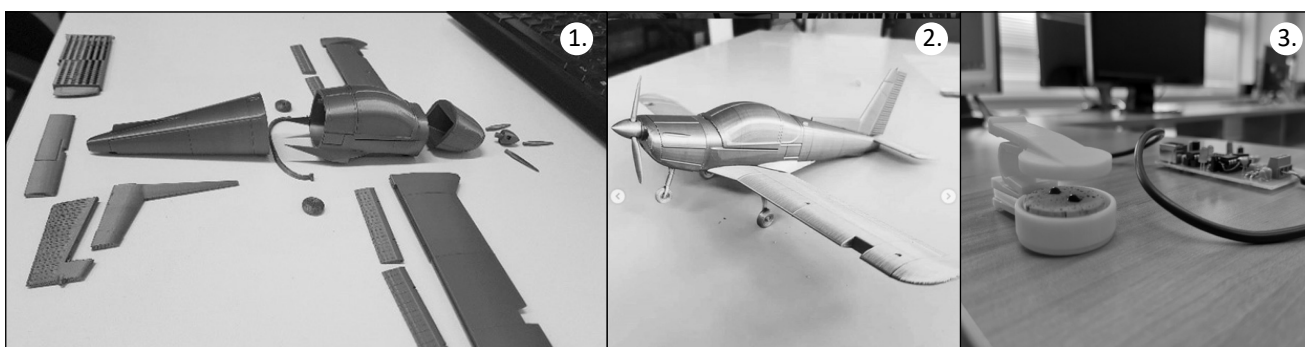
Poznámky:

¹ január 2020

² <http://ukzu.uniza.sk/>

Odkazy>

3DPRINT.COM. *You Can Now See the First Ever 3D Printer – Invented by Chuck Hull – In the National Inventors Hall of Fame* [online]. 2015 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://3dprint.com/72171/first-3d-printer-chuck-hull/>
ARUM, Lizabeth. *Library 3.0: How 3D Printing is Helping Reshape the Library Into a Lab* [online]. 2017 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://www.gettingsmart.com/2017/10/library-3-0-how-3d-printing-is-helping-re->



Obrázok 1,2: Model lietadla Zlín Z-242L

Obrázok 3: Oxymeter

Obrázok 4: Star Wars svetelný meč

Obrázok 5: Logo pri príležitosti prezentovania služieb knižnice na akcii It Expo 2019 Žilina

Obrázok 6: Model motora Toyota 22R-E s pohyblivými komponentmi, ktorý sa používal v Toyote Hilux

Obrázok 7: Výtlačok ručnej brzdy k počítačovému simulátoru

shape-the-library-to-a-lab/

GRIFFEY, Jason. *The Case for 3D Printing: A 3D printer can benefit the libraries as well as patrons* [online]. 2014 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://americanlibrariesmagazine.org/2014/09/16/the-case-for-3d-printing/>

HATÁR, Ľuboš. *3D tlačiarne RepRap* [online]. Nitra, 2016 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://spu.fem.uniag.sk/mvd2016/proceedings/sk/articles/hatar.pdf>

PRUSA RESEARCH. Original Prusa i3 MK3S kit [online]. 2020 [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: <https://shop.prusa3d.com/en/3d-printers/180-original-prusa-i3-mk3-kit.html#/40-spring-steel-sheet-spring-steel-sheet-with-smooth-double-sided-pei-sheet/7-color-black-and-orange>

ROGOVSKÁ, Vanda. *3D TLAČ AKO NOVÁ PRIEMYSELNÁ REVOLÚCIA: 3D PRINTING AS A NEW INDUSTRIAL REVOLUTION* [online]. 2015 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/profile/>

[Vanda Rogovska/publication/283566423_3D_TLAC_AKO_NOVA_PRIEMYSELNA_REVOLUCIA_3D_PRINTING_AS_A_NEW_INDUSTRIAL_REVOLUTION/links/563f1a9008ae34e98c4e54de.pdf](https://vanda.rogovska/publication/283566423_3D_TLAC_AKO_NOVA_PRIEMYSELNA_REVOLUCIA_3D_PRINTING_AS_A_NEW_INDUSTRIAL_REVOLUTION/links/563f1a9008ae34e98c4e54de.pdf)

SCHUBERT, Carl, Mark LANGEVELD a Larry DONOSO. *Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs* [online]. 2013 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://bjo.bmj.com/content/98/2/159>

Mgr. Maroš Konečný

Mgr. Tomáš Skupin

maros.konecny@uniza.sk

tomas.skupin@uniza.sk

(Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná knižnica)