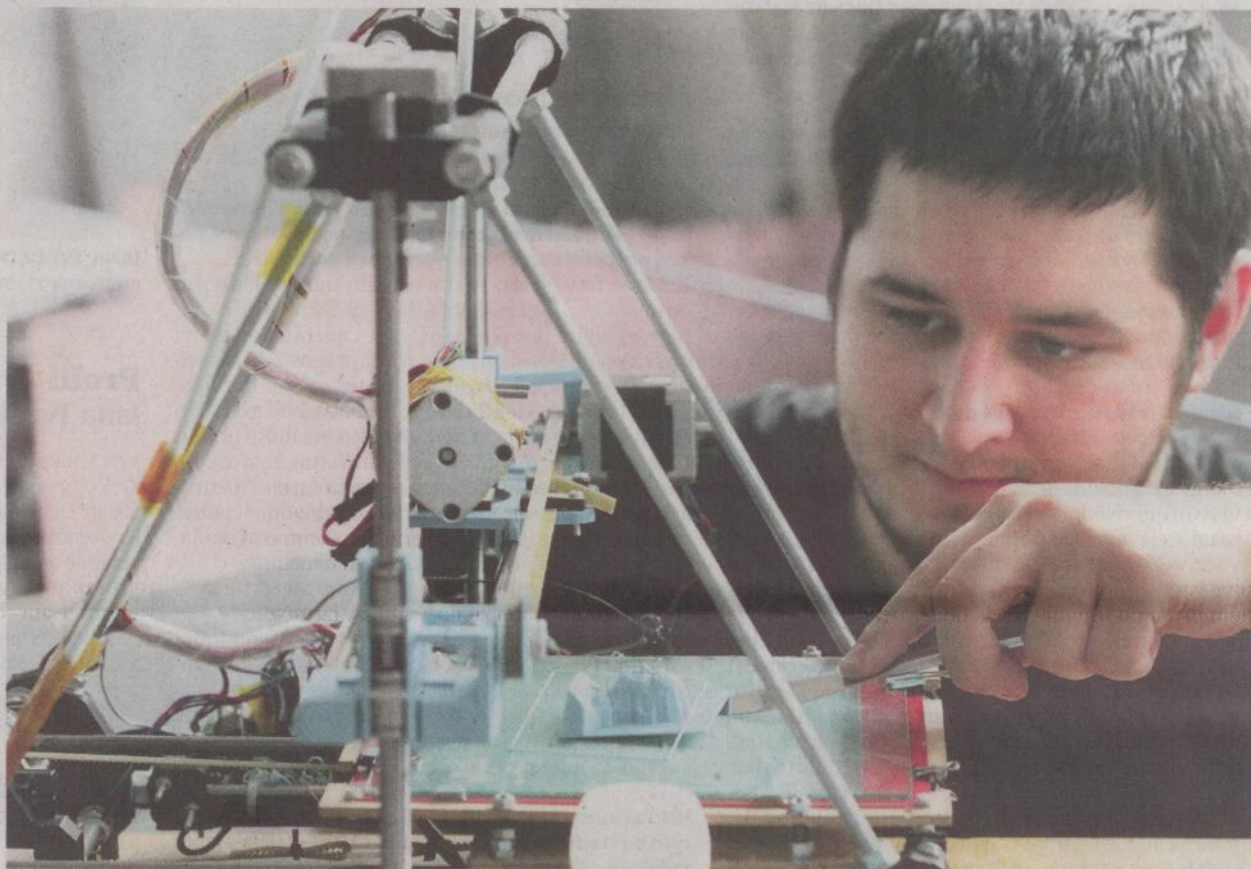


NA 3D TISKARNE VZNIKL I KONCEPT ŠKODY YETI

RepRap je replikující se výrobce prototypů

Projekt vymyslel v roce 2005 Brit Bowyer



Jitka Lenková
jitka.lenkova@economia.cz

Vyrábět si doma předměty, které jsme museli dříve kupovat, na první pohled vypadá jako návrat do minulosti. Přesto zřejmě taková doba není příliš vzdálená.

V dobách počínající průmyslové revoluce se lidé postupně začali vzdávat domácí výroby a věci, které potřebujeme k životu, začali kupovat – obuv, šatstvo, potraviny a další. Průmyslová výroba je zlevnila natolik, že domácí výroba přestala být efektivní.

Dnes jsme v situaci, že řadu předmětů musíme kupovat, protože je doma vyrobit prostě nedokážeme, což platí především pro průmyslové výrobky, hlavně pro všechno, co nějak souvisí s elektronikou.

Druhá průmyslová revoluce

Karta se ale začíná obracet. Když si v podstatě s minimálními náklady postavíme 3D tiskárnu převážně ze součástek, které nám vytiskl kamarád na té své, nebo si je koupíme jako stavebnici či se k jejímu vlastnictví a programování dopravujeme na nějakém víkendovém workshopu, už nemusíme pro každou

HOTOVO!

☑ Josef Průša, jeden z hlavních vývojářů 3D tiskárny RepRap, snímá z podložky právě vytištěný, přesněji řečeno vymodelovaný, předmět. Takto lze vyrobit doslova cokoliv, co vás napadne.

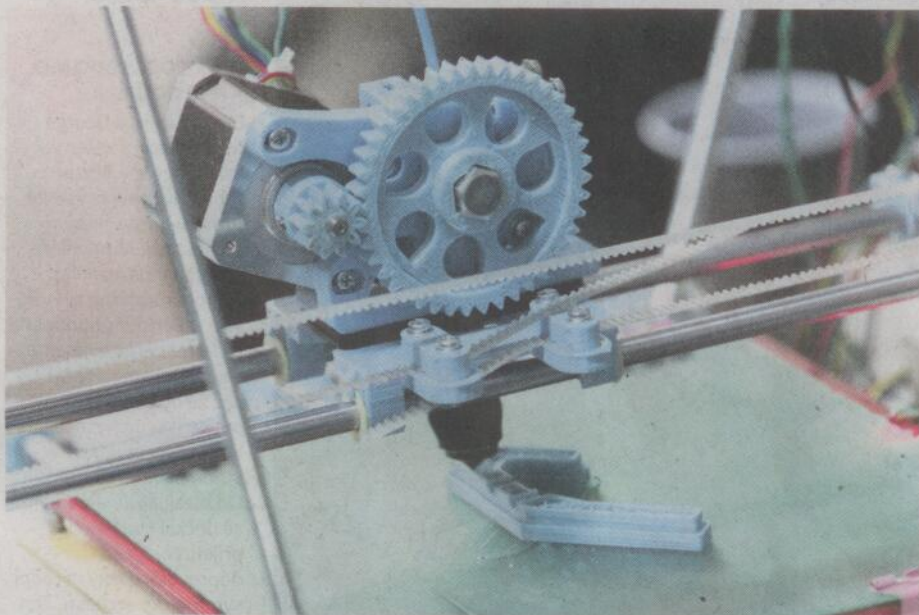
FOTO:
HN - MICHAELA
HASÍKOVÁ

maličkost do obchodu, protože si ji rychleji a levněji vyrobíme doma.

Asi osm tisíc korun a zhruba dva dny práce. Tolik vás bude stát získání vlastní 3D tiskárny, na které si můžete potom doma tisknout, co vás napadne.

Musíte jen mít kladný vztah k výpočetní technice a musí vás to bavit. Tak jako to baví ty, kteří začali tuto „hračku“ před lety vyvíjet a kteří v jejím vývoji stále pokračují.

Britský list Guardian v souvislosti s projektem 3D tiskárny zvané RepRap věcně konstatuje: „Lze jej nazvat vynálezem, který pokolí globální kapitalismus, zahájí dru-

**TISKNEME**

3D tiskárna s dávkou do pohybu a klade na sebe jednu vrstvičku plastu za druhou. Už za chvíli je možné rozpoznat základní rysy právě vznikajícího výrobku.

FOTO:

HN - MICHAELA HASÍKOVÁ

hou průmyslovou revoluci a zachráni naše životní prostředí.“

Bowyerův RepRap

Josef Průša, student VŠE, se stavění a vylepšování „své“ tiskárny věnuje od loňského roku. Základem jeho práce se stal projekt na postavení 3D tiskárny, která je schopna vytisknout svou vlastní kopii a nazývá se „replikující se rychlý výrobce prototypů“ (anglicky „replicating rapid prototyper“). Název jazykolomný i v angličtině se zkracuje na RepRap. Projekt i název vymyslel v roce 2005 britský technik a matematik Adrian Bowyer (nar. 1952), který působí na univerzitě v Bathu ve Velké Británii.

Projekt RepRapu koncipoval jako open-source, tzn. že ti, kdo se na něm podílejí, dávají výsledky své práce volně k dispozici, aniž by k nim uplatňovali průmyslová práva, nechávali si je patentovat a požadovali jakékoliv platby, například za licence. Sami také za svou práci nedostávají žádný plat a nemají z ní bezprostřední příjmy, mohou je však získávat za konzultace nebo z prodeje vytištěných součástek. Pro porovnání: na stejném principu funguje u nás podstatně známější projekt OpenOffice, jehož cílem je zdarma zájemcům poskytnout kancelářský software suplující komerční Microsoft Office. Zatímco na Západě se takovým nadšencům říká dobrovolníci, tedy stejně jako těm, kteří se podílejí na různých charitativních projektech, u nás má tato činnost ráz spíše koníčku nebo hobby.

Píšťalka a brýle

Jako svému hobby se RepRapu věnuje také Josef Průša, dnes jeden z jeho 22 hlavních vývojářů, z nichž většinu nikdy neviděl. Komunita kolem RepRapu spolu komunikuje především prostřednictvím internetu a čítá několik tisíc osob po

celém světě. Kromě zábavy usilují hlavně o to, jak tiskárnu co možná nejvíce vylepšit. Především jde o to, stále ji zjednodušovat, aby se tak stávala stále levnější a dostupnější i pro méně technicky zdatné jedince. Druhým cílem je dosáhnout toho, aby mohla sebe sama replikovat v co možná největším rozsahu. Zatím se to daří odhadem tak na padesát procent.

„Tiskárna tiskne své vlastní součástky, pokud jsou z plastu,“ vysvětluje J. Průša. „Kovové součástky a elektroniku je možné vytisknout také, jak na RepRapu, tak na jiných tiskárnách, ale nevyplatí se to. Jednoduchou závitovou tyč je určitě snazší koupit za pár korun v železářství, stejně jako potřebnou elektroniku.“ Za součástky tak zájemce o RepRap utratí dnes asi osm tisíc. Jenže průmyslově vyráběná tiskárna stejných parametrů stojí taky tři sta tisíc.“

Mezitím si prohlížím vytištěné předměty, píšťalku, která se stala jakousi „značkou“ mladého vývojáře, neboť ji rozdává jako suvenýr, a brýle. „Skla jsou samozřejmě z optiky, stály sedm stovek,“ vysvětluje vývojář. „Zašel jsem tam, vybral si rámečky a nechal do nich oříznout čočky. Potom jsem si vytiskl vlastní obrubu a skla do nich usadil.“ Pantíky u nožiček brýlí nahrazují kousky drátku, od pohledu z kancelářské sponky. Proč dělat věci složitě, když to jde i jednoduše. Nicméně obě věci působí oproti průmyslově vyráběným plastovým výrobkům poněkud hrubě, nezačištěně, i když svůj účel samozřejmě plní beze zbytku. Píšťalka píská, brýle se dají nosit. „To je dáno rychlostí tisku. Kdybych byl ochotný čekat, tak by se tisklo více tenčích vrstev a povrch by byl hladší,“ vysvětluje J. Průša. „Potřebovali bychom také kvalitnější materiál, z něhož by se tiskly předměty s lepšími mechanickými vlastnostmi. Jenže ten se

prodává na tony, což je pro nás trochu moc. Ale pracujeme na tom,“ usměje se optimisticky.

Dlouhá cesta do domácnosti

Zatím to vypadá, že co kus RepRapu, to prototyp v určitém stadiu vývoje. Ani sám J. Průša neví, kolik těch „jeho“ kousků vlastně běhá po světě. Není tu totiž žádná jedna centrální firma, která by všechny jeho tiskárny vyrobila, anebo je aspoň počítala. „Tiskárna, se kterou prezentuji, vytiskla asi padesát dalších. Jednu z nich mám doma a ta vytiskla dalších třicet,“ vypočítává vývojář alespoň pro představu. „Je to open-source, cokoliv vymyslíme, hned dáváme na internet. Kdokoliv další může přijít s dalším vylepšením, modifikací. Máme jen jedinou podmínku. Musí ji také uveřejnit, aby se k ní mohl dostat a využít ji kdokoliv.“

Okamžitě mě napadá Čína, známý kopírovač čehokoliv bez jakýchkoliv ohledů na práva průmyslového vlastnictví. „Samozřejmě, že Číňané RepRap už také dělají,“ podotýká Průša s úsměvem. „Je ale od nich pěkné, že mu nechali i moje jméno. Hezky se tam mezi čínskými znaky vyjímá v latině.“





Zatím má u nás RepRap postavení technické zajímavosti s určitými limity. Věnuje se mu pár technicky zdatných nadšenců, kteří se u nás scházejí v tzv. hackerspace, improvizované dílně a laboratoři, kde má zelenou každý jen trochu realizovatelný nápad. Tam se RepRapu daří. Jinde by to už byl trochu problém. Jak také jinak, když řada z nás stále ještě občas zápasí s „obyčejnými“ tiskárnami a kopírkami.

Nelze však nevidět budoucí perspektivy. RepRap, a 3D tisk možná vůbec, se nyní ocitá v situaci kopírek před takovými dvaceti, pětadvaceti lety. Bývaly to velké a drahé „krámy“ s komplikovanou obsluhou, provozem a údržbou, určené pro velké podniky a copycentra. Rozhodně nic do domácností. Dnešní počítačové tiskárny, které umíjí navíc skenovat, kopírovat a případně ještě faxovat, si může koupit domů doslova každý. O nic složitější by to časem nemělo být ani s 3D tiskárnami.

3D modelování je základ

„Bez 3D modelování se neobejdete,“ tvrdí J. Průša. „Ale už dnes existují programy, třeba Google Sket-

chUp, které jsou co do složitosti srovnatelné třeba s Wordem. Čili je může zvládnout i jen trochu pokročilý uživatel.“

Dá se čekat, že vývoj půjde několika různými směry a zájemci o 3D tisk se vyprofilují do několika skupin. Pro některé nadšence zůstane stavba 3D tiskáren koníčkem a volnočasovou aktivitou. Tvůrčí profesionálové, jako třeba designéři nebo architekti, si budou své modely, návrhy a prototypy buď tisknout sami, anebo si tisk zadají u specializovaných firem, které dnes nabízejí své služby už i u nás. Tento obor má před sebou velkou perspektivu zejména proto, že se jedná o nejrychlejší způsob zhotovení jakéhokoliv trojrozměrného modelu. Vytisknuto tak například bylo 80 % komponent pro výrobu konceptu Škoda Yeti.

Tvůrčí uživatelé se v budoucnosti nejspíše spokojí se zakoupením jednoduché domácí 3D tiskárny a budou na ní vyrábět předem připravené návrhy stažené z internetu podle okamžité potřeby a nápadu, a to jak zdarma, tak nejspíš i za úplatu. Kromě prozaických plastových věšáčků třeba originální rámečky, hrnečky, talířky, ciferníky, hodiny

a doslova tisíce dalších předmětů. Učitelé, pokud budou mít zájem a chuť, si tak mohou připravovat trojrozměrné učební pomůcky, rodiče vytisknou dětem různé hračky, figurky zvířátek a další postavičky nebo stavebnice. Ty budou obzvláště lákavé, protože plast, který RepRap tiskárna používá, je tentýž jako na lego. Předměty pro jednorázové použití se tisknou z biologicky rozložitelného bioplastu PLA. Trojrozměrně možná nakonec budeme tisknout i fotky, třeba z dovolené. Zřejmě také bude možné využít služeb 3D printcenter, podobně jako se s určitými zadáními dnes obracíme na copycentra.

Své nakonec budou muset říct i právníci a kriminalisté řešit otázku, zda zkopírování chráněného průmyslového vzoru, například kostiček již zmíněného lego, načerno na 3D tiskárně je pirátstvím stejně jako třeba nelegální kopírování filmových děl. V té souvislosti se ovšem přímo nabízí vize celých ilegálních 3D dílen a továren tisknoucích pro černý trh jednu nelegální kopii různých plastových výrobků za druhou, stejně jako se nyní vyrábějí falešné džíny, mikiny a kabelky.

Co je to hackerspace

Jde o prostor, kde se scházejí nadšenci a zájemci o vše ze světa vědy a techniky a samozřejmě i počítačů. Pokoušejí se zde, kromě mnoha jiných věcí, legálně vyvíjet třeba nekomerční, tj. neprodejné, ale volně šiřitelné (open-source) programy a zařízení. V případě pražského hackerspace, který se stal částečně zázemím také pro RepRap Josefa Průši, se jedná o několik nebytových místností v přízemí kancelářské budovy firmy Orco na adrese Bubenská 1, Praha 7, které si před necelým rokem pronajalo neziskové občanské sdružení Brmlab. Dveře jsou tu otevřeny pro každého. Kromě RepRapu tu je třeba funkční robot anebo biologická laboratoř, před dokončením stojí spektrometr či analyzátor DNA, do budoucna se uvažuje třeba o vozítku pro laboratorního potkana, které by sám řídil a mohl si na něm dojet na určené místo pro pamlsek.

WORKSHOP

Účastníci víkendového workshopu si postavili každý vlastní 3D tiskárnu a naučili se základy jejího používání a počítačového 3D modelování.

FOTO:

HN - MICHAELA HASÍKOVÁ

