

Tradiční materiály vs. současné technologie / tradiční technologie vs. současné materiály

Design a výroba obuvi s využitím 3D technologií

MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.

Teze habilitační práce

Teze disertační práce

**Tradiční materiály vs. současné technologie /
tradiční technologie vs. současné materiály**

Design a výroba obuvi s využitím 3D technologií

**Traditional Materials vs. Contemporary Technologies /
Traditional Technologies vs. Contemporary Materials**

Applied 3D Technologies in Footwear Design and Manufacturing Process

autor: **MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.**

studijní program: Multimédia a design / P8206

studijní obor: Výtvarná umění / 8206V102

školitel: doc. M.A.Vladimír Kovařík

opONENTI: Prof. Ing. arch. Akad. a Ivan Petelen, PhD.
doc. akad. soch. René Baďura

Zlín, prosinec 2022

© Lucie Trejtnarová

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně** v edici **Doctoral Thesis Summary**.
Publikace byla vydána v roce 2022.

klíčová slova: *design a výroba obuvi, výzkum, produkt, materiál, technologie, 3D technologie, digitalizace*

key words: *Footwear Design and Manufacturing, Research, Product, Materials, Technology, 3D technology, Digitalisation*

Plná verze disertační práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

ISBN 978-80-7678-135-1

abstrakt

Oblasti produktového designu, výroby, marketingu a distribuce vyžadují v současné době rychlé reakce na změny, které přicházejí každý den. Tyto změny se projevují měnící se dynamikou a vztahem mezi fyzickým a digitálním prototypováním, materiálovými inovacemi a výrobou produktů. Takové procesy směřují k opětovnému zapojení a zainteresování zákazníka/spotřebitele do aktivní role pro design a produkci výrobků. Ještě důležitější roli pak hraje designér, respektive výrobce, kteří vystupují jako zodpovědní účastníci v širším kontextu udržitelnosti a environmentálního citění. Klíčovým výzkumným cílem je teoretická a praktická syntéza fyzické výroby a virtuálních digitálních procesů v obuvnickém průmyslu. Toto zaměření výzkumu disertační práce zkoumající vzestup současných technologií a materiálů je doprovázeno cílem dosáhnout udržitelného produktového designu se zvláštním důrazem na výrobu obuvi.

Práce nejdříve přináší přehled o současném stavu oboru a poté se zaměřuje na komparativní diskusi s retrospektivním, současným a budoucím výhledem na směřování tohoto řemesla. Výzkum vychází z autorčina zázemí a její specializace na design a výrobu obuvi. Zabývá se vývojem a přechodem tradičních fyzických procesů výroby obuvi tak, aby vyhovovaly požadavkům současné digitální éry. Tradiční technologie a materiály jsou nedílnou součástí fyzického procesu výroby obuvi, zde se však stávají odrazovým můstkem pro perspektivní přístupy využívající virtuální technologie 3D modelování, jako i inovativní materiály a současné nástroje a pomůcky. Konečným praktickým výstupem projektu je fyzický prototyp boty. Tento prototyp slučující odlišné materiály a technologie v sobě spojuje filozofii popsanou v teoretické části disertační práce a představuje inovativní propojení komponentů a procesů.

V tomto doktorském výzkumném projektu je tedy fyzický proces výroby obuvi popsán, analyzován a přepracován/transkribován do nově vznikajících modelů vytvořených pomocí nástrojů virtuálního designu s praktickým výstupem fyzického produktu – prototypu obuvi, tentokrát zahrnujícího inovativní technologie a materiály.

abstract

The contemporary landscape of product design, manufacture, marketing and distribution is characterised by rapid changes, manifested through the shifting dynamics between the physical and digital prototyping, material innovations and product manufacturing. In turn, these processes are looking towards re-engaging the customer/consumer in an active and individualized role. Yet a further role is played by the designer, or a producer in general, as a responsible participant within the wider context of sustainability and other ecological sensibilities. The key research aim is the theoretical and practical synthesis of the physical manufacturing and the virtual digital processes in the footwear industry. Thus, this dissertation's engagement with the rise of the contemporary technologies and materials is accompanied by the goal of achieving sustainable product design, with particular emphasis on shoe-making.

First, the thesis brings an overview of the current state of the field and then focuses on a comparative discussion with retrospective, current and future outlook. Drawing on the author's background and specialization in footwear design and manufacturing, the research addresses the evolution and transition of the traditional physical processes to suit the contemporary digital era requirements. Traditional technologies and materials are an integral part of the physical process of shoemaking; here, however, they become a springboard for the forward looking approaches utilizing the virtual technologies of 3D modeling as well as innovative materials and contemporary tools and instruments. The final practical output of the project is a physical shoe prototype. Melding diverse materials and technologies, this prototype embodies the philosophy described in the theoretical part of the dissertation and represents an innovative fusion of components and processes.

Thus, in this PhD research project, the physical shoemaking process is described, analysed and transcribed onto the emerging models of virtual design with the practical result of another physical product – a shoe prototype, this time incorporating innovative technologies.

obsah

1. úvod.....	6
2. stav řešené problematiky	8
3. cíle disertační práce	11
4. metodika výzkumu	12
4.1 design výzkumu, zvolené metody pro naplnění stanovených cílů	12
4.2 výzkumné otázky.....	13
4.3 motivace ke zvolení tématu	13
4.3.1 průběžné aktivity při studiu – inspirace a zdroje pro tvorbu DPS	13
5. teoretický rámec: design obuvi včera, dnes a zítra.....	15
5.1 How Shoes Are Made in a Traditional Way.....	15
5.1.1 Custom shoemaking process.....	15
5.1.2 Factory shoemaking process	15
5.2 Innovations in footwear – A role of Innovation Centers	16
5.3 The Future of Fashion (The Shoes are a part of Fashion too)	17
6. proces formování světa pomocí 3D technologií: digitální nástroje v obuvnictví.....	20
6.1 3D tisk v obuvnictví	20
6.2 3D skenování v obuvnictví.....	21
6.3 3D modelování v obuvnictví	22
6.4 3D softwary věnované designu obuvi	22
6.5 digitální transformace: Artificial Intelligence, Metaverse, NFTs.....	23
7. projektová část disertační práce.....	25
8. katalog k projektové části práce	25
9. výstupy a přínosy práce	25
10. vyjádření ke zvoleným výzkumným otázkám	27
závěr	28
seznam použité literatury	30
seznam použitých symbolů a zkratk.....	38
příloha I. rozhodnutí o odložení zveřejnění praktické části disertační práce	39
příloha II: životopis.....	40
příloha III. publikační aktivity	42

1. úvod

Disertační práce pojednává o technologiích a materiálech tradičně a současně (inovativně) využívaných v obuvnickém řemesle, návrhu a výrobě. V průběhu celé práce jak písemné, tak projektové se tyto dva směry prolínají a následně jsou aplikovány do reálného výstupu – prototypu obuvi.

Výstupem disertační práce je aplikovaný výzkum v podobě realizace obuvi, která v sobě spojuje prvky tradičního přístupu k návrhu a výrobě obuvi (skicování na papír, střih na kopyto zhotovený ručně, výroba prototypů v dílně) s těmi současnými inovativními (digitální skicování, 3D modelovací software, 3D tištěné komponenty obuvi, 3D skenování, 3D vizualizace). Jedná se o kombinaci tradičního a digitálního řemeslného zpracování obuvi. Cílovou skupinou je „zákazník“, kdy je produkt upraven dle požadavků zákazníka.

Účelem práce je demonstrace maximálního využití a aplikace digitálních a 3D technologií do návrhu, tvorby prototypů a výroby obuvi.

Práce si klade za cíl poukázat na důležitost tradičního řemesla a manuální zručnosti, dále též nezbytnost reakce na moderní technologie a digitalizaci v oblasti designu, vývoje a výroby obuvi a nových materiálů. Na pozadí celé práce rezonuje téma zodpovědnosti designéra a kritického myšlení k tvorbě produktů a vzdělávání.

Stanoveny jsou konkrétní cíle a výzkumné otázky, pro jejichž naplnění jsou zvoleny odpovídající výzkumné metody.

Práce reflektuje zkušenost absolventky (autorky) Ateliéru Designu obuvi při přechodu do praxe v podobě výkonu práce pro konkrétní společnost. Tato společnost je ukázkovým příkladem firmy, která v sobě spojuje dlouholetou tradici, historii a tradiční přístup k řemeslu s implementací přístupů a technologií moderních.

Disertační práce je rozdělena na část teoretickou přecházející plynule do části projektové. Práce se opírá především o zahraniční zdroje z důvodu malé dostupnosti zdrojů v jazyce českém.

K tvorbě disertační práce dopomáhají i průběžné odborné publikace autorky, v nichž zpracovává témata související s danou problematikou.

Dále autorka čerpá z praktických stáží v zahraničí (Čína, Nizozemsko) a z účasti na mezinárodních konferencích: *Circular Design Summit San Francisco (2021)*, *HotShop14*, *ECCO Leather Nizozemsko (2021)*, *Formnext Frankfurt (2021)*, *Global Footwear Innovation Summit New York (2021)*.

Po dobu studia se autorka sama vzdělává v 3D softwarech a 3D tiskových technologiích v rámci praktické stáže v ILE ECCO v Amsterdamu. Zúčastnila se dále kurzu o cirkulární ekonomice na Technické Univerzitě v Delftu a vytvořila nový kurz na Univerzitě Tomáše Bati (dále jen UTB) na téma *Cirkulární ekonomika a design*. Spoustu užitečných znalostí načerpala též z úspěšně

realizovaného projektu IP na téma *Inovace předmětu Materiály a technologie* vyučovaného na ateliéru Produktový design (dále jen ADE). Projekt byl realizovaný ve spolupráci s materiálovou knihovnou v Praze *matériO*, se kterou autorka spolupracuje dodnes.

Autorka se věnuje vzdělávání veřejnosti, studentů a kolegů na UTB formou workshopů na výrobu obuvi tradičním způsobem. V březnu 2022 se podařilo navázat spolupráci s firmou ECCO Leather a uspořádat v ateliéru Produktového designu pilotní workshop na výrobu tenisek. Účastníci si v průběhu 3 dnů vyrobili obuv z usňových materiálů prvotřídní kvality nizozemské provenience.

Tyto veškeré aktivity, poznatky, zkušenosti z mezinárodní spolupráce a vzdělávání se autorka snaží aplikovat a maximálně využít k vypracování disertační práce na téma *Tradiční materiály vs. současné technologie / tradiční technologie vs. současné materiály* s podnázvem *Design a výroba obuvi s využitím 3D technologií*.

Práce vytváří prostor pro pokračování ve výzkumu a dalšího rozpracování výstupu projektové části.

2. stav řešené problematiky

Rčení, že řemeslo má zlaté dno, z naší historie známe. Jak si však stojí v současné době? Jak tradiční řemeslo reaguje na trend digitalizace, současné inovace a materiály? Řemesla bývala v minulosti nutnou součástí života a vycházela z potřeb lidí. Většina řemeslných výrobků sloužila jejich uživateli k obživě a obstarání základních potřeb. Řemesla, která dnes označujeme jako *tradiční*, vznikla tedy především jako nutnost zabezpečit řemeslníkovu svoji vlastní potřebu nebo obživu. Otázkou je, do jaké míry je možné inovovat řemeslo a používané technologie, aby jej stále bylo možné považovat za tradiční, a tak i jejich výsledné produkty (Zmapování tradičních řemesel, 2016).

Tato práce se zabývá řemeslem obuvnickým, hrajícím v české historii významnou roli, a to hlavně ve spojení s obdobím Tomáše Baťa.¹ Obuvní řemeslo je v této práci tak zkoumáno jak v rovině tradiční², tzn. ruční práce na řemeslném návrhu a výrobě obuvi, tak v jeho vývoji do doby současné, kdy jsou do procesu návrhu a výroby zapojovány moderní digitální technologie. Digitalizace je změna (Dřímalka, 2020). Tento fakt se týká i změny pojetí obuvnického řemesla. Tato změna souvisí se vzděláváním. Záleží jen na každém výrobcu obuvi, zda na změnu reaguje a jakým způsobem. Digitalizace je však nevyhnutelná, v čemž nás utvrdila celosvětová situace spojená s výskytem koronaviru a dále příchod Metaverse³ (The Future of Fashion, 2022).

Řemeslo souvisí s designem. A design a věda nejsou v žádném případě antonymy. Tyto dvě dá se říci odlišné disciplíny nejsou odlišné, ale jsou a mohou být ve vzájemném propojení. Ve vědě designéři nacházejí inspiraci tak jak to můžeme sledovat v tvorbě Iris Van Herpen, která propojuje technologie s tradičním oděvním designem.

¹Tomáš Baťa (1876-1931), Československý podnikatel, tvůrce světového obuvnického impéria, nazývaný také „král obuvi“, byl jedním z největších podnikatelů své doby. Ovlivnil řadu budoucích ekonomů, svým rozsahem aktivit působil na úroveň podnikání v Československu a nízkými cenami svých bot změnil profil spotřebního průmyslu. Zakladatel firmy Baťa 1984. Založil 35 oborů průmyslu, dopravy a služeb. V roce 1931 zaměstnával 31 000 osob v ČSR a cizině. Založil továrny a sesterské společnosti ve 25 zemích. Vybudoval síť 2 500 firemních prodejen obuvi od Chicaga po Singapur s roční výrobou 36 300 000 párů obuvi v roce 1932 (Česká Televize, 2022)

² Práce se zabývá výrobou obuvi se zapojením tovární a strojové výroby, nezabývá se šitím bot bez použití strojů. Ruční šití je zde využito pro prototypování a pomocné úkony.

³ počítačem generované virtuální 3D prostředí přístupné přes internet, které obsahuje a propojuje nejrůznější virtuální světy. Je neustále online a pohybovat se v něm lze prostřednictvím avatara, jakéhosi symbolu reprezentujícího vaši identitu (Brandejský, 2022)

Dalším představitelem tohoto spojení je například značka Apple, kde design hraje zásadní roli v oblasti komunikačních a digitálních technologiích. Propojení umění a architektury, které spojují design, biologii, výpočetní techniku a materiálové inženýrství, představuje tvorba designérky a profesorky MIT Media Labu, Neri Oxmen.

Významnou technologií v oblasti produktového designu je technologie 3D tisku. Ta se díky společnostem jako Prusa Research stává dostupnější už i pro drobné řemeslníky, univerzity, a nejen pro velké výrobní firmy. Popularita 3D tiskové technologie roste, jak dokládá růst firmy Prusa Research o 4 525 % v meziročním období 2019 a 2020 podle žebříčku Deloitte Technology Fast. Prusa Research se tak řadí k nejrychleji rostoucím firmám Evropy, Blízkého východu a Afriky (CzechCrunch, 2020). Jedná se však o pokles oproti roku 2018, kdy firma zaznamenala růst o 17 122 % a zařadila se tak na 3. místo žebříčku Deloitte (Deloitte, 2018).

Otevírá se široké pole působnosti pro designéry a kreativce, kteří jsou osloveni vývojáři digitálních technologií. Ti si čím dál tím více uvědomují estetickou důležitost daného produktu, a to ať už digitálního či fyzického. Transformaci produktů (obuvních a oděvních) sledujeme ve výskytu a podobách sítí 3D virtuálních světů - Metaverse, kde značky zakládají své obchody a prodávají produkty virtuálně. (The Future of the Fashion, 2022, online). V trendu celosvětovém zapojují do masové výroby 3D technologie nejvýznamnější světové značky obuvi Adidas Performance 4D Futurecraft, Nike Flyprint, Ecco Quant-U a další příklady, které jsou v práci uvedeny. V současné době se také zdá, že obuvnický průmysl je jedním ze sektorů nejvíce se zajímajících o implementaci pokročilých výrobních systémů s odkazem na aditivní výrobu, 3D tisk, 3D skenování, robotiku, internet věcí, interakci mezi stroji, řízení na dálku a autonomní řízení. V kontextu Průmyslu 4.0⁴, který například nyní prosazuje německá vláda pro podporu lokální výroby, se společnost Adidas navrátila k výrobě ve své zemi po mnoha letech delokalizovaných strategií. Adidas přišla se zavedením redesignu dodavatelského řetězce zvaným Speedfactory (Roma, 2017).

Záleží, jakou oblast v odvětví obuvi mapujeme: je to konceptuální přístup v designu a tvorbě obuvi či obuv určenou pro sériovou výrobu, prodej a uspokojení potřeb zákazníka/zákaznice⁵ pro každodenní nošení.

⁴ Průmysl 4.0 je označení pro nadcházející inovace a proměny výrobních procesů. Internet a digitalizace umožňují kompletní propojení a automatizaci veškerých výrobních procesů a také služeb s nimi spojených. (prumysl-4.cz, online)

⁵ v práci je dále používám termín „zákazník“, který je genderově neutrální a označuje jedince jak mužského, tak ženského pohlaví

Tato práce se zabývá směrem návrhu, vývoje a výroby obuvi pro konkrétního zákazníka a je na pomezí sériové a zakázkové výroby. Spojuje v sobě prvky tradičního řemesla a implementuje digitální inovativní prvky pro návrh a realizaci produktu.

3. cíle disertační práce

Cílem práce je na základě literárních a online rešerší a analýz přinést jak přehled tradičních přístupů k materiálům a technologiím v designu a výrobě obuvi, tak souhrnný přehled materiálů a technologií současných a inovativních. Nedílnou součástí je analýza trendů a nových přístupů v navrhování a výrobě produktů (bota). Teoretické poznatky jsou pak aplikovány v praxi. Praktická část práce pojednává o návrhu a realizaci obuvi se zapojením inovativních přístupů v designu a výrobě obuvi. Zkoumány a implementovány jsou 3D digitální nástroje. Práce se opírá o důležitost designéra jako zodpovědného jedince a proměnu společnosti a světa ve svět digitální.

Výstupem je zpracování návrhu a realizace výroby obuvi s aplikací 3D technologií (3D modelovací software, 3D tištěné komponenty obuvi, 3D skenování, 3D vizualizace).

Účelem práce je demonstrace důležitosti znalosti digitálních nástrojů návrhářů obuvi. Dále ukázka využití těchto nástrojů v návrhu, prototypování a výroby obuvi. Práce chce také poukázat na efektivitu využití 3D technologií.

dílčí cíle:

- analýza tradičního postupu při návrhu a výrobě obuvi (výrobní postup)
- případové studie zapojení moderních 3D technologií do návrhu a výroby obuvi
- rešerše trendů, kam směřuje obuvnické řemeslo
- příklady reálných firem, které aplikují do svého navrhování a výroby 3D technologie

4. metodika výzkumu

4.1 design výzkumu, zvolené metody pro naplnění stanovených cílů

Pro naplnění cílů uvedených v předchozí podkapitole je nutné využít multi-disciplinární přístup s využitím více výzkumných metod a postupů. Osobní zkušenost je nezbytná. Jedině tak je možný hluboký průnik do problematiky a upuštění od jednostranného úhlu pohledu.

Zvoleno bylo využití **kvalitativních metod**, které je vhodnější v případě výzkumu nových, či málo zpracovaných témat než využití metod kvantitativních. I z toho důvodu, že kvalitativní metody mají lepší přístup k novým nepředvídatelným zjištěním (Kawamura, 2011).

Jedinečnost kvalitativních přístupů není pouze v tom, že nepracují s měřitelnými charakteristikami. Pokoušejí se na určitý fenomén (prvek, aspekt, proces apod.) nahlížet v pro něj autentickém prostředí a vytvářet jeho obraz v co možná nejkomplexnější podobě. A to včetně podob jeho vztahů s dalšími aspekty apod (Eger, Egerová, 2014).

v teoretické části práce jsou využity následující metodické postupy:

- literární rešerše (odborná literatura, Web of Science, SCOPUS)
- výzkumná činnost v knihovně materiálů
- studium odborné literatury
- čtení případových studií pro hlubší pochopení uplatňování dané problematiky v praxi
- studijní a pracovní stáž v zahraničí (výrobce materiálů, zpracovatelé materiálů, vývojáři a uživatelé nových technologií)
- publikace odborných článků na témata související s tématem disertační práce

v části projektové jsou využity následující postupy:

- aplikovaný výzkum
- vlastní popis postupu návrhu a výroby obuvi s aplikací 3D technologií
- vlastní design a výroba prototypu obuvi

Kombinací výše uvedených metod a postupů, získanými osobními zkušenostmi, osvojenými dovednostmi a aplikací zjištěných výsledků v praxi je možné dobrat se hlubokého poznání a kritického nadhledu na danou problematiku a dojít k výsledným cílům.

Provedeny jsou rešerše konkrétních zpracovatelů (firem) a designérů nově se objevujících materiálů a technologií v oblasti designu a výroby obuvi, kteří aplikují do svých realizací 3D technologie.

4.2 výzkumné otázky

VO1: Je možné navrhnout obuv pouze virtuálně pomocí 3D softwarů bez reálně existujícího prototypu či výrobku?

VO2: Je 3D tisková technologie vhodná na kompletní výrobu a produkci obuvi či pouze pro pomocnou návrhovou část a výrobu prototypů?

VO3: Je možné pomocí technologie 3D tisku plnohodnotně nahradit určité komponenty obuvi?

VO4: Je technologie 3D brána jako trend dnešní doby?

VO5: Jak je tradiční ruční výroba obuvi (řemeslná manuální zručnost) stále poptávaná a efektivní?

4.3 motivace ke zvolení tématu

Práce navazuje na diplomovou práci autorky s názvem *Organic* z roku 2019, jejímž cílem bylo předat základní přehled o nově se objevujících materiálech a potenciálu 3D technologií v designu a výrobě obuvi. Byly zkoumány materiály biologicky odbouratelné, recyklovatelné a šetrné k životnímu prostředí a aplikace cirkulární ekonomiky v designu obuvi. Taktéž byl kladen důraz na biomechaniku a správný tvar chodidla – vývoj kopyta jak tradiční cestou, tak pomocí technologie 3D skenování a 3D tisku.

Cílem práce bylo zkoumat vlastnosti inovativních materiálů a technologií, pochopit jejich význam, zabývat se otázkou udržitelnosti a efektivnosti jejich využití. Rovněž pak zkoumat jejich šetrnost k životnímu prostředí a zjišťovat motivace výrobců k tomu, je využít. Na základě zjištění vlastností materiálů zahájit testování jejich vhodnosti do procesu výroby obuvi a doplňků a jejich využití v dalších výrobních odvětvích.

4.3.1 průběžné aktivity při studiu – inspirace a zdroje pro tvorbu DPS

K tvorbě disertační práce dopomáhají i průběžné odborné publikace autorky na související témata jako je: *Sustainable materials for footwear industry: designing biodegradable shoes (2020)*, *Sustainable packaging in footwear industry: Case study of PUMA (2021)*, *Na materiálu záleží – mapování nových přístupů v designu obuvi (2021)* a plánovaný článek na téma *DIY Shoemakers in the Czech Republic: Behind motivations to sew own shoes at home*.

Dále autorka čerpá z praktických stáží v zahraničí: Čína, Nizozemsko a z účasti na mezinárodních konferencích *Circular Design Summit, San Francisco, (2021)*, *HotShop14, ECCO Leather, Nizozemsko (2021)*, *Formnext, Frankfurt (2021)*, *Global Footwear Innovation Summit, New York (2021)*.

Po dobu studia se autorka sama vzdělává v 3D softwarech a 3D tiskových technologiích v rámci praktické stáže v ILE ECCO v Amsterdamu.

Zúčastnila se dále kurzu Cirkulární ekonomiky na Technické univerzitě v Delftu a vytvořila nový kurz na Univerzitě Tomáše Bati na téma Cirkulární ekonomika a design. Spoustu užitečných znalostí načerpala též z úspěšně realizovaného projektu IP na téma Inovace předmětu Materiály a technologie vyučovaného na ateliéru Produktový design (dále jen ADE). Projekt byl realizovaný ve spolupráci s materiálovou knihovnou v Praze materiO, se kterou autorka spolupracuje dodnes.

Dále autorka vzdělává kolegy a studenty z ADE v oblasti řemeslné tvorby z usňových materiálů ve spolupráci s firmou ECCO Leather, která tento projekt – workshop podpořila darem v podobě materiálů pro tvorbu produktů. Workshop byl realizován v březnu 2022.

Tyto veškeré aktivity, poznatky, zkušenosti z mezinárodní spolupráce a vzdělávání se autorka snaží aplikovat a maximálně využít k vypracování disertační práce na téma *Tradiční materiály vs. současné technologie / tradiční technologie vs. současné materiály* s podnázvem *Design a výroba obuvi s využitím 3D technologií*.

5. teoretický rámec: design obuvi včera, dnes a zítra

5.1 How Shoes Are Made in a Traditional Way

We should distinguish bespoke shoemaking and factory serial (mass produced) shoemaking. Bespoke or custom shoemaking process is a long and detailed one. A shoe may be created in 70 steps – or it may take up to 300 steps and operations to complete if we talk about bespoke traditional shoemaking process (Italianshoefactory, 2022).

5.1.1 Custom shoemaking process

The custom shoemaking process is designed by each maker individually. However, there is a process which is always followed to finish a pair of shoes.

Step 1: Measurements & Selection of Style

(Shoe design + material selection)

Step 2: The Last Making

Step 3: Pattern Making, cutting and clicking

Step 4: Assembling the Shoe

Step 5: The Trial Shoe

Step 6: Final Craftmanship

Step 7: Finishing, packaging

5.1.2 Factory shoemaking process

As an example, let us look at the sneaker/trainer - staple footwear of the modern world. To make a sneaker takes quite a team of people. People to design, develop, manufacture and deliver. Designers, developers, product managers, product teams, pattern masters, stitchers, rubber pressers, packaging teams and sales managers are all part of a team which produces a final sneaker for the customer (Motawi, 2020).

- **The shoe design process:**
 - Definition of the target group
 - The design brief
 - Shoe Design, Shoe Drawing and CAD, Shoe Rendering (Design Tools)
- **Footwear specification drawings**
 - The tech pack (technical specification)
 - A complete spec drawing / BOM – Bill of Materials
- **Making Footwear Patterns**
 - Footwear construction and lasting

- Tape the shoe last or CAD (Pattern Maker Tools)
- **Outsole tooling design**
 - Definiton outsole type
- **Footwear development process**
 - Tech sample round
 - Photo sample round
 - Sales samples round
 - Tech round development
 - Shoe making
 - Pull over
 - The final development phase, sales sample production
 - Will this shoe make it to production?

When the shoe design has been approved, it is time to move forward to the production. This means to have ready all the tooling, shoe sizing, material and components preparation, human resources and machines (Motawi, 2020).

5.2 Innovations in footwear – A role of Innovation Centers

Product innovation is necessary for the survival in the current competitive business enviroment (Assefa, 2021). Innovation is considered a success factor in a business, because the aspects allows busines owners to understand custo-mer needs and generate customer satisfaction. Most theories distinguish inno-vation, innovation product, and product development as separate theories. Un-fortunately, there were very few definitions on innovation product development in the scientific articles reviewed. Product development is defined as “the set of activities beginning with the perception of a market opportunity and ending with the production, sale and delivery of a product”. In brief, product develo-pment could be defined as the “process of eliminating the uncertainty about the product” (Kodrat, 2020).

One way to implement innovations in a company could be to set up an Inno-vation laboratory in that company. Alternatively, to oursource the laboratory or to hire external experts for innovation and experimentation. To invest money into innovation could be a way for the company to optimize the processes and integrate new technologies, materials and innovate the curent product (Kodrat, 2020).

As we can see, the top footwear brands invest money into innovations: Nike House of Innovation, Adidas – Adidas Future Lab, Under Armour Footwear Innovation Hub in Portland, and ECCO – Innovation Lab.

As an example based on the personal experience of the author, we can look inside the Innovation Lab of the company ECCO.

The Innovative Lab division of ECCO focuses on new approaches to footwear manufacturing. It experiments with new materials and technologies and how to work more effectively with the usage of virtual tools which are available today. They focus on Advanced Footwear Design. The main and the most important project which has run for the last few years is about developing an approach for customization of midsoles for the individual customer using 3D technologies such as a 3D scanner and 3D printer for the designing and production of the midsoles. The name of the project is Quant-U . (QUANT-U, 2022). The lab also manages its experimental store, called W-21, located in the city centre of Amsterdam. In the store there are introduced and displayed limited experimental collections of shoes designed by ECCO designers, or in collaboration with other world known designers. In the W-21 store, there is located a showroom of the new collections of leather sheets from the ECCO production as well. (W-21, 2021). The ECCO Group is a unique example of a company which owns all divisions inhouse, for the entire shoe making production including the last-making factory. ECCO's tannery is located in the Netherlands (ECCO LEATHER, 2022). ECCO production is situated all around the world: the Netherlands, Portugal, Slovakia, China, Indonesia, and Thailand. (ECCO, 2022).

However, it is not only the footwear brand which establishes the innovation hubs, but the producers of materials as well. For instance, the German multinational chemical company and the largest chemical producer in the world BASF Group opened the first global Footwear Innovation Center in Taiwan. Its features include interactive footwear exhibits, a biomechanic lab, and manufacturing facilities. The mission is to bring footwear professionals, manufacturers, and designers together to co-create new-generation footwear (BASF, 2022).

Thus, Innovation Lab stimulates the way of thinking and inspires the rest of the company (Kodrat, 2020).

5.3 The Future of Fashion (The Shoes are a part of Fashion too)

Fashion reflects the social and technological changes of the present. We could determine two major powerful keywords, which are challenging for the contemporary designers and makers: Sustainability and Digitalization. Indeed, no brands or retailers will be able to avoid them in the coming years. Sustainability and digitalization equally inform, define and drive how fashion, production, and customer behavior will evolve in the future. We can mention a few leading trends, which are likely to continue shortly (Henkel, 2021); (ISPO, 2022).

- **Personalization**

The days of “one fits all” are coming to the end. Customization, personal fit, and bespoke design, together with a gradual shift away from mass production, are likely to be the dominant trend in fashion and design. In addition, virtual reality, avatars, and body scanning change the process of development and presentation of the product. The whole process of selling the collection to the customer is changing. The collections themselves are increasingly being developed for the specific target group and market. For instance, a noteworthy trend that goes hand in hand with the developments in our society is the gender-neutral collection where the style is the same for all genders.

- **Circularity: the take-make-waste era is over**

This is not only about recycling, but in general about how to prolong the lifespan of the product itself as much as we can. Plus, thinking differently about business models. For example, a subscription for a product - indeed, we don't have to own everything.

The Linear Economy is based on the approach take-make-waste. The circular economy transforms the linear model into the approach rethink-remake-reuse. (MOOC, 2021, online).

- **Regenerative: Reduction of the CO2 Footprint**

Companies are trying to be carbon-free as much as possible. Lots of companies have been releasing statements about becoming climate and carbon-neutral in a few years. An automotive company Volvo aims to be climate neutral by 2040. (Volvocars, 2021, online).

It goes hand in hand with the production of materials. How we produce it, from which ingredients, and what is our impact on the environment. One of the biggest challenges is for the leather industry, which is a major pollutant in the footwear and fashion industry. Hence, the world leaders in innovation have started to react to this fact. As an example, the company ECCO Leather is launching the world's First Carbon Neutral Leather. (ECCO Leather, 2021, online).

- **Digitalization: Digital Clothing (are the shoes included in the clothing?)**

It allows fashion designers to react much faster to trends and create a whole collection. Digitalization in fashion is revolutionary in how clothing pieces are designed, presented and sold. This is a very powerful tool for sampling and prototyping since it furthermore eliminates the usage and waste of materials. Nowadays, it is hardly recognizable which product is real and which is made digitally.

The 3D technology takes the fashion industry to the next evolutionary level. The next chapter and a current trend is the life in the virtual world of a Metaverse, which opens up a completely new playground for digital fashion. Fashion brands can sell their products not only in the real world but via NFTs in games, for example in Roblox and Fortnite, because fashion plays an increasingly important role there, too. There have long existed companies that only make digital fashion, and more and more classic fashion brands are moving into the virtual world, for example Nike with Nikeland or Balenciaga, Ralph Lauren, Off-White, etc.

- **Strong Focus: Health**

This direction is influenced by the Corona pandemic as well for sure. However, people start thinking about the material, they cover their skin more and where the product comes from.

- **Education and resources**

Abroad, in foreign resources, we can find a lot of information and inspiration about fashion and trends. The knowledge of the English language opens new doors and options to understand and not to wait until somebody translates it into our mother Czech language. This fact goes hand in hand with internationalization (ISPO, 2022).

However, there are more than a few Czech people who leave abroad to explore the world and come back home bringing and sharing this knowledge, becoming a bridge between foreign countries and home - bringing new trends and discoveries to their fellow citizens. Of these trends, the one of digitalization is completely unavoidable. Czech companies must decide how to react to it and implement innovation into the business, manufacturing, and thinking.

6. proces formování světa pomocí 3D technologií: digitální nástroje v obuvnictví

6.1 3D tisk v obuvnictví

Technologie 3D tisku existuje již více než 30 let. V poslední době se základní technologie pro 3D tiskárny stala dostupnou za ceny, které si může dovořit mnoho jednotlivců a menších společností (Hausman, Horne, 2017).

Technologie 3D tisku přeměňuje digitální model v počítačovém datovém souboru na fyzickou reprezentaci objektu nebo produktu počítačového prostředí (tamtéž).

3D tisk lze využít v každém oboru a móda není výjimkou. Zaměříme se na zajímavý trend: 3D tištěné boty. Aditivní výroba může být užitečná i na trhu s obuví. Je možné vytvářet 3D tištěné boty s originálním designem, vložkami, dělat rychlé prototypy a zkusit nové výrobní procesy. Vše je opět možné díky technologii 3D tisku (Sculpteo, 2022).

Technologie 3D tisku je také nazývána jako aditivní výroba.⁶ 3D tisk označuje jakoukoli výrobní technologii, která vytváří konstrukci aditivním procesem spíše než odečítáním. Odečítání v tomto smyslu označuje řezání a vyřezávání standardních bloků materiálu, odečítání od bloku. Vyrábět a navrhovat něco bylo až dosud záležitostí odečítání. Aditivní výroba na druhé straně konstruuje materiály vrstvu po vrstvě, dokonce i částici po částici. Je to spíše proces budování než odečítání (Bitonti, 2019). Tištěné části jsou tvořeny z jednotlivých vrstev. Což přináší možnost výroby komplexních objektů, které mají vnitřní struktury nebo se skládají z podsestav, lze je vyrobit v jediném cyklu, zatímco dříve je nebylo možné vyrobit tradičními prostředky. Tento proces často zlepšuje výkon hotové součásti (Hausman, Horne, 2017).

3D tisk často eliminuje potřebu složitých nebo drahých výrobních nástrojů. Tento benefit nabývá na významu při využití 3D tiskáren pro hromadnou výrobu, tzn. tiskové farmy, kdy dochází ke zlevnění výroby bez tvory zbytečného odpadu. Pokud si vezmeme zakázkovou či ruční výrobu specifických komponentů či produktu (např. výroba zlatého prstenu na zakázku), výroba prototypu pomocí 3D tisku může proces může zlevnit a zefektivnit (Hausman, 2017).

Zde nám vyvstává otázka: Můžeme vyrobit botu pomocí 3D tiskové technologie? Mluvíme zde o plnohodnotně nositelné botě, nejen o konceptu, maketě či vizuálním objektu.

⁶ additive manufacturing

„Běžecskou botu lze nyní částečně vytvořit technologií 3D tisku. Ve skutečnosti jsou mezipodešve běžecských bot zvláště vhodné pro 3D tisk. Velcí výrobci obuvi používají aditivní výrobu. Například značky jako Adidas, Nike, New Balance a Under Armour už tenisky vyrobili pomocí tisku“ (Sculpteo, 2022).

Výhody výroby obuvi pomocí 3D tiskové technologie:

- personalizace – úprava obuvi na míru zákazníkovi
- rychlé vzorkování a vytváření maket obuvi
- přenos dat – digitální modely produktů mohou být přenášeny elektronicky nebo sdíleny ke stažení z internetu, aditivní výroba umožňuje výrobcům nechat zákazníky navrhovat jejich vlastní personalizované verze produktů (tamtéž).

Následující kapitola je věnována obuvním značkám, využívajícím technologii 3D tisku pro výrobu plnohodnotných komponentů obuvi.

6.2 3D skenování v obuvnictví

Jak uvádí Rout a kol., dnešní zákazníci hledí nejen na estetickou krásu obuvi a oděvu, ale také na kvalitu, pohodlí a střih. Nové technologie, jako je digitalizace a virtuální 3D krejčovství, poskytují spotřebitelům a návrhářům více možností při navrhování různých stylů v co nejkratším čase (Rout, 2010).

3D skenování je potenciální technologií pro vytváření individualizovaných produktů. Používá se v různých oborech jako je medicína, oděvnictví, obuvnictví apod. Poslední jmenovaný obor získává v posledních letech stále větší zájem. Noha je považována za důležitou součást lidského těla. Jak obuvi na noze sedí je pro spotřebitele jedním z hlavních faktorů při nákupu obuvi v každodenním životě (Piperi a kol., 2014).

Využití technologie 3D skenování k výrobě digitalizovaných reprezentací částí lidského těla má potenciál pomoci změnit způsob, jakým je navrhována a vyráběna široká řada produktů. Technologie 3D skenování se rychle stala standardem při snímání geometrie chodidla. Analýza kapacit a schopností technologie 3D skenování nohou ukázalo, že 3D skeny jsou velmi spolehlivé a opakovatelné (tamtéž).

Dnes se již běžně setkáte s 3D skenovacím zařízením přímo v prodejně s obuví. Obsluha oskenuje během pár vteřin vaše chodidla a doporučí vám nejvhodnější velikost a střih obuvi pro vaše proporce. 3D skenování nohou má však i potenciál vytvářet či přizpůsobovat obuvi přímo na míru zákazníkovi a podle jeho preferencí.

Platformy věnující se poskytování služeb 3D skenování v obuvnictví: Volumental⁷, Safesize⁸ nebo příklad platformy věnující se střihu a správně padnoucí obuvi – Heeluxe⁹.

6.3 3D modelování v obuvnictví

Vedle vzorů a návrhů ve 2D, je nyní navíc možné získat celý 3D model obuvi s realistickým vykreslením. Ke 3D modelům je možné přidat textury a aplikovat na ně imitace materiálů. To tvůrci i zákazníkům umožní získat lepší vizuální představu budoucího hotového produktu. Tyto 3D skici tvoří věrnou a přesnou reprezentaci konečného produktu. Vytvoření dobré vizualizace produktu před výrobním procesem je nezbytné. Umožňuje provést poslední úpravy a pomáhá k dosažení nejlepšího výsledku realizovaného produktu (Sculpteo, 2022).

6.4 3D softwary věnované designu obuvi

Možnost vytvořit fotorealistický model v 3D prostoru pro komunikaci i výrobu autorského konceptu hraje pro designéry produktů, animací nebo her klíčovou roli. Existuje mnoho možností, ze kterých si můžete volit při výběru softwaru pro 3D modelování, a to podle vašich preferencí – každý má své silné i slabé stránky, díky kterým je pro některé modelovací práce lepší než jiné. Vzhledem k rozdílům je výběr správného softwaru pro váš účel zásadní. Umožní realizaci prvků vašich nápadů, aniž byste ztratili čas použitím nesprávného nástroje (all3dp,2022). Znalost těchto nástrojů posouvá obuvnické řemeslo a dovednosti designéra na novou úroveň.

Dle žebříčku serveru all3dp patří mezi nejvíce rozvinuté a využívané programy pro 3D modelování patří následující: *Blender*, *ZBrush*, *3ds Max*, *Modo*, *Maya*. Nově do svých služeb přidala společnost Adobe nástroj pro 3D modelování *Adobe Substance 3D Designer*, který může být též vhodný pro vizualizace obuvi (adobe.com)

Výčet je třeba doplnit zmínkou o CAD nástrojích využívaných pro návrhy obuvi: *Shoemaster*, *ICad3D+*, *Romans CAD* (sculpteo, 2022).

Detailněji jsou popsány softwary *Maya* a *Rhinoceros 3D* a aplikace *Grashopper* využívané v projektové části práce.

⁷ <https://volumental.com>

⁸ <https://safesize.com>

⁹ <https://heeluxe.com/>

Maya je profesionální 3D software pro tvorbu realistických postav a působivých efektů. Pomocí nástrojů pro animaci můžete realistické postavy přivést k životu. Pomocí intuitivních modelovacích nástrojů vytváříte 3D objekty a scény. Umožňuje tvorbu realistických efektů jako jsou simulace tkanin.

Princip modelování: polygony, křivky (NURBS¹⁰), sochání, UV editační nástroj, animační a manipulační nástroje.

Rhinoceros 3D (zkráceně Rhino) je především konstrukčním 3D programem, kterým vytváříte dokonale přesné modely. Základním modelovacím prvkem jsou proto křivky a NURBS plochy, jejichž editací můžete měnit tvar výsledného tělesa až do požadovaného výsledku (rhino3d.com). Nový způsob modelování, obvyklý spíše v oblasti herního průmyslu a filmu, je nyní k dispozici i v Rhinu. Pomocí SubD¹¹ můžete vytvářet i jinak složitě dosažitelné tvary. Samozřejmostí je použitelnost pro 3D tisk. Převod konstrukčních modelů vytvořených pomocí NURBS ploch do polygonálních objektů (např. kvůli přenosu do 3D animačních programů) může být problematickou záležitostí. To samé platí pro optimalizaci modelů vzniklých při 3D skenování. Díky technologii Quad remeshingu můžete ale výstupní model daleko lépe optimalizovat a místo nepřehledné struktury trojúhelníků získat optimalizovaný model se čtvercovými polygony (Rhino 3D, 2022).

6.5 digitální transformace: Artificial Intelligence, Metaverse, NFTs

Obuvní a módní značky reagují na trendy digitalizace a procházejí digitální transformací. V roce 2021 oznámila značka Nike vstup do světa Metaverse a otevření virtuálního obchodu se svými produkty, boty nevyjímaje.

V herní platformě Roblox vytvořila prostor s názvem *Nikeland* – víceúčelový metaverzní prostor společnosti Nike – za účelem umožnit svým fanouškům set-kávat se, účastnit se promo akcí a zapojit se do celé řady zážitkových akcí.

¹⁰ Non-uniform rational basis spline – matematické reprezentace 3D geometrie, které mohou přesně popsat jakýkoliv tvar od jednoduché 2D čáry, kruhu, oblouku nebo křivky až po nejsložitější 3D organický volný povrch nebo těleso. Díky své flexibilitě a přesnosti lze NURBS modely použít v jakémkoliv procesu, od ilustrace a animace až po výrobu

¹¹ Subdivision modelling je technika digitálního 3D modelování používaná k vytváření čistých modelů se škálovatelnými detaily, které při vykreslení vypadají dobře. Do určité míry se používá téměř ve všech odvětvích, která zaměstnávají digitální umělce (zdroj: Rhino3d.co.uk)

Další digitální transformací je prodej produktů značky Nike v digitálním prostoru. Značka využila trendu NFT tokenů nacházejících se v blockchainu¹². Ty lze využít k vytváření digitálních aktiv, která jsou v podstatě jedinečná a jediná svého druhu (Marr, 2022). Jak uvádí deník Forbes, výrobce sportovního vybavení Nike byl vždy v čele digitální transformace. Podle dat od značky Nike, od založení Nikelandu jej navštívilo okolo sedmi milionů návštěvníků (Forbes, 2022). I další módní světové značky jako Gucci, Adidas, Louis Vuitton, New Balance a další následují průkopníka digitální transformace značku Nike (footwearnews, 2022).

¹² Blockchain je druh distribuované a většinou decentralizované databáze uchovávající neustále se rozšiřující řetězec chronologických záznamů (dat), které jsou ověřeny pomocí peer-to-peer uzlů na základě předem stanovených pravidel. Data jsou v blockchainu uložena navždy a jsou většinou veřejně přístupná (Vondrák, 2018).

7. projektová část disertační práce

Výstupem projektové části je popis návrhu a výroby obuvi s aplikací 3D technologií. Součástí práce je praktický výstup v podobě realizace prototypu obuvi. Projektová část práce podléhá utajení a bylo schváleno odložení jejího zveřejnění, viz Příloha I.

Obrazová dokumentace praktického výstupu práce je zpracována v podobě samostatného katalogu, který je k nahlédnutí u autorky.

8. katalog k projektové části práce

Technický popis výrobku je ilustrovaný v přiloženém katalogu práce a vychází z teoretické části disertační práce.

Proces od návrhu po realizaci obuvi, která je výstupem práce je zdokumentován a zpracován ve formě katalogu, který je součástí projektové části práce. Fotografie, vizualizace, realizace, know-how a prototyp samotný je ve vlastnictvím společnosti ECCO Sko A/S. Katalog a prototyp samotný je po vyžádání k nahlédnutí u autorky práce.

9. výstupy a přínosy práce

přínos vědě (teorii) v oboru:

- poukázat na potenciál 3D technologií jako efektivního nástroje pro návrh a výrobu obuvi, kritickým pohledem poukázat i na nevhodnost jejich využití v konkrétních postupech při návrhu a realizaci výroby obuvi
- důležitost vzdělávání designérů obuvi v 3D technologiích
- 3D technologie jako trend či účinný efektivní nástroj
- zabývat se tradiční výrobou obuvi v porovnání s moderním přístupem s aplikací 3D technologií
- poukázat na nedostatek teoretických poznatků z dané problematiky, jako jsou moderní technologie a materiály v designu a výrobě obuvi

přínos pro praxi (pro uměleckou sféru či podnikatele v oboru):

- představit nový postup jak navrhnout a vyrobit obuv se zapojením 3D technologií do návrhu a výroby obuvi
- role zákazníka jako aktivního účastníka v procesu vývoje a realizace obuvi
- poukázání na trendy, vývoj obuvnického řemesla do budoucna,
- ukázky zapojení inovativních materiálů, technologií a obchodních modelů v praxi

přínos pedagogice (pro výuku mladých designérů, výtvarníků, umělců):

- důležitost znalosti digitálních technologií
- jak efektivně využít potenciál 3D softwarů pro návrh a výrobu obuvi
- vzdělávání v oblasti alternativních inovativních technologií, materiálů a obchodních modelů
- vzdělávání v oblasti cirkulární ekonomiky a její role v oboru designu produktu

praktický výstup:

- popis návrhu a výroby obuvi s aplikací 3D technologií.
- realizovaný prototyp

10. vyjádření ke zvoleným výzkumným otázkám

ad VO1: Výzkum dokázal, že je možné navrhnout obuv pouze virtuálně pomocí 3D softwarů bez reálně existujícího prototypu či výrobku. S pomocí vhodně zvoleného nástroje pro 3D modelování lze dosáhnout fotorealistických výsledků k nerozeznání od fyzického produktu. Tato možnost otevírá nové pole působnosti pro designéry obuvi. Obuv je možné prezentovat, ale dokonce ji i prodat dříve, než bude vyrobena. Vytvoření obuvi nejdříve ve 3D digitálním modelu umožňuje zobrazit všechny detaily a proporce dané boty a následně rychleji zapracovávat změny a vytvořit rychle barevné variace dané obuvi.

ad VO2: Výzkum a osobní praxe dokazují, že 3D tisková technologie je vhodná na výrobu prototypů a pomocnou návrhovou část obuvi (makety) a je v těchto směrech hojně využívána. Dále pro provedeném studiu případových studií a trhu se ukazuje, že výrobci obuvi přistupují spíše k postupnému nahrazování určitých komponentů obuvi a ne celé boty najednou. Existují ojedinělé případy, kdy je na trhu je dostupná obuv vyrobená kompletně s pomocí 3D tisku, avšak jedná se spíš o menší série a experimentální obuv.

ad VO3: Výsledky výzkumu dokazují, že je možné pomocí technologie 3D tisku plnohodnotně nahradit určité komponenty obuvi jako je vkládací stélka obuvi a podešev. Tyto dva příklady jsou na trhu dostupné.

ad VO4: Ukazuje se, že využití 3Dtiskové technologie není pouze trendová záležitost, ale hlavně experimentální a v realizovaných produktech dostupných na trhu odůvodněná. Digitalizace a 3D nástroje jsou trend, avšak otevírají designérům a výrobcům obuvi nové možnosti usnadňující, urychlující a zefektivňující výrobu. Přináší nové potenciály a možnosti inovace tradičních procesů návrhu a výroby obuvi.

ad VO5: Tradiční ruční výroba obuvi je stále nezbytná. Tradiční postup výroby obuvi na trhu stále přetrvává a je stále nejefektivnější co se týká možnosti vyzkoušet si danou obuv, vidět reálné materiály a jednotlivé komponenty obuvi. Znalost tradičního řemesla je vzácná a má na trhu velký potenciál.

závěr

Tato disertační práce pojednává o technologiích a materiálech tradičně a současně (inovativně) využívaných v obuvnickém řemesle, návrhu a výrobě. V průběhu celé práce jak písemné, tak praktické se tyto dva směry prolínají a následně aplikují a zhmotňují v podobě reálného výstupu části praktické. Práce se zabývá i aktuálními trendy v oblasti módy a obuvnictví.

Disertační práce je rozdělena na část teoretickou přecházející plynule do části projektové. Pro tvorbu práce bylo čerpáno z praktických i výzkumných aktivit z České republiky i ze zahraničí.

Výstupem disertační práce je aplikovaný výzkum v podobě realizace obuvi, která v sobě spojuje prvky tradičního přístupu k návrhu a výrobě obuvi (skicování na papír, střih na kopyto zhotovený ručně, výroba prototypů v dílně) s těmi současnými, inovativními (digitální skicování, 3D modelovací software, 3D tištěné komponenty obuvi, 3D skenování, 3D vizualizace). Jedná se o kombinaci tradičního a digitálního řemeslného zpracování obuvi. Cílovou skupinou je „zákazník“, kdy je produkt upraven dle požadavků zákazníka. V práci je používán termín „zákazník“ ve významu genderové neutrality a označuje jedince jak ženského, tak mužského pohlaví.

Účelem práce je demonstrace maximálního využití a aplikace digitálních a 3D technologií do návrhu, tvorby prototypů a výroby obuvi.

Práce si klade za cíl poukázat na důležitost tradičního řemesla a manuální zručnosti, dále též na nezbytnost reakce na moderní technologie a digitalizaci v oblasti designu, vývoje a výroby obuvi a nových materiálů.

Tato disertační práce naplnila vymezené cíle, zmapovala české i světové trendy v oblasti inovací a tradičního řemesla, definovala základní teorii a věnovala se potenciálním možnostem využití a přesahů mezinárodní spolupráce, která je velice důležitým prvkem tématu celé práce. Vzdělávání a navazování kontaktů v zahraničí, stejně jako studium cizojazyčných zdrojů je klíčem k tvorbě této disertační práce. Zkušenosti nasbírané v zahraničí se autorka snaží přenést

a dále šířit v českém prostředí. Na území České republiky již neexistuje mnoho institucí, kde se (vy)učit obuvnickému řemeslu, natož se věnovat inovacím v obuvnictví. Pozorujeme však trend v podobě malých obuvnických značek a výroben na území České republiky a velikou motivaci lidí, kteří si chtějí být schopni ušít boty sami doma. Tento trend je pozoruhodný a unikátní. Přitom stále máme na našem území i pozůstatky výroby obuvi. Nenechme tento plamen a trend pohasnout.

Obuvníci by měli sledovat trendy a inovace a neustále se vzdělávat. Neměli by se bát inspirace z naprosto odlišných oblastí a spojovat v sobě hybridní prvky designéra, tvůrce, výrobce, marketingového experta, grafika, inovátora, podnikatele, inspirátora a řemeslníka.

Řemeslo to zlaté dno stále opravdu má, to jsem si v zahraničí uvědomila. Léta mého doktorského studia považuji za nejvíce inspirativní, experimentální, intenzivní a odvážné období mého života. Měla jsem možnost objevit vlastní cestu a zjistit, co mě naplňuje a dává smysl jak v osobním, tak v profesním životě. Získala jsem nadhled, zbavila se ostychu, nebála se využít možnosti odjet do zahraničí a tam se vzdělávat, rozhlížet, naslouchat, tvořit a přinést toto vše zpět do Zlína. A to se zachováním pokory.

Děkuji

seznam použité literatury

ASSEFA, Temtim. Designing a Knowledge Management Framework for Footwear Product Innovation. The 6th International Conference on Advanced Materials and Systems. Addis Abbaba Univerity, 2021, 16.

Dostupné z: doi:10.24264/icams-2016.VI.3

A 3D printed structure. 2019. Denmark. WO 2020/104511 A1.

Uděleno 28.5.2022. Zapsáno 20.11.2019.

A Midsole for a Shoe. Denmark. Patent: WO 2019/092262 A1.

Uděleno 16.5.2019. Zapsáno 13.11.2018.

BITONTI, Francis. 3D printing design: Additive Manufacturing and the Materials Revolutions. Great Britain: Bloomsbury Publishing, 2019.

ISBN 978-1-3500-6552-9.

BLATTNER, Max. Everything about shoes. Association of Swiss Shoe Retailers, 2009.

DEN HOLLANDER, M. (2018). *Design for Managing Obsolescence: A Design Methodology for Preserving. Product Integrity in a Circular Economy.*

<https://doi.org/10.4233/uuid:3f2b2c52-7774-4384-a2fd-7201688237af>.

ISBN 9789082873603

DEN HOLLANDER, M., *Products That Last - product design for circular business models.* 1st. Delft: TU Delft Library, 2014. ISBN 9461863861.

DŘÍMALKA, Filip. *HOT: jak uspět v digitálním světě.* V Brně:

Jan Melvil Publishing, 2020. Žádná velká věda. ISBN 978-80-7555-101-6.

EGER, L., EGEROVÁ, D., *Základy metodologie výzkumu: pro studenty ekonomických oborů.* V Plzni: ZČU, 2014. ISBN 978-80-261-0418-6.

Everything about shoes. Association of Swiss Shoe Retailers. Citováno 2022

Fashionary. Fashionary Shoe Design. Fashionary International Limited, 2015. ISBN 9789881354716.

KAWAMURA, Y., *Doing research in fashion and dress: an introduction to qualitative methods.* New York: Berg, 2011. ISBN 9781847885821

KODRAT, David Sukardi, Tina MELINDA a Denpharanto A. KRISPRIMAN-DOYO. Developing Innovative Footwear Designs: Empirical Evidence from Indonesia. *Leather and Footwear Journal* 20(4):413-424. 2020, 413-424. Dostupné z: doi:10.24264/lfj.20.4.7

KULA, D., TERNAUX, É., HIRSINGER, Q., *Materiology: Průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. Praha: Happy Materials, 2012. ISBN 9-788-026-005-384.

MOTAWI, Wade. *Footwear Pattern Making and Last Design: A beginner's guide to the fundamental techniques of shoemaking*. USA, 2020. ISBN 9780998707075.

MOTAWI, W., *How Shoes are Made: A behind the scenes look at a real sneaker factory*. USA, 2017. ISBN 9781519389572.

MOTAWI, W., *How to Start Your Own Shoe Company: A start-up guide to designing, manufacturing and marketing shoes*. USA, 2017. ISBN 9780998707013.

MOTAWI, W., *Shoe Material Design Guide: The shoe designer's guide to selecting and specifying materials*. USA, 2017. ISBN 9780998707044.

MÜHLFEIT, František. NFT přehledně: Kde koupit a jak vytvořit token, jenž hýbe kryptosvětém. E15 [online]. 16.6. 2022 [cit. 2022-10-03]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/kryptomeny/nft-prehledne-kde-koupit-a-jak-vytvorit-token-jenz-hybe-kryptosvetem-1383564>

MYERS, W., *Bio Design: Nature • Science • Creativity*. London: Thames & Hudson, 2012. ISBN 978-0-500-29439-0

PIPERI, Erald, Tatjana SPAHIU a Luigi Maria GALANTUCCI. From 3D foot scans to footwear designing & production. 6th INTERNATIONAL CONFERENCE OF TEXTILE, Tirana, Albania. 2014. Dostupné z: doi:10.13140/2.1.3172.6404

ROUT, Nibedita, Yi-Fan Zhang Yi-Fan ZHANG, Asimananda KhandualA-simananda KHANDUAL a Ameersing LUXIMON. 3D Foot Scan to Custom Shoe Last. 2010. Dostupné z: doi:10.47893/IJCCT.2010.1030

Subdivision Surface Modeling. Rhino3D.co.uk [online]. [cit. 2022-09-25].
Dostupné z: <https://rhino3d.co.uk/rhino-for-windows/an-introduction-to-subdivision-surface-modelling-in-rhino3d-v7/>

TIAN, Yujing, Yuxin MIAO, Ying YU a Ziran ZHANG. Parametric Design of Grasshopper Based on Moulding Characteristics of Longitudinal Profile of Shoe Last. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. Dostupné z: doi:10.1088/1742-6596/1267/1/012045

TOK, Gary. *Master Shoemakers: The Art and Soul of Bespoke Shoes*. Artisan's Press, 2016. ISBN 9887741906.

TREJTNAROVÁ, L., *Organic*. Zlín, 2019. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta multimediálních komunikací. Vedoucí práce Mgr. Art. Ivana Kaňovská, ArtD.

TREJTNAROVÁ, L., *Na materiálu záleží – mapování nových přístupů v designu obuvi*. Zlín university design [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta multimediálních komunikací, 2021, (7), 13-16 [cit. 2021-11-12]. ISSN 2570-9534. Dostupné z: <https://fmk.utb.cz/mdocs-posts/zlin-university-design-c-7-2020/>

VASS, László a Magda MOLNAR. *Handmade Shoes for Men*. h.f.ullmann, 2013. ISBN 3848003686.

online:

11 Best 3D Printed Shoes In 2022 – For A Futuristic Style (On Sale). *The VOU* [online]. [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: <https://thevou.com/fashion/3d-printed-shoes/>

3D printed shoes: How 3D printing revolutionizes the footwear industry. *Sculpteo.com: A band of BASF - we create chemistry* [online]. [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://www.sculpteo.com/en/3d-learning-hub/applications-of-3d-printing/3d-printed-shoes/>

3D printed Adidas Shoes: A Change Was Needed. All3dp [online]. [cit. 2022-09-24]. Dostupné z: <https://all3dp.com/2/adidas-3d-printed-shoes/>

3D Printed Shoes: What's Available on the Market Today?. 3dnatives [online]. 4.3.2022 [cit. 2022-09-25].

Dostupné z: <https://www.3dnatives.com/en/3d-printed-shoes-whats-available-on-the-market-today/>

Adobe. Adobe.com [online]. [cit. 2022-09-25].

Dostupné z: <https://substance3d.adobe.com/magazine/>

ASSEFA, Temtim. *Designing a Knowledge Management Framework for Footwear Product Innovation*. The 6th International Conference on Advanced Materials and Systems. Addis Abbaba Univerity, 2021, 16. Dostupné z: doi:10.24264/icams-2016.VI.3

BASF [online]. 2022 [cit. 2022-05-14].

Dostupné z: <https://www.basf.com/tr/en/who-we-are/locations/basf-innovation-center.html>

BRANDEJSKÝ, Tomáš. Fenomén jménem metaverse. Co je to metaverse a jak na něm vydělat? [online]. 8. 6. 2022 [cit. 2022-10-02].

Dostupné z: <https://finex.cz/co-je-metaverse-jak-investovat-do-metaverse/>

BREJČÁK, PETER. Růst o 4 500 %. Čeští Prusa Research a Blindspot patří k nejrychleji rostoucím firmám Evropy, Blízkého východu a Afriky. CZECHCRUNCH [online]. 31.7.2020 [cit. 2022-09-23]. Dostupné z: <https://cc.cz/rust-o-4-500-cesti-prusa-research-a-blindspot-patri-k-nejrychleji-rostoucim-firmam-evropy-blizkeho-vychodu-a-afriky/>

Cambridge Dictionary [online]. [cit. 2022-09-24].

Dostupné z: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/traditional>

Český výrobce 3D tiskáren Prusa Research je třetí v prestižním žebříčku Deloitte EMEA Fast 500. Deloitte [online]. 2018 [cit. 2022-09-23].

Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/technology-fast-500-emea.html>

Digitalization definition. Gartner [online]. [cit. 2022-09-25].

Dostupné z: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization>

ECCO [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://ecco.com>

ECCO LEATHER [online]. [cit. 2022-05-15].

Dostupné z: <https://eccoleather.com/>

FASHION FOR GOOD [online]. [cit. 2022-04-02].

Dostupné z: <https://fashionforgood.com/news/our-news/>

Futurecraft. Adidas [online]. [cit. 2022-09-24].

Dostupné z: [Adidas.cz/futurecraft](https://adidas.cz/futurecraft)

HENKEL, Regina. *The Future of Fashion: These 5 Big Trends Are Driving the Transformation* [online]. 2021 [cit. 2021-11-12].

Dostupné z: <https://www.ispo.com/en/trends/future-fashion-these-5-trends-are-driving-transformation>

How long does it take to make a pair of shoes?.In: SNEAKERFACTORY [online]. 11.9.2017 [cit. 2022-09-24]. Dostupné z: <https://www.sneakerfactory.net/2017/09/shoe-production-timing/>

CHENG, Shih-Hung a Chieh-Ju LEE. Gender Differences in Footwear Visual Perception. *International Journal of Affective Engineering*. *International Journal of Affective Engineering*, 2020, 20(4).

Dostupné z: doi:10.5057/ijae.IJAE-D-20-00034

ILE ECCO [online]. [cit. 2022-05-15].

Dostupné z: <https://eccoinnovation.com/>

Inox Shoes. [Inoxshoes.cz](https://www.inoxshoes.cz) [online]. [cit. 2022-10-05].

Dostupné z: <https://www.inoxshoes.cz/blog/co-je-material-eva-a-kde-se-pouziva/>

ISPO [online]. In: HENKEL, Dr. Regina. 2.3.2022 [cit. 2022-05-14].

Dostupné z: <https://www.ispo.com/en/trends/future-fashion-these-7-trends-are-driving-transformation>

OSAGHAE, E., CARLUCCI, P., Interview with Patrizio Carlucci of Innovation Lab ECCO on 3D Printing Shoes [online]. 9.5.2019 [cit. 2022-01-16].

Dostupné z: <https://3dprint.com/243354/interview-with-patrizio-carlucci-of-innovation-lab-ecco-on-3d-printing-shoes/>

QUANT-U [online]. [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.quant-u.com/>

Major Trends: Future Fashion. ISPO [online]. 2022, 2.3.2022 [cit. 2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.ispo.com/en/trends/future-fashion-these-7-trends-are-driving-transformation>

MOOC, Circular Economy: An Introduction, TU Delft, [online]. 1st lesson, 2021 [cit. 2021-04-04].

Rhino 3D. Rhinocad [online]. [cit. 2022-09-25].
Dostupné z: <https://www.rhinocad.cz/products/rhino-3d/>

Select Footwear Materials. Sneakerfactory [online]. 28.7.2019 [cit. 2022-09-26]. Dostupné z: <https://www.sneakerfactory.net/2019/07/select-footwear-materials/>

Shoemaking Process [online]. [cit. 2022-04-03].
Dostupné z: <https://italianshoefactory.com/shoemaking-process/>

Shoe Materials [online]. [cit. 2022-09-26].
Dostupné z: <https://www.shoe-materials.com/>

Stratasys, ECCO Partner to Innovate Footwear Manufacturing Using 3D Printing Technology. 3dprintingmedia [online]. 30.11.2021 [cit. 2022-09-26]. Dostupné z: <https://www.3dprintingmedia.network/ecco-releases-3d-printed-footwear-tooling-for-direct-injection-pu-soles/>

Tomáš Baťa. Česká Televize [online]. [cit. 2022-09-18].
Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/lide/tomas-bata/>

MARR, Bernard. *The Amazing Ways Nike Is Using The Metaverse, Web3 And NFTs.* Forbes.com [online]. 1.6.2022 [cit. 2022-09-26].
Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/06/01/the-amazing-ways-nike-is-using-the-metaverse-web3-and-nfts/?sh=381ad22c56e9>

The first BASF global Footwear Innovation Center is in Taiwan. Arsutoriamagazine [online]. 2020 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://arsutoriamagazine.com/il-primo-footwear-innovation-center-globale-di-basf-a-taiwan/>

The Future of Fashion: From design to merchandising, how tech is reshaping the industry. CB [online]. cbinsights.com, 22.3.2022 [cit. 2022-04-02].
Dostupné z: <https://www.cbinsights.com/research/fashion-tech-future-trends/>

The road to climate neutral. Volvocars.com [online]. 2021 [cit. 2022-04-02].
Dostupné z: <https://www.volvocars.com/intl/v/sustainability/highlights>

The 10 Best 3D Modeling Software of 2022 (Some are Free). All3dp [online].
4.4.2022 [cit. 2022-09-25]. Dostupné z: <https://all3dp.com/1/best-free-3d-modeling-software-3d-cad-3d-design-software/>

The world's first carbon neutral leather [online]. 2021 [cit. 2022-04-02].
Dostupné z: <https://eccoleather.com/carbon-neutral-leather>

These Are the Top Brands That Are Entering — or Will Soon Enter —
the Metaverse. Footwear News [online]. 28.7.2022 [cit. 2022-09-26].
Dostupné z: <https://footwearnews.com/feature/metaverse-companies-1203231124/>

UNIDO, 2000, Wastes Generated in the Leather Footwear Industry, 14th Ses-
sion of the Leather and Leather Products Industry Panel, Czech Republic.
[Online]: [https://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-atta-
chments/leather_waste_recycling1.pdf](https://leatherpanel.org/sites/default/files/publications-attachments/leather_waste_recycling1.pdf) [2022-04-02].

VONDRÁK, Matouš. Blockchain: Co je blockchain a jak blockchain u krypto-
měň funguje?. Finex [online]. 27.11.2018 [cit. 2022-10-03].
Dostupné z: <https://finex.cz/blockchain/>

W-21 [online]. [cit. 2021-05-15]. Dostupné z: <https://w-21.nl/>

White paper: *Data-driven process personalizes footwear with silicone benefits*
[online]. The Dow Chemical Company, 2021, (Form 45-1772-01 1021 AGP),
8 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: [https://www.dow.com/documents/en-us/tech-
art/45/45-17/45-1772-01-white-paper-data-driven-process-personalizes-
footwear-with-silicone-benefits.pdf](https://www.dow.com/documents/en-us/tech-art/45/45-17/45-1772-01-white-paper-data-driven-process-personalizes-footwear-with-silicone-benefits.pdf)

World Footwear Yearbook 2019 [Online].
Available: <https://www.worldfootwear.com/world-footwear-yearbook.html>
[2022-04-02].

Zmapování tradičních řemesel v česko-německém pohraničí:
Část – české území [online]. Číslo projektu: 100247747. Mariánskolázeňsko,
o.p.s.: <https://www.sn-cz2020.eu/cz/>, Evropský fond pro regionální rozvoj.,
2016 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: [https://www.sn-cz2020.eu/me-
dia/de_cs/projektbilder/traditionelle_handwerke/100247747_Tra-
din_emesla_Zmapovani_tradicnich_remesel_v_cesko-nemeckem_pohra-
nici.compressed.pdf](https://www.sn-cz2020.eu/media/de_cs/projektbilder/traditionelle_handwerke/100247747_Tradin_emesla_Zmapovani_tradicnich_remesel_v_cesko-nemeckem_pohrani.ci.compressed.pdf)

seznam použitých symbolů a zkratek

3D	Three Dimensions / Three-dimensional
4D	Four Dimensions / Four-dimensional
BOM	Bill of Materials
CAD	Computer Aided Design
CNC	Computer Numerical Control
CO ₂	Oxid uhličitý
CZ	Czech
EN	English
EVAC	Ethylene vinyl acetate (EVA) copolymers (C)
ILE	Innovation Lab ECCO
UTB	Univerzita Tomáše Bati
PU	polyuretan

příloha I. rozhodnutí o odložení zveřejnění praktické části disertační práce

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Děkan

MgA. Lucie Trejtnarová
Kunčice 110
561 51 Letohrad

Č.j. UTB/21/015600

Ve Zlíně dne 28. června 2021

Rozhodnutí o odložení zveřejnění praktické části disertační práce

Děkan Fakulty multimediálních komunikací Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále jen „UTB“), jako věcně příslušný správní orgán podle § 28 zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění (dále jen „zákon“) a § 10 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění (dále jen „správní řád“), rozhodl ve věci žádosti studentky MgA. Lucie Trejtnarové, nar. 18. 5. 1993, bytem Kunčice 110, 561 51 Letohrad, o možnosti odložení zveřejnění praktické části disertační práce, že

povoluje

odložení zveřejnění praktické části disertační práce, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let v doktorském studijním programu Výtvarná umění, studijní obor Multimedia a design (prezenční forma studia).

Odůvodnění:


Studentka MgA. Lucie Trejtnarová podala dne 9. 6. 2021 žádost o utajení praktické části disertační práce. Podle čl. 48, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu UTB může UTB odložit zveřejnění disertační práce nebo jejích částí, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna v Digitální knihovně závěrečných prací DSpace UTB.

S ohledem na skutečnosti uvedené v žádosti studenta o utajení praktické části disertační práce, bylo rozhodnuto tak, jak je uvedeno ve výrokové části tohoto rozhodnutí.

Poučení:

Proti tomuto rozhodnutí je možné se v souladu s § 68 odst. 4 zákona odvolat ve lhůtě 30 dnů ode dne jeho oznámení prostřednictvím orgánu, který rozhodnutí vydal.




Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan FMK

Za správnost vyhotovení: Anna Ressorová, studijní referentka

Univerzitní 2431, 760 01 Zlín

tel.: 576 034 206

tel/fax: 576 034 215

kocourek@utb.cz

příloha II: životopis

EUROPEAN CURRICULUM VITAE FORMAT



PERSONAL INFORMATION

Name **TREJTNAROVA LUCIE**
Address **110, KUNCICE, 561 51, LETOHRAD, CZECH REPUBLIC**
Telephone **+420 736 660 018**
website **lucie.trejtnarova.cz**
E-mail **lucie@trejtnarova.cz, trejtnarova.lucie@gmail.com**
Nationality Czech
Date of birth 18, 05, 1993

WORK EXPERIENCE

- Dates (from – to)
 - Name and address of employer
 - Type of business or sector
 - Occupation or position held
 - Main activities and responsibilities
- 2020 – present
ECCO LEATHER, 70, Naritaweg, 1043 BZ, Amsterdam, Netherlands
Global footwear design, production and innovation company
Position: Junior Designer and Design Studio Coordinator (internship position)
Advanced footwear design, materials and technologies, design concepts and prototyping.
- 2019 – 2020
KAVE FOOTWEAR, 725, Tovární, Holešov, Czech Republic
Young innovative footwear design and production company
Position: Junior Designer and Product Developer; Marketing and PR Manager
Technology development and consulting, design, pattern creation (incl. digital), brand building, website and e-shop management, technical support.
- 2019 – present
BOSKY SHOES, 153 Podhradská, 763 26, Pozlovice, Czech Republic
Footwear design and production company
Position: Brand Manager
Brand marketing, social media management.
- 2019 – 2020
Fillamentum Manufacturing Czech, s.r.o., 1217, Náměstí Míru, 768 24, Hulín, Czech Republic
Developer and manufacturer of 3D printing filaments
Position: Product Designer and Marketing specialist for 3D printing materials
Product design and marketing.
- August 2018
Malai Biomaterials Design pvt. Ltd., 33/XXX, Chempodil, Velloor, Kottayam, 68 6003, Kerala-India
Biomaterials research, development and production company
Position: Footwear Designer (internship position)
Footwear design, research and application of innovative organic materials.
- 2015 – 2020 (summer)
Colour Production, spol. s r.o. Lomená 349 747 66 Dolní Lhota Česká republika
Colours of Ostrava is an international, multi-genre music festival
Position: Main Production
2015 – 2018 Assistant in the Press centre – Assistant of Production Team
2018 – 2020 Main Production

EDUCATION AND TRAINING

- Dates (from – to)
- Name and type of organization providing education and training
- Principal subjects/occupational skills covered
- Title of qualification awarded

2016 - 2018

Pivovar Žamberk, 1400, Československé Armády, 563 01, Žamberk, Czech Republic
Brewery, Cafe and Restaurant

Position: General Manager

Overall management including recruitment, team leadership, workload organization, event management, sales and purchases.

2016 - 2017

DIBAQ a.s., 90, Helvíkovice, 564 01 Helvíkovice, Czech Republic

Specialist animal nutrition company

Position: Key Accounts Manager for Russian and English speaking countries

Customer care and communication, sales and shipping, exhibition and event management.

2015 - 2016

KORADO a.s., 869, Bří Hubálků, 560 02, Česká Třebová, Czech Republic

Heating, cooling and ventilation developer and producer

Position: Key Accounts Manager for Russian and English speaking countries

Customer care and communication, sales and shipping.

2019 – present

Tomas Bata University, 5555, nám. T. G. Masaryka, 760 01 Zlín, Czech Republic

Product Design Studio, Faculty of Multimedia Communication

Research focus on traditional and innovative materials and technologies in footwear industry.

Advanced footwear design: sustainability, product design, graphic design, research, exhibitions, publication activities, collaborative project work.

PhD. (Postgraduate doctoral studies)

2017 – 2019

Tomas Bata University, 5555, nám. T. G. Masaryka, 760 01 Zlín, Czech Republic

Studio of Footwear Design, Faculty of Multimedia Communication

Footwear design (sketches, 3D models), traditional shoemaking craft.

MgA. (Postgraduate study, Master degree)

September 2018 – January 2019

Bezalel Academy of Arts and Design, Martin Buber St 1, Jerusalem, Israel

Jewelry and Fashion Department

Footwear and Jewelry Designer (Erasmus+ Programme via UTB student exchange)

Footwear design, jewelry design, 3D software Solidworks skills, sketching, prototyping, shoe and accessories making.

2017 – 2018

Tomas Bata University, 5555, nám. T. G. Masaryka, 760 01 Zlín, Czech Republic

Vocational training: Studio of Shoemaking

Apprenticeship Certificate: Shoe Maker for Bespoke and Serial production

2012 – 2017

Palacky University, 511/8, Křížkovského, 771 47 Olomouc, Czech Republic

Philosophical Faculty

Fields of specialization: Russian Philology, Applied Economics

Bc. (Undergraduate study, Bachelor degree)

September - December 2013

Lomonosov Moscow State University, Prospekt Vernadskogo, house no. 79, 119354,

Moscow, Russia

Faculty of Russian Language

Russian Philology, Economics with specialization in marketing and business.

Russian language certificate (B1)

2008 – 2012

Business College of T.G. Masaryk, 522, Komenského, 517 41 Kostelec nad Orlicí, Czech Republic

Secondary school

Graduated with state exams (A-level equivalent) in touch-typing and PC skills (MS Office), Economics and Accountancy, Russian Language, English Language, Social Sciences

**PERSONAL SKILLS
AND COMPETENCIES**

MOTHER TONGUE

CZECH

OTHER LANGUAGES

- Reading skills
- Writing skills
- Verbal skills

English
C1
B2
C1

- Reading skills
- Writing skills
- Verbal skills

Russian
B2
B2
B2

SOCIAL SKILLS
AND COMPETENCIES

Ability to blend into a multicultural environment, rich travel experience, easy oriented in a new environment, enthusiastic team-player, hobbies including sports, culture, photography, cooking and baking, reading, languages.

CHARACTER

Reliable, creative, emphatic, communicative, flexible, open-minded, proactive, goal-driven, hard-working, cooperative, able to work under pressure, responsive to challenges, problem-solving.

ORGANIZATIONAL SKILLS
AND COMPETENCIES

Corporate: coordination of events and exhibitions, administration of people and projects.
Volunteering: AIESEC (International student organization), ADRA, The Scouts Association, *Kapka naděje (A Drop of Hope)*, Red Ribbon (Non-profit, humanitarian organizations and Charities)

TECHNICAL SKILLS
AND COMPETENCIES

Computer skills:
Adobe Systems: Photoshop CC, Illustrator CC, InDesign CC, Lightroom CC
3D blender - beginner, 3D CAD Solidworks - beginner, Rhinoceros – beginner, Maya - beginner
Microsoft Office: MS Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook, Google Docs
iOS Apple
State exams in PC touch-typing and PC formatting

Use of equipment and machinery:
3D printers, laser cut machine, leather sewing machine, textile sewing machine, skiving leather machine, Plotter

ARTISTIC SKILLS
AND COMPETENCIES

Footwear design
Product design
Accessories design
Jewelry design
General crafts

AWARDS AND EXHIBITIONS
(Please also see the attached portfolio).

2020
International Biennale of students design (Design.s)
Technical Museum, 105 Purkyňova, 602 00, Brno, Czech Republic
Experimental shoe collection, author design: *Organic*

2019
Dean's Award for Study and Design Achievements
Tomas Bata University, 5555, nám. T. G. Masaryka, 760 01 Zlín, Czech Republic
Faculty of Multimedia Communication,
Experimental shoe collection, author design: *Organic*

	<p>2019 Victoria & Albert Museum, Cromwell Road, Knightsbridge, London SW7 2RL, United Kingdom <i>Biodegradable Malai shoes</i>, exhibition <i>Food Bigger than the plate</i>, May – October 2019 The pair of shoes was made by me in collaboration with the Innovation design studio Malai Biomaterials in India and purchased by V&A for their permanent collection.</p>
PUBLIC SPEAKING	<p>2021 Circular Design Summit: Designing for a Circular Economy that Prospers People, Planet and Business. (Online, San Francisco) <i>Presentation theme:</i> Circular vision and business models in footwear design and industry. https://www.circulardesignsummit.com/</p>
PUBLICATIONS	<p>TREJTNAROVA, L. (2021). <i>Na materiálu záleží – mapování nových přístupů v designu obuvi</i>. ZUD, Zlín University Design, Vol. 7., 2021. pp. 13 - 16. ISSN 2570-9534 (published only in Czech, translates as 'Material matters – mapping new approaches in footwear design.')</p> <p>ZAVODNA, L. S., & TREJTNAROVA, L. (2021). <i>Sustainable packaging in footwear industry: Case study of PUMA</i>. <i>Economics, Management and Sustainability</i>, 6(1), 27-33. doi:10.14254/jems.2021.6-1.2.</p> <p>ZÁVODNÁ, L. S., TREJTNAROVÁ, L., ZÁVODNÝ POSPÍŠIL, J. (2020). <i>Sustainable Materials for Footwear Industry: Designing Biodegradable Shoes</i>. <i>Applied Researches in Technics, Technologies and Education. Journal of the Faculty of Technics and Technologies, Trakia University</i>, Vol. 8, No. 1, 2020. s. 1-9. ISSN 1314-8788. (45% participation)</p> <p>International magazine „Russian language in foreign countries“ (Русский язык за рубежом.), 3/2014</p>
DRIVING LICENCE(S)	B
REFERENCES	<p>Tomas Bata University: doc. M.A. Vladimír Kovařík, kovarik@utb.cz Tomas Bata University: Mgr. Art. Ivana Kaňovská, Art. D., ivana.kanovska@seznam.cz Malai Biomaterials Ltd., MgA. Zuzana Gombošová, info@made-from-malai.com KAVE Footwear, MgA. Eva Klabalová, klabalovaeva@gmail.com</p>

příloha III. publikační aktivity

Seznam literatury podle šablony ČSN ISO 690

- [1] TREJTNAROVA, L. Na materiálu záleží – mapování nových přístupů v designu obuvi. ZUD, Zlin University Design, 2021 Vol. 7., 2021. pp. 13 - 16. ISSN 2570-9534
- [2] ZAVODNA, L. S ., & TREJTNAROVA, L. Sustainable packaging in footwear industry: Case study of PUMA. Economics, Management and Sustainability, 2021, 6(1), 27-33. doi:10.14254/jems.2021.6-1.2.
- [3] ZÁVODNÁ, L. S ., TREJTNAROVÁ, L., ZÁVODNÝ POSPÍŠIL, J. Sustainable Materials for Footwear Industry: Designing Biodegradable Shoes. Applied Researches in Technics, Technologies and Education. Journal of the Faculty of Technics and Technologies, Trakia University, 2020, Vol. 8, No. 1, 2020. s . 1-9. ISSN 1314-8788. (45% participation)

MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.

**Tradiční materiály vs. současné technologie /
technologie vs. současné materiály tradiční**

Design a výroba obuvi s využitím 3D technologií

Traditional Materials vs. Contemporary Technology /
Traditional Technology vs. Contemporary Materials

Applied 3D Technologies in Footwear Design and Manufacturing Process

Teze disertační práce

Vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín.

Náklad: vyšlo elektronicky

Sazba: MgA. Lucie Trejtnarová, Ph.D.

Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

Rok vydání 2022

Pořadí vydání: první

ISBN 978-80-7678-135-1

