

Inovace a technologie ve vzdělávání

# ITEV

Časopis o nových metodách a inovacích  
v technickém a přírodovědném vzdělávání

**I**novace

**T**Echnologie

**V**zdělávání

## **Inovace a technologie ve vzdělávání**

Časopis o nových přístupech, metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání.

### **Obsahové zaměření časopisu**

Časopis se věnuje především problematice ve vzdělávání technických a přírodovědných oborů v rámci širokého spektra vzdělávacích institucí. Časopis je platformou pro transfer nových a inovativních poznatků do pedagogické praxe. Specializuje se na výzkum, vývoj a evaluaci nových didaktických pomůcek, postupů a metod. Publikuje zejména výsledky specifického výzkumu s participací studentů a informace vedoucí ke zkvalitňování a zefektivňování vzdělávacího procesu.

Časopis je zaměřený zejména na středoevropský prostor a státy s podobnými školskými systémy. Publikuje texty článků psané v jazyce českém, anglickém, slovenském a polském. Cílem časopisu je umožnit publikaci zajímavých myšlenek a vizí vědeckých a odborných pracovníků se zájmem o efektivní a kvalitní školství. Časopis vychází dvakrát ročně a články prochází nezávislým recenzním řízením.

The journal focuses primarily on issues in engineering and science education across a wide range of educational institutions. The journal is a platform for the transfer of new and innovative knowledge into pedagogical practice. It specializes in research, development and evaluation of new didactic tools, procedures and methods. In particular, it publishes the results of specific research with student participation and information leading to the improvement and efficiency of the educational process.

The journal focuses mainly on the Central European area and countries with similar school systems. It publishes articles written in Czech, English, Slovak and Polish. The aim of the journal is to enable the publication of interesting ideas and visions of researchers and professionals interested in effective and quality education. The journal is published twice a year and articles are subject to an independent peer review process.

*Články prošly redakční úpravou*

### **Redakce**

Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Pavel Moc, Ph.D. a Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D.

### **Redakční rada**

Prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D., Mgr. Pavel Moc, Ph.D., PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D., PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D., PaedDr. Petr Mach, CSc., Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D., Doc. PhDr. Lucie Rohlíková, Ph.D., Mgr. Miroslav Šebo, Ph.D., Mgr. Zuzana Izquierdo Montes a Dr. Stefanos Armakolas, Ph.D.

### **Adresa redakce**

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy, FPE ZČU v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň

### **Vydavatel**

Západočeská univerzita v Plzni (IČO:49777513), Fakulta pedagogická, Univerzitní 8, 301 00 Plzeň, Česká republika

## Obsah / content

<b>ANALÝZA VÝUKOVÝCH JEDNOTEK S OHLEDEM NA IMPLEMENTACI AKTIVIT VEDOUCÍCH K VÝSLEDKŮM UČENÍ Z REVIDOVANÉHO RVP ZV</b>	<b>4</b>
PAVLA MOTYČKOVÁ KARPÍŠKOVÁ A JAN KROTKÝ	
<b>VYUŽITÍ 3D TLAČE V ŠTUDENTSKÝCH PROJEKTOCH</b>	<b>11</b>
ALŽBETA TADIALOVÁ A PETRA KVASNOVÁ	
<b>VÝUKA ASTRONOMIE NA 1. STUPNI ZŠ S VYUŽITÍM PROGRAMU STELLARIUM</b>	<b>15</b>
MIROSLAV RANDA A OTA KÉHAR	
<b>MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY VE VÝUCE MATEMATIKY A OSTATNÍCH PŘEDMĚTŮ NA PRVNÍM STUPNI ZŠ</b>	<b>23</b>
LUKÁŠ HONZÍK, MIROSLAVA HUCLOVÁ, ŠÁRKA PĚCHOUČKOVÁ A RENATA DVOŘÁKOVÁ	
<b>INTERNET ADDICTION IN RELATION TO DEPRESSION AMONG STUDENTS</b>	<b>34</b>
TSALAMIDA MARIA IOANNA, ZOTOS CHRISTOS AND ARMAKOLAS STEFANOS	
<b>NÁVRH ODBORNEJ UČEBNE PRE HYBRIDNÚ VÝUČBU</b>	<b>43</b>
ZLATICA HULOVÁ, PETER TOKOŠ A EMÍLIA BOLČOVÁ	
<b>DIDAKTICKÉ HRY V MATEMATICE</b>	<b>52</b>
ZUZANA PINKROVÁ	
<b>VÝROBA LIDOVÉHO KROJE: PROJEKT NA 1. STUPNI ZŠ</b>	<b>62</b>
EVA NOVÁKOVÁ A KATEŘINA KESSNEROVÁ	
<b>VYUŽITÍ BLOKOVÉHO PROGRAMOVÁNÍ STAVEBNICE BBC MICRO: BIT NA ZŠ</b>	<b>68</b>
JAKUB PÁL AND PAVEL MOC	
<b>NOVÉ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY V 3D TLAČI PRE MODERNÝ DIZAJN</b>	<b>72</b>
TERÉZIA VOJČEKOVÁ A MARTIN KUČERKA	
<b>TRENDY A POSTUPY V KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI VYSOKÝCH ŠKÔL</b>	<b>80</b>
ANDREJ ŠTEFÁNIK A MARTIN KUČERKA	
<b>UČEBNÁ POMÔCKA PRE URČOVANIE ROZMEROV SKRUTIEK A MATÍC POMOCOU 3D TLAČE</b>	<b>86</b>
BARBORA KUCMANOVÁ A MARTIN KUČERKA	

# NEW TECHNOLOGIES AND MATERIALS IN 3D PRINTING FOR MODERN DESIGN

## NOVÉ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY V 3D TLAČI PRE MODERNÝ DIZAJN

Terézia Vojčeková a Martin Kučerka

### Abstract

This article explores the impact of modern technologies, particularly 3D printing, on architectural and industrial design. It analyses the shift from traditional production methods that emphasized the harmony between material and form to modern approaches that prioritize functionality and efficiency. It also focuses on new technologies in 3D printing, such as multi-material printing, metal printing and bioprinting, and their use in various design fields. The article highlights the advantages of 3D printing such as the ability to create complex shapes, speed of production and minimization of waste. It also presents specific examples of 3D printed products, including a chair made from recycled materials, furniture made from wood waste, and a 3D printed house. It concludes by highlighting the potential of 3D printing and new materials to revolutionize design and manufacturing.

**Key words:** 3D printing, design, technology, materials, sustainability, innovation

### Abstrakt

Tento článok skúma vplyv moderných technológií, najmä 3D tlače, na architektonický a priemyselný dizajn. Analyzuje posun od tradičných výrobných metód, ktoré kládli dôraz na súlad medzi materiálom a formou, k moderným prístupom, ktoré uprednostňujú funkčnosť a efektívnosť. Ďalej sa zameriava na nové technológie v 3D tlači, ako je multimateriálová tlač, tlač kovov a biotlač, a ich využitie v rôznych oblastiach dizajnu. Článok zdôrazňuje výhody 3D tlače, ako sú možnosť vytvárania zložitých tvarov, rýchlosť výroby a minimalizácia odpadu. Zároveň predstavuje konkrétne príklady produktov z 3D tlače, vrátane stoličky z recyklovaných materiálov, nábytku z dreveného odpadu a 3D tlačeného domu. V závere poukazuje na potenciál 3D tlače a nových materiálov priniesť revolúciu do dizajnu a výroby.

**Kľúčové slová:** 3D tlač, dizajn, technológie, materiály, udržateľnosť, inovácie

### ÚVOD

Architektúra a priemyselný dizajn prešli od svojich počiatkov výraznou transformáciou. Kým tradičné metódy výroby kládli dôraz na súlad medzi materiálom a formou - napríklad pri stavbe dreveníc sa využívali prirodzené vlastnosti dreva na vytvorenie stabilnej a funkčnej konštrukcie - moderný dizajn sa od tohto princípu do značnej miery odklonil. S príchodom priemyselnej revolúcie a masovej výroby sa do popredia dostala funkčnosť a efektívnosť (Phamová, 2024). Dizajnéri sa začali zameriavať na tvar a funkciu, zatiaľ čo materiál sa stal druhotným. Strojová výroba umožnila vytvárať zložité tvary a objekty, ktoré by tradičnými metódami nebolo možné vyrobiť. Nástup počítačov a digitálnych technológií ešte viac prehĺbil túto tendenciu. Dizajnéri získali neobvyklú slobodu pri tvorbe foriem, no zároveň sa prehĺbila priepasť medzi formou a materiálom. Dnes môžeme vďaka 3D tlači a iným technológiám vytvárať objekty s

komplexnou geometriou, aké si predtým nikto nevedel predstaviť. Súčasne však digitálna revolúcia priniesla aj nové možnosti pre integráciu materiálu a formy. Moderné softvéry umožňujú dizajnérom simulovať vlastnosti materiálov a optimalizovať tvar objektu s ohľadom na jeho funkciu a odolnosť. Príkladom môže byť parametrický dizajn, ktorý využíva algoritmy na generovanie tvarov na základe vonkajších vplyvov, ako je slnečné žiarenie alebo prúdenie vzduchu. Technologický pokrok v dizajne prináša so sebou nielen nové možnosti, ale aj výzvy. Je dôležité nájsť rovnováhu medzi formou a funkciou, medzi technologickými inováciami a rešpektom k materiálom a tradíciám.

## 1 NOVÉ TECHNOLOGIE V 3D TLAČI

3D tlač, tiež známa ako aditívna výroba, je revolučná technológia, ktorá umožňuje vytvárať trojrozmerné objekty vrstvu po vrstve z digitálneho modelu. Jej história siaha do 80. rokov 20. storočia, no až v posledných rokoch sa dočkala výrazného rozmachu vďaka technologickému pokroku a dostupnosti nových materiálov (Wilkinson, 2014). Dnes sa 3D tlač využíva v širokej škále oblastí, od dizajnu a priemyslu až po medicínu a vedu (Průša, 2013).

### 1.1 MULTIMATERIÁLOVÁ A VIACFARBENÁ 3D TLAČ

Moderné 3D tlačiarne už dávno nepracujú len s jedným materiálom. Technológie ako PolyJet umožňujú tlačiť s viacerými materiálmi a farbami naraz, čo otvára dvere pre komplexné a inovatívne dizajnérske riešenia. Vďaka tejto technológii je možné kombinovať rôzne vlastnosti materiálov – napr. tvrdé a mäkké, priehľadné a nepriehľadné - a vytvárať tak objekty s unikátnymi funkčnými a estetickými vlastnosťami (*3D tlač pre výrobný priemysel, Prehľadové články, Rubriky, 2020*).

### 1.2 3D TLAČ KOVŮV (DMLS A SLM)

3D tlač kovov, využívajúca metódy ako Direct Metal Laser Sintering (DMLS) a Selective Laser Melting (SLM), predstavuje prelom v oblasti priemyselnej výroby. Tieto technológie umožňujú vytvárať vysoko odolné, presné a zložené kovové súčasti priamo z digitálnych modelov. V dizajne nachádza 3D tlač kovov uplatnenie napríklad pri výrobe šperkov, prototypov, náhradných dielov, ale aj priamo v malosériovej výrobe finálnych produktov.

### 1.3 BIOTLAČ

V medicíne sa rozvíja biotlač, ktorá využíva 3D tlač na vytváranie živých tkanív a orgánov. Táto technológia pracuje s biokompatibilnými materiálmi a bunkami, čo umožňuje vytvárať implantáty na mieru pre pacientov, ale aj experimentovať s novými liečebnými metódami. Biotlač má obrovský potenciál v oblasti regeneratívnej medicíny a personalizovanej liečby.

### 1.4 HYBRIDNÁ VÝROBA

Hybridná výroba kombinuje aditívne (3D tlač) a subtraktívne (obrábanie) procesy. To znamená, že po vytlačení produktu 3D tlačiarňou sa ďalej opracováva pomocou CNC strojov, ktoré zaručujú vysokú presnosť a kvalitu povrchu. Hybridná výroba nachádza uplatnenie v oblastiach, kde je kladený dôraz na presnosť a detailné spracovanie, napríklad pri výrobe foriem, prototypov a funkčných súčiastok.

## 1.5 DIGITAL LIGHT PROCESSING (DLP)

DLP je technológia 3D tlače, ktorá využíva digitálny svetelný projektor na vytvrdzovanie vrstiev fotocitlivej živice. Táto metóda umožňuje veľmi presné a rýchle vytváranie objektov s jemnými detailmi. DLP tlač sa často využíva na výrobu prototypov, modelov, šperkov a dentálnych produktov.

Okrem spomínaných technológií sa v oblasti 3D tlače neustále objavujú nové trendy. Medzi najzaujímavejšie patria 4D tlač, ktorá umožňuje vytvárať objekty meniace svoj tvar v reakcii na vonkajšie podnety, tlač s grafénovými materiálmi, ktoré majú výnimočné mechanické vlastnosti, a využitie umelej inteligencie na optimalizáciu 3D tlače. Tieto inovácie majú potenciál ďalej rozšíriť možnosti 3D tlače a priniesť nové aplikácie v rôznych oblastiach.

## 2 NOVÉ MATERIÁLY V 3D TLAČI A ICH VYUŽITIE V MODERNOM DIZAJNE

V modernom dizajne zohrávajú kľúčovú úlohu nové materiály pre 3D tlač. Tieto materiály umožňujú dizajnérom experimentovať s novými formami, funkciami a estetikou a vytvárať inovatívne produkty s unikátnymi vlastnosťami. Vďaka pokroku v oblasti materiálového výskumu sa dnes v 3D tlači používa široká škála materiálov, od bioplastov a kompozitov až po keramiku a inteligentné materiály (*Nové výrobné techniky a ich vplyv na architektonický dizajn v extrémnych podmienkach*).

### 2.1 BIODEGRADOVATEĽNÉ A RECYKLOVATEĽNÉ MATERIÁLY

Udržateľnosť je v modernom dizajne čoraz dôležitejšia. Preto sa v 3D tlači stále viac využívajú biodegradovateľné a recyklovateľné materiály. PLA (polyaktid) je bioplast, ktorý sa vyrába z obnoviteľných zdrojov a po použití sa rozloží v komposte. Ďalším príkladom sú recyklované plasty, ktoré sa získavajú z odpadu a opätovne sa spracovávajú na filamenty pre 3D tlač. Tieto materiály znižujú ekologickú stopu výroby a prispievajú k cirkulárnej ekonomike (Roth, 2008).

### 2.2 KOMPOZITNÉ MATERIÁLY

Kompozitné materiály kombinujú vlastnosti viacerých zložiek, čím sa dosahujú lepšie mechanické vlastnosti. V 3D tlači sa často používajú kompozity s uhlíkovými alebo sklenenými vláknami, ktoré dodávajú materiálu vysokú pevnosť a zároveň nízku hmotnosť. Tieto materiály nachádzajú uplatnenie v automobilovom priemysle, leteckom priemysle, pri výrobe športového vybavenia a v mnohých ďalších oblastiach (*EconitWood*).

### 2.3 FLEXIBILNÉ A MÄKKÉ MATERIÁLY

TPU (termoplastický polyuretán) a ďalšie flexibilné materiály umožňujú 3D tlač pružných a elastických objektov. Tieto materiály sa používajú pri výrobe obuvi, odevov, zdravotníckych pomôcok, ale aj v priemyselnom dizajne, napríklad na výrobu tesnení alebo tlmičov.

### 2.4 KERAMICKÉ MATERIÁLY

3D tlač s keramickými materiálmi prináša do dizajnu nové možnosti. Keramika je tepelne a chemicky odolná a má estetický vzhľad. Vďaka 3D tlači je možné vytvárať zložité keramické objekty s vysokou presnosťou. Keramické materiály sa využívajú v dizajne, architektúre, umení a medicíne.

## 2.5 INTELIGENTNÉ MATERIÁLY

Inteligentné materiály reagujú na vonkajšie podnety, ako je teplo, svetlo alebo tlak. V dizajne sa tieto materiály používajú na vytváranie objektov, ktoré menia svoj tvar alebo vlastnosti v závislosti od prostredia. Príkladom sú adaptívne fasády budov, ktoré regulujú prienik svetla a tepla, alebo samoliečiacie materiály, ktoré sa dokážu opraviť po poškodení.

## 2.6 TRENDY V OBLASTI MATERIÁLOV PRE 3D TLAČ

Výskum v oblasti materiálov pre 3D tlač neustále napreduje. Medzi aktuálne trendy patrí vývoj nových biokompatibilných materiálov pre medicínske aplikácie, využitie recyklovaných plastov, tlač s kovmi a keramickými materiálmi s vysokou presnosťou a vývoj inteligentných materiálov s novými vlastnosťami. Tieto inovácie majú potenciál priniesť revolúciu do mnohých oblastí dizajnu a výroby.

## 3 VÝHODY 3D TLAČE PRE DIZAJN

Moderné technológie ako 3D tlač prinášajú revolúciu do sveta dizajnu. Umožňujú dizajnérom prekračovať hranice tradičných výrobných metód a vytvárať inovatívne produkty s unikátnymi vlastnosťami. Vďaka 3D tlači je možné realizovať zložité geometrické tvary, ako sú organické krivky, precízne mriežkové štruktúry alebo personalizované tvary na mieru, ktoré by bolo tradičnými metódami nemožné alebo extrémne náročné vyrobiť. 3D tlač zároveň výrazne skraca čas potrebný na výrobu prototypov a finálnych produktov. Napríklad výroba formy na odlievanie plastových dielov môže tradičnou metódou trvať niekoľko týždňov, zatiaľ čo 3D tlačenou je možné ju vyrobiť za niekoľko hodín (3D tlač, 2019). Okrem toho 3D tlač minimalizuje odpad, pretože materiál sa nanáša len tam, kde je to potrebné. To prináša nielen ekonomické, ale aj ekologické výhody. Vysoká presnosť 3D tlače umožňuje vytvárať produkty s detailným spracovaním a vynikajúcou kvalitou povrchu. V módnom dizajne sa 3D tlač využíva na výrobu unikátnych šperkov, odevov s 3D tlačenými prvkami alebo personalizovaných doplnkov. V architektúre umožňuje vytvárať zložité modely budov, stavebné prvky s netradičnými tvarmi a dokonca aj celé domy. V medicíne sa 3D tlač stala nenahraditeľnou pri výrobe implantátov, protéz a chirurgických nástrojov na mieru pre pacientov. V automobilovom priemysle sa 3D tlač využíva na rýchlu výrobu prototypov, výrobu ľahkých a pevných dielov a optimalizáciu výrobných procesov (Revolúcia vo veľkoformátovej 3D tlači).

## 4 PRODUKTY Z 3D TLAČE

3D tlač sa stáva čoraz populárnejšou technológiou v oblasti dizajnu. Umožňuje vytvárať inovatívne produkty s unikátnymi vlastnosťami, ktoré by tradičnými metódami nebolo možné vyrobiť. Tu sú tri príklady produktov, ktoré demonštrujú potenciál 3D tlače v dizajne.

### 4.1 RESTOOL – STOLIČKA Z RECYKLOVANÝCH JOGURTOVÝCH KELÍMKOV

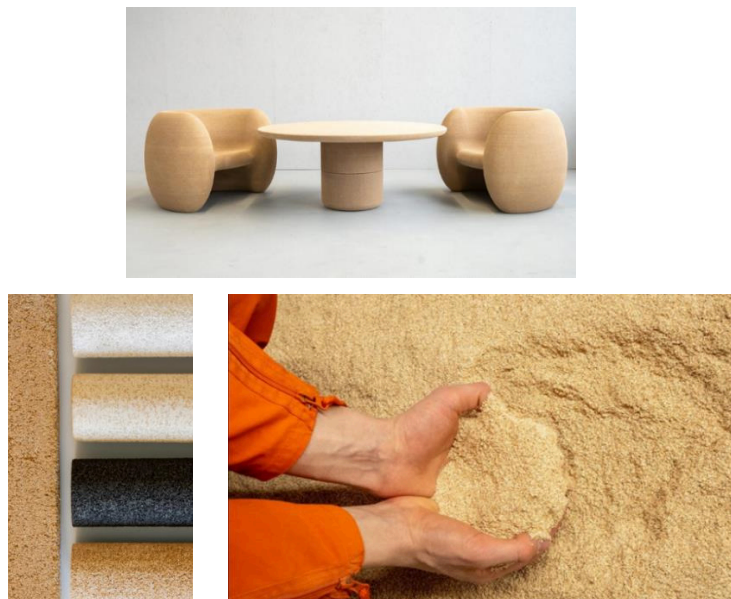
Petrohradská dizajnárska značka Delo v spolupráci so spoločnosťou 99 Recycle vytvorila stoličku Restool, ktorá je vyrobená z recyklovaných jogurtových kelímok. Tento projekt demonštruje, ako je možné využiť 3D tlač na vytváranie udržateľných produktov z odpadových materiálov. Stolička Restool má jednoduchý dizajn a je ľahko zostaviteľná. Po doslúžení je možné obe časti stoličky opäť recyklovať (Restool, DesignMag.cz).



Obr. 1 – Restool - stolička z recyklovaných jogurtových kelímkov

#### 4.2 ECOWOOD - NÁBYTOK A SVIETIDLÁ Z DREVNÉHO ODPADU

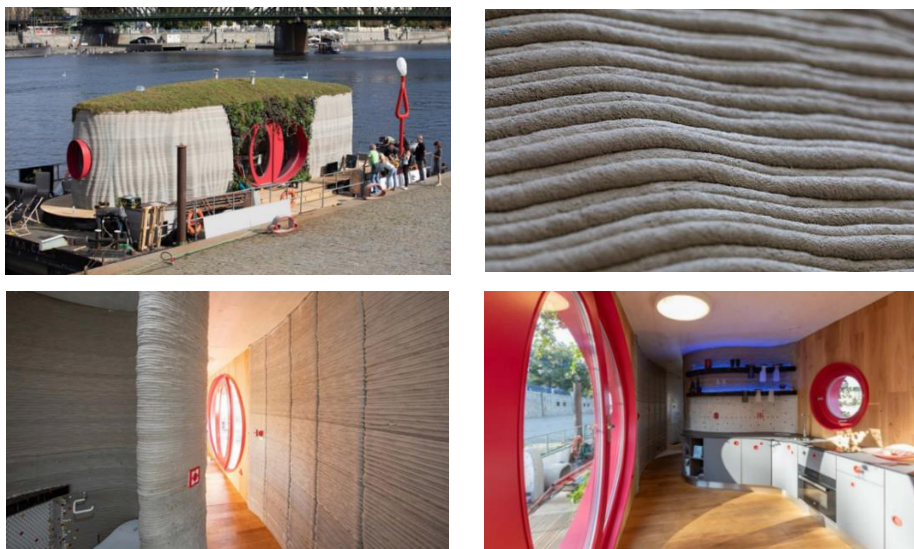
Značka EcoWood vyvinula inovatívny materiál z pilín a drevného odpadu, ktorý sa dá použiť na 3D tlač nábytku a svetidiel. Vďaka 3D tlačiarňi sa tento materiál premieňa na zložité geometrické tvary s organickým charakterom. EcoWood kladie dôraz na udržateľnosť a efektívne využitie zdrojov. Pri výrobe nevzniká žiadny odpad a materiál si zachováva prirodzenú schopnosť dreva absorbovať CO<sub>2</sub> (Yokohama Vedci, FACFOX, INC).



Obr. 2 – EcoWood - nábytok a svetidlá z drevného odpadu

#### 4.3 PRVOK – PRVÝ ČESKÝ 3D TLAČENÝ DOM

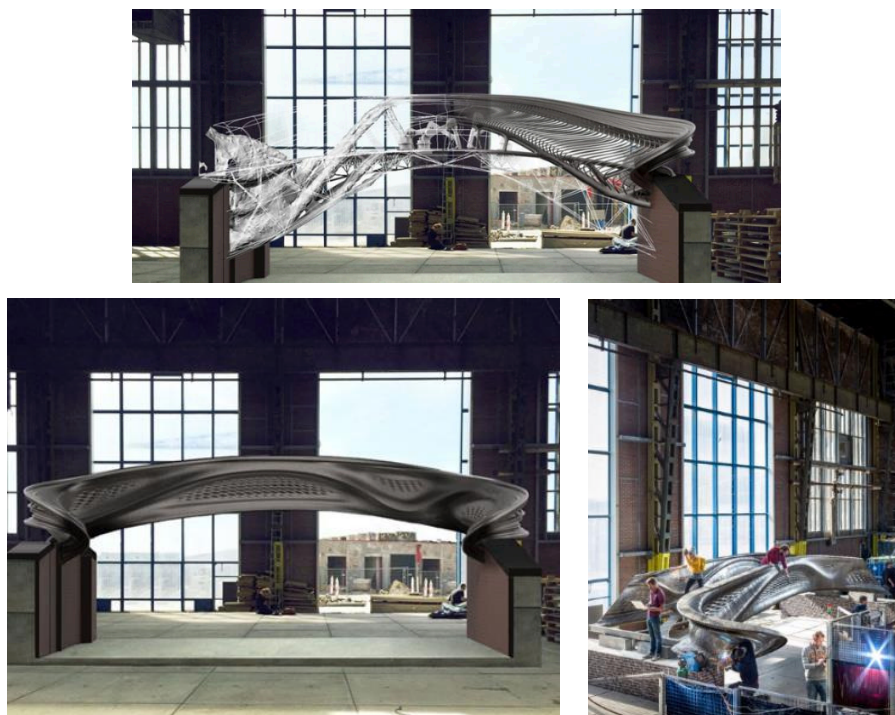
Českobudějovický ateliér Scoolpt v spolupráci so sochárom Michalom Trpákom a tímom architektov z FA ČVUT v Prahe vytvoril Prvok - prvý český 3D tlačný dom. Dom je kombináciou drevostavby a 3D tlače z betónu. Modulárny systém pozostáva z troch častí, ktoré boli vytlačené 3D tlačiarňou a následne zostavené na mieste. Hrubá stavba trvala len 48 hodín. Prvok je experimentálny projekt, ktorý demonštruje potenciál 3D tlače v stavebníctve. Dom má organický tvar inšpirovaný prírodou a ponúka komfortné bývanie s kuchyňou, kúpeľňou a spálňou (*3Dtištěný dům jménem Prvok - DesignMag.cz*).



Obr. 3 – První český 3D tlačený dom

#### 4.4 MOST MX3D - JORIS LAARMANLAB

Joris Laarman, holandský dizajnér a inovátor, vytvoril prvý 3D – tlačený kovový most na svete s názvom MX3D. Bol nainštalovaný v Amsterdame v roku 2021. Tento most je výsledkom pokročilých robotických technológií ktoré jeho laboratórium vyvinulo pre 3D tlač veľkých kovových konštrukcií bez tradičných podporných rámov. Most je zhotovený pomocou špeciálnych viacsovových robotických ramien, ktoré dokážu tlačiť kov „vo vzduchu“. Laarman tak prispel k prepojeniu moderných technológií s funkčným mestským dizajnom (*JorislaarmanLab*).



Obr. 4 – Most MX3D - Joris LaarmanLab

## ZÁVER

Príspevok skúma vplyv moderných technológií, najmä 3D tlače na architektonický a priemyselný dizajn a analyzuje posun od tradičných výrobných metód k moderným prístupom, ktoré uprednostňujú funkčnosť a efektivitu. Ďalej sa zameriava na nové technológie v 3D tlači, ako je multimateriálová tlač, tlač kovov a biotlač, a ich využitie v rôznych oblastiach dizajnu. Zdôrazňuje výhody 3D tlače, ako sú možnosť vytvárania zložitých tvarov, rýchlosť výroby a minimalizácia odpadu. Zároveň predstavuje konkrétne príklady produktov z 3D tlače, vrátane stoličky z recyklovaných materiálov, nábytku z drevného odpadu a 3D tlačeného domu. V závere poukazuje na potenciál 3D tlače a nových materiálov priniesť revolúciu do dizajnu a výroby.

## PodĎakovanie

*Tento príspevok bol podporený projektom KEGA 004UMB-4/2024 a VEGA 1/0323/23.*

## Literatúra

1. 3D tlač: Podľa čoho a aký filament vybrať? Alza.sk. (2019). Alza. Dostupné na: <https://www.alza.sk/filamenty-3d-tlac>
2. 3D tlač pre výrobný priemysel, Prehľadové články, Rubriky. (2020). Dostupné na: [https://www.atpjournal.sk/rubriky/prehľadove-clanky/3d-tlac-pre-vyrobnny-priemysel.html?page\\_id=30307](https://www.atpjournal.sk/rubriky/prehľadove-clanky/3d-tlac-pre-vyrobnny-priemysel.html?page_id=30307)
3. EconitWood - inovatívni materiál pro výrobu svítidel a nábytku z pilin a odpadního dřeva - DesignMag.cz. (2024). Dostupné na :<https://www.designmag.cz/produkty/121933-econitwood-je-inovativni-material-pro-vyrobu-svitidel-a-nabytku-z-pilin-a-odpadniho-dreva.html>
4. JorislaarmanLab. (2020). <https://www.Jorislaarman.com/>. [cit 30.10.2024], Dostupné na: <https://www.jorislaarman.com/>
5. Nové výrobné techniky a ich vplyv na architektonický dizajn v extrémnych podmienkach. (2024). [cit 30.10.2024], Dostupné na: [https://www.fad.stuba.sk/aktuality/nove-vyrobnetechniky-a-ich-vplyv-na-architektonicky-dizajn-v-extrem-nych-podmienkach.html?page\\_id=7926](https://www.fad.stuba.sk/aktuality/nove-vyrobnetechniky-a-ich-vplyv-na-architektonicky-dizajn-v-extrem-nych-podmienkach.html?page_id=7926)
6. Phamová, R. (2024). Komentovaný preklad odborného textu z oblasti stavebníctví. Technologie 3D tisku ve stavebním průmyslu [Magisterská diplomová práce]. Masarykova univerzita.
7. Průša, J. (2013). O 3D tisku. 3D tisk a tiskárny. <https://josefprusa.cz/o-3d-tisku/>
8. Restool - židle vyrobená 3Dtiskem z vyhozených jogurtových kelímků - DesignMag.cz. [cit 30.10.2024], z <https://www.designmag.cz/produkty/99617-restool-je-zidle-vyrobena-3dtiskem-z-vyhozenych-jogurtovych-kelimku.html>
9. Revolúcia vo veľkoformátovej 3D tlači: Od nábytku po stavebníctvo. [www.plasticportal.eu](http://www.plasticportal.eu). [cit 30.10.2024], z <http://www.plasticportal.eu/sk/revolucia-vo-velkoformatovej-3d-tlaci-od-nabytku-po-stavebnictvo/c/9252>
10. Roth, M. (2008). Ecological design. TeNeues. V České republice byl vyroben první 3Dtíštěný dům jménem Prvok - DesignMag.cz. [cit 30.10.2024], z <https://www.designmag.cz/architektura/98356-v-ceske-republice-byl-vyrobena-3dtisteny-dum-jmenem-prvok.html>
11. Wilkinson, P. (2014). Design: Vrcholy světového designu 19. a 20. století (vyd. 1). Knižní klub.

12. Yokohama Vedci 3D tlač 3D Multi-materiál Multi-color Micro-structures-Novinky-Makeit technológie FACFOX, INC. [cit 30.10.2024], z <http://sk.insta3dm.com/news/yokohama-scientists-3d-print-3d-multi-material-38780162.html>

### **Kontakty**

*Terézia Vojčeková, Ing. Martin Kučerka, PhD.  
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied  
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Tel: +421/48 446 7219  
E-mail: terezia.vojcekova@student.umb.sk, martin.kucerka@umb.sk*

### Poděkování

Časopis vznikl v rámci projektu Olympiáda techniky Plzeň 2024 a za finanční podpory Západočeské univerzity v Plzni, statutárního města Plzně a sponzorů.



Grant SVK1-2024-018 Olympiáda techniky Plzeň 2024

**Kontaktní adresa:**

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy  
FPE ZČU v Plzni Klatovská tř.51  
301 00 Plzeň

**Elektronická adresa:**

[itejournal@gmail.com](mailto:itejournal@gmail.com)

[mleksiko@kmt.zcu.cz](mailto:mleksiko@kmt.zcu.cz)

**Časopis**

Inovace a technologie ve vzdělávání

ISSN 2571-2519

**Vydala**

Západočeská univerzita v Plzni  
Univerzitní 8, Plzeň 301 00  
Plzeň 2024