



## **Praktický návod na uvedení laboratoří do života**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project N°.: 2018-1-PL01-KA202-051166

## Partnerské organizace:

|                                                                                                                                                                    |                                            |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|   | INnCREASE – Polsko                         | <a href="http://inncrease.eu/">http://inncrease.eu/</a>       |
|                                                                                   | INOVA+ – Portugalsko                       | <a href="http://www.inova.business">www.inova.business</a>    |
|                                                                                   | in.cubo – Portugalsko                      | <a href="http://www.incubo.eu/">www.incubo.eu/</a>            |
|                                                                                  | RPIC-ViP – Česká republika                 | <a href="https://rpic-vip.cz/en/">https://rpic-vip.cz/en/</a> |
|                                                                                 | Statutární město Karviná – Česká republika | <a href="http://www.karvina.cz">www.karvina.cz</a>            |
|                                                                                 | Tknika – Španělsko                         | <a href="http://www.tknika.eus/en/">www.tknika.eus/en/</a>    |

# 1 Úvod

## 1.1 Projekt Make Your Way

### Cíle

Projekt MAKE YOUR WAY<sup>1</sup> byl vytvořen se záměrem podporovat učení na pracovišti (*work-based learning*) ve všech jeho formách prostřednictvím rozvoje vhodné spolupráce. Účelem je poskytnout mladým studentům odborného vzdělávání a přípravy (vocational education and training, dále jako OVP) další příležitosti spolupráce a možnosti aplikovat své znalosti v praktických situacích „reálného života“ na pracovišti. Projekt se zároveň snaží zlepšit jejich přístup k podnikatelskému prostředí. K tomu má posloužit především práce v laboratořích. S výhodou tak aplikuje koncept výrobních laboratoří (*Fab Lab*)<sup>2</sup> nebo laboratoří (*Lab*)<sup>3</sup>, tedy nevelkých dílen, které umožňují digitální výrobu a prokazatelně podporují inovace a podnikání – slouží jako platforma pro učení a rozvoj nových myšlenek, tedy jako místo, kde je možné hrát si, tvořit, učit se, mentorovat, vynalézat.

Tyto výrobní laboratoře pomáhají propojovat komunitu studentů, pedagogů, techniků, výzkumníků, tvůrců a inovátorů. K dispozici jsou údaje Světové banky, které potvrzují, že tyto laboratoře přispívají ke zdatu multidisciplinárního vyučování, učení, výzkumu a podnikání. Pokud existuje úzká spolupráce mezi vzdělávacím systémem a průmyslem, potom lze tímto přístupem s využitím schopností všech zúčastněných stran úspěšně řešit místní potřeby. Výrobní laboratoře mohou přispět k posílení a rozšíření partnerství mezi sférou OVP a sektorem průmyslu prostřednictvím vytváření prototypů na digitálních strojích v rámci společného výzkumu nebo produktů. Také přístup k moderním zařízením, digitálnímu modelování a konstrukčním či návrhářským nástrojům, jako jsou 3D tiskárny a laserová řezačka, pomohou talentovaným kreativním jedincům popustit uzdu fantazie.

Cílem projektu je také vnést více inovativních prvků do systému OVP tím, že přispěje k celoživotnímu profesnímu rozvoji učitelů, školitelů a mentorů OVP ve školním i pracovním prostředí. V této souvislosti se dostává do centra pozornosti rozvoj efektivního digitálního, volně přístupného a inovativního vzdělávání a pedagogiky. K tomu slouží vytváření materiálů, jež mohou být užitečné pro tyto profesionály v jejich úsilí pomáhat mladým účastníkům OVP co nejlépe využívat výrobní laboratoře a nalézat řešení v rámci učení na pracovišti. Projekt se rovněž zaměřuje na rozšiřování konceptu laboratoří, podporu užší spolupráce se soustavou OVP a přípravu obou stran, tedy učitelů OVP a pracovníků laboratoří (kteří se často stávají mentory/školiteli OVP) na takové partnerství.

<sup>1</sup> Pozn. překladatele: Do češtiny lze přeložit ve významu „**jděte svou cestou za úspěchem**“.

<sup>2</sup> Pozn. překladatele: Anglický výraz „**Fab Lab**“ vznikl zkrácením slov „**Fabrication Laboratory**“, která v doslovném překladu znamenají „**laboratoř na výrobu**“ neboli „**výrobní laboratoř**“. Tento výraz nebývá některými autory překládán do českého jazyka vůbec, nebo jsou volena označení „**digitální dílna**“, „**laboratoř Fab Lab**“, „**dílna Fab Lab**“ apod. Pro překlad tohoto dokumentu byl zvolen český ekvivalent, který se co nejvíce blíží anglickému „**Fab Lab**“, tedy „**výrobní laboratoř**“.

<sup>3</sup> Pozn. překladatele: Pro anglický výraz „**Lab**“ (tj. „**Laboratory**“) je v tomto textu užíváno české slovo „**laboratoř**“.



## Výsledky

Během realizace projektu si společenství vypracuje tři zásadní výstupy (*Intellectual Outputs*), které jsou klíčovými předměty plnění. Mělo by se o nich mluvit a psát a měly by být šířeny. Jde o:

- **ZV1: Praktický návod na uvedení laboratoří do života** – Praktický návod obsahuje katalog ověřených postupů, které praktikují různé evropské laboratoře s cílem podněcovat jak podnikatelské, tak technické dovednosti.
- **ZV2: Soubor učebních materiálů** – Tento soubor obsahuje sadu sebevzdělávacích materiálů, videí, tutoriálů, praktických cvičení a úkolů, diagnostických nástrojů, testů atd., které pokrývají dvě oblasti: podnikatelské schopnosti a rozvoj technických dovedností.
- **ZV3: Podrobný plán projektu MAKE YOUR WAY a návod pro mentorování talentovaných jedinců – podrobný plán**, koncipovaný jako vodítko k realizaci již vytvořených učebních materiálů, plus komplexní průvodce oblastí propodnikatelského mentorování (mentorování talentů) určený pro mentory/školitele/facilitátory (odborníky v oblasti mentorování).

## Cílové skupiny

Projekt je zaměřený na cílové skupiny, vymezené podle jejich role v procesu realizace projektu. Přímá cílová skupina sjednocuje projektové aktivity a těží z projektových produktů. Nepřímá cílová skupina tvoří druhou, ale vyšší úroveň implementace, protože do své nabídky začleňuje zpracované projektové produkty. Tyto cílové skupiny jsou popsány následujícím způsobem:

### 1. Přímé cílové skupiny (primární cílová skupina):

- studenti OVP, mládež ve věku 16 až 26 let (kteří se stávají uživateli laboratoří);
- učitelé, školitelé a mentoři OVP, kteří jsou podporováni ve snaze pomáhat mladým účastníkům OVP co nejlépe využívat laboratoře a nalézat řešení v rámci učení na pracovišti);
- poskytovatelé/instituce a organizace OVP;
- zaměstnanci/facilitátoři laboratoří: aby byli lépe připraveni na partnerství/těsnější spolupráci se soustavami/poskytovateli OVP a na další šíření konceptu těchto laboratoří;
- laboratoře (jejich řídicí pracovníci a personál).

### 2. Nepřímá cílová skupina (sekundární cílová skupina):

- subjekty s rozhodovací pravomocí: městské či obecní úřady, úřady s krajskou a místní působností (veřejné instituce s odpovědností v oblasti školského vzdělávání);
- učitelské spolky a odbory;
- zaměstnavatelé (jednotlivci) na lokální a celostátní úrovni;
- poskytovatelé profesní přípravy (další vzdělávání učitelů);
- poskytovatelé vysokoškolského vzdělávání;
- podpůrné podnikatelské subjekty, například podnikatelské asociace/obchodní komory; podnikatelské inkubátory, obchodní andělé na lokální a celostátní úrovni;
- partneři na úrovni EU z předchozích a současných projektů.

## 1.2 ZV1 – Praktický návod na uvedení laboratoří do života

Tento dokument obsahuje katalog s osvědčenými postupy různých evropských laboratoří, které podporují podnikatelské i technické dovednosti. Jeho cílem je popsat úspěšné příběhy a inspirovat tak organizace, které jsou na počátku svého putování za takovou laboratoř nebo se snaží o její další rozvoj. Uvedené případy budeme definovat a analyzovat v evropském kontextu se zvláštním zřetelem na partnerské země (Polsko, Portugalsko, Česká republika, Španělsko), a to s ohledem na:

- napojení na celostátní soustavy OVP i lokální komunity OVP a spolupráci s nimi,
- makroekonomické charakteristiky regionu, ve kterém se daná laboratoř nachází (napojení na komunity, pracovní trh, hospodářskou strukturu ...);

Záměrem je pokrýt různé modely laboratoří s ohledem na jejich formát (jací účastníci jsou zapojeni), obsah (jaká jsou hlavní témata či oblasti, na které laboratoř klade důraz) a umístění (městská či venkovská oblast, centralizovaná nebo decentralizovaná vzdělávací či inovační politika, evropský nebo světový kontext).

Tento návod proto má následující cíle:

- popsat úspěšné příběhy a inspirovat tak organizace, které jsou na počátku svého putování za takovou laboratoř nebo se snaží o její další rozvoj;
- podporovat zdárné zavedení nových laboratoří tím, že přispěje k porozumění, které faktory jsou společné úspěšným výrobním laboratořím/laboratořím;
- inspirovat současné a budoucí uživatele laboratoří.

### Uspořádání tohoto návodu

Ke splnění těchto cílů jsme zvolili ucelené, jednoduché uspořádání tohoto praktického návodu:

#### | Kapitola 1: Úvod

#### | Kapitola 2: Bližší pohled na výrobní laboratoř

##### | Podkapitola: Hnutí tvůrců

##### | Podkapitola: Výrobní laboratoř

#### | Kapitola 3: Osvědčené postupy získané v rámci projektu Make Your Way

##### | Podkapitola: Metody realizace projektu Make Your Way

##### | Podkapitola: Osvědčené postupy získané v rámci projektu Make Your Way

#### | Kapitola 4: Co přispívá k úspěchu laboratoří?

##### | Podkapitola: Faktory úspěchu

##### | Podkapitola: Laboratoře a vzdělávání: spolupráce s poskytovateli OVP

#### | Kapitola 5: Závěry a doporučení: praktické tipy k zahájení činnosti výrobní laboratoře

Pojem „laboratoř“ označuje v rámci této studie jakoukoliv výrobní laboratoř, která dosud nezískala certifikát od Massachusettského technologického institutu (*Massachusetts Institute of Technology, MIT*), a není proto oficiálně uznaná jako „výrobní laboratoř“.

## 2 BLIŽŠÍ POHLED NA VÝROBNÍ LABORATOŘ

### 2.1 Hnutí tvůrců

K nalezení odpovědi na otázku „**Co je výrobní laboratoř?**“ je důležité nejprve pochopit předcházející koncept **hnutí tvůrců (Maker Movement)**<sup>4</sup>.

Technici, konstruktéři, umělci, odborníci ve zdravotnictví, řemeslníci a příslušníci dalších profesí v několika posledních letech zkoumají, jak novým způsobem vyjádřit své jedinečné dovednosti. Společnost je na celém světě svědkem rozkvětu inovativních projektů a činností včetně aktivit v rámci kultury domácího kutilství po celém světě (Rosa et al., 2017).

**Hnutí tvůrců** je chápáno jako ztělesnění kutilského hnutí (*do-it-yourself movement, DIY*), ovšem rozšířeného na základě technologie a digitální výroby (technologického rozšíření kultury domácího kutilství, která se prolíná s hackerskou kulturou). Kultura hnutí tvůrců obvykle zahrnuje různé oblasti související s konceptem STEM<sup>5</sup>, tedy oblasti techniky, technologie, robotiky, 3D tisku a používání počítačových nástrojů, jakož i kovoobrábění, dřevozpracujícího průmyslu a tradičního umění a řemeslné výroby. Jak uvádí Rosa et al. (2017), v rámci tohoto hnutí byla „...technika vnímána jako příležitost emancipace, charakterizovaná potěšením a vírou, že může posílit lidi a umožnit jim zbavit společnost institucí“.

Samotná podstata konceptu hnutí tvůrců vychází z předpokladu, že každý z nás může mít a měl by mít přístup k nástrojům a znalostem, které jsou zapotřebí k vytváření všeho, co by člověk mohl nebo chtěl. Toto hnutí je o potřebách lidí zacházet s předměty jiným způsobem než spotřebitelským. Rosa et al. (2017) uvádí, že toto hnutí vyniká takovým viděním okolního světa, ve kterém mimořádný význam přísluší procesu vytváření a učení. Některé aspekty, které jsou široce uznávány jako charakteristika hnutí tvůrců (jako je zaměření na koníčky, umělecká a řemeslná uskupení, třídy obchodů, praktické vzdělávání a vědecké veletrhy) již byly a jsou přítomny rovněž v jiných formách komunitních prostorů. Očekává se také, že hnutí tvůrců povede k novým formám vzdělávání a možná i zaměstnanosti v důsledku intenzivnějšího zaměření na řemeslnou výrobu a zapojení do hmotného světa.

Hnutí tvůrců se realizuje ve třech různých typech fyzických prostorů: **výrobní laboratoře (Fab Labs)**, **hackerské prostory (Hackerspaces)**<sup>6</sup> a **tvůrčí prostory (Maker Spaces)**<sup>7</sup>. Tyto jedinečné prostory lze považovat za hmotné ztělesnění hnutí tvůrců. Snaží se poskytovat komunitám, podnikům a

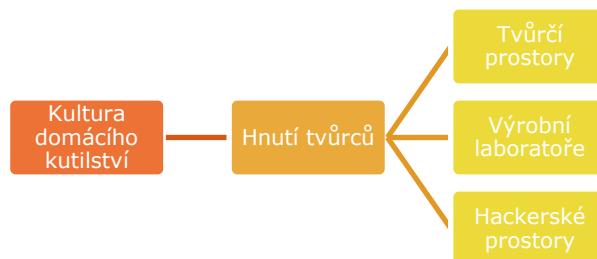
<sup>4</sup> Pozn. překladatele: Výraz „**Maker Movement**“ často nebývá do českého jazyka překládán, jindy jsou užívány následující české termíny: „**hnutí tvůrců**“, „**hnutí výrobců**“, „**hnutí kutilů**“, „**hnutí budovatelů**“ apod. Pro účely překladu tohoto textu byl zvolen český ekvivalent „**hnutí tvůrců**“.

<sup>5</sup> Pozn. překladatele: Zkratka **STEM (Science–Technology–Engineering–Mathematics)** označuje „**přírodní vědy–techniku–technologie–matematiku**“.

<sup>6</sup> Pozn. překladatele: Anglický termín „**Hackerspace**“ často nebývá překládán. Pro účely překladu tohoto textu byl zvolen výraz „**hackerský prostor**“.

<sup>7</sup> Pozn. překladatele: Anglické slovní spojení „**Maker Space**“ (příp. „**Makerspace**“) buď nebývá překládán, nebo jsou užívány výrazy „**otevřená dílna**“, „**sdílená dílna**“, „**prostor pro tvoření**“, „**tvůrčí prostor**“ apod. V překladu tohoto textu je užíván termín „**tvůrčí prostor**“.

podnikatelům takovou infrastrukturu a výrobní zařízení, jaká jsou nezbytná k tomu, aby se jejich nápady a koncepce staly realitou, a to bez rizika a levně. Stejně důležité je, že tyto volně přístupné prostory slouží jako fyzické místo, kde se mohou lidé volně shromažďovat a sdílet zkušenosti a odborné znalosti (Rosa, P. et al., 2017).



Obr. č.1: Hnutí tvůrců, schéma č. 1

Přestože se zdá, že se vzhledem k obdobné struktuře, cílům a využití tyto komunitně orientované prostory navzájem přibližují a splývají, jsou mezi nimi významné rozdíly a mají různý původ (Rosa et al., 2017).

Pokud jde o **tvůrčí prostory**, je jejich původní anglický název Makerspaces spojován s periodikem MAKE Magazine, často v souvislosti s vytvářením prostoru pro dětské tvůrčí hraní. Koncept se rozšířil a lidé z praxe začali jeho název užívat jako druhové označení jakéhokoli prostoru, který podněcuje aktivní účast, sdílení znalostí a spolupráci mezi jednotlivci prostřednictvím volně přístupného zkoumání a kreativního využití techniky. Termín proto často zahrnoval rovněž výrobní laboratoře a hackerské prostory. Tvůrčí prostory se ve smyslu své definice vymykají předem určené struktuře a samozřejmě nevyžadují žádné soukromé výrobní nástroje. Důraz je kladen na veřejně přístupný prostor pro tvoření využívající tvůrčí myšlení a postupy, ve kterých se uplatňuje hravý přístup.

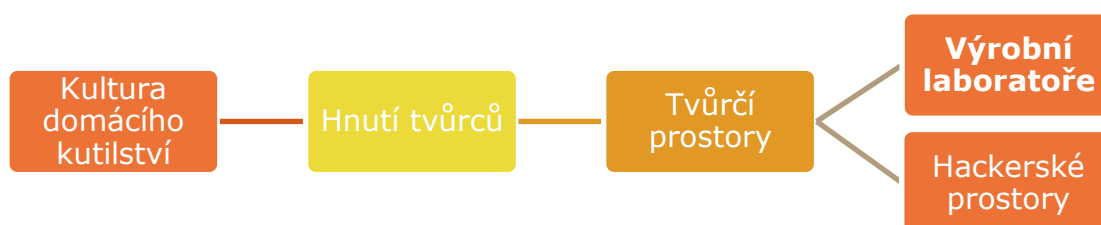
**Výrobní laboratoře** jsou dílny, ve kterých se mohou lidé setkávat, vyměňovat si nápady a spolupracovat. Účel je společný – navrhovat či konstruovat a digitálně vyrábět (téměř) cokoli. Koncept vyvinul Neil Gershenfeld z Massachusettského technologického institutu (*Massachusetts Institute of Technology MIT*). Rozlišovacím prvkem výrobních laboratoří je, že musí fungovat v souladu s tzv. Chartou výrobních laboratoří (*FaLab Chart*). V jejich základním uspořádání navíc je totožné hardwarové a softwarové vybavení, což usnadňuje vzájemnou distribuci lidí i projektů mezi jednotlivými výrobními laboratořemi. Ty jsou podporovány globální asociací výrobních laboratoří, která je zodpovědná za šíření jejich koncepce, přičemž zároveň slouží jako spojovací článek mezi různými výrobními laboratořemi po celém světě. Cílem této asociace je také podněcování spolupráce mezi jednotlivými výrobními laboratořemi, sdílení odborných znalostí, brainstorming nápadů a šíření výzkumu. Výrobní laboratoře jsou obvykle zakládány v rámci nějaké instituce, ať již jde o vysokou školu, komerční společnost nebo nadaci.

**Hackerské prostory** bývají obvykle zakládány v rámci komunity a pro komunitu. Jsou proto zpravidla komunitou financovány i spravovány. Počátky konceptu hackerských prostorů lze vysledovat v německém Berlíně a sahají zpět do srpna 1995. Cílem bylo mít k dispozici nějaký svobodný fyzický prostor, kde by se lidé, kteří se zajímají o programování a chtějí si tvůrčím způsobem pohrávat s technologiemi, mohli setkávat, pracovat a učit se jeden od druhého. S rostoucí popularitou prostorů se výrazy „hacking“ a „hacker“ rozšířily, svým významem začaly přesahovat vlastní programování a zahrnovat také fyzickou výrobu prototypů a elektroniky. Zároveň tu byly snahy distancovat se od převážně negativních konotací pojmu „hackování“ prezentovaného v mainstreamových médiích.



Každý hackerský prostor lze považovat za jedinečný, neboť má vlastní organizaci, strukturu, ideologii a zaměření. Nad rámec hardwarových nástrojů a výrobního vybavení se tyto prostory zaměřují na poskytování nezbytné podpory jednotlivcům při vývoji jejich projektů, a to na základě jejich vlastních zájmů. Hackerské prostory jsou také zcela nezávislé na sobě, i když spolupráce mezi nimi je docela běžná.

Pro účely tohoto návodu jsou tvůrčí prostory chápány v obecnější rovině a v souladu s tendencí začlenit k nim výrobní laboratoře a hackerské prostory (obrázek 2). Následující kapitoly se přímo zaměřují pouze na koncept výrobních laboratořích, jejich cíle, zvláštnosti, požadavky a osvědčené postupy. Snahou je poskytnout praktickou pomoc těm, kteří chtějí začít nebo zkvalitňovat své laboratoře nebo výrobní laboratoře<sup>8</sup>.



Obr. č.2: Hnutí tvůrců, schéma č. 2

<sup>8</sup> Laboratoře jsou necertifikované digitální výrobní laboratoře. Pojmem výrobní laboratoře označujeme takové digitální výrobní laboratoře, které získaly certifikaci od Massachusettského technologického institutu.

## 2.2 VÝROBNÍ LABORATOŘ

### 2.2.1 Co je výrobní laboratoř?

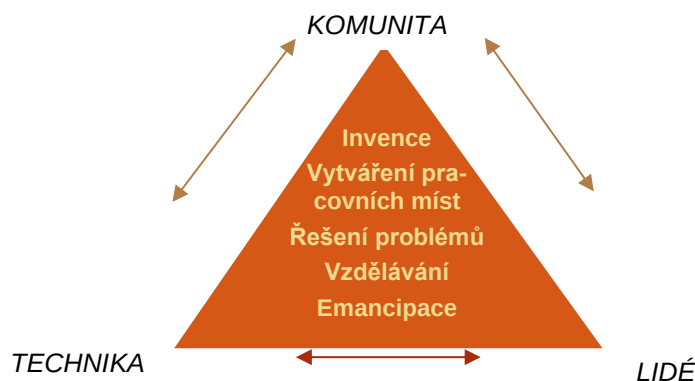
České označení **výrobní laboratoře** je ekvivalentem anglické „**Fabrication Laboratory**“, často zkracované jako „**FabLab**“, přičemž tento akronym bývá někdy vykládán ve významu „**Fabulous Laboratory**“. Tento koncept se objevil na Massachusettském technologickém institutu, v Centru bitů a atomů (*Bits and Atoms Center, BIT*). Za jeho zrodem stojí výzkumná skupina vedená profesorem Neilem Gershenfeldem, který vytvořil novou disciplínu pod názvem „Jak vyrobit (téměř) cokoli“ („*How to Make (Almost) Anything*“). Základním východiskem tohoto konceptu je myšlenka, že jednotliví lidé mají schopnosti dělat cokoli, na co si vzpomenou. Cílem proto bylo nabídnout jim prostředí, dovednosti, pokročilé materiály a techniku, aby mohli vyrábět různé věci levně a rychle kdekoliv na světě, a toto vše zpřístupnit na místní úrovni podnikatelům, studentům, umělcům, vynálezčům, dětem, komunitním skupinám, výzkumným pracovníkům, malým podnikům a vlastně obyčejným lidem, kteří chtějí vytvořit něco nového nebo zakázkového, kteří chtějí navrhovat téměř cokoli. „To je jinak známé jako osobní výroba“ (Osunyomi et al., 2016).

#### CO JE VÝROBNÍ LABORATOŘ?

„Výrobní laboratoř neboli digitální výrobní laboratoř označuje místo vhodné pro hraní, tvoření, učení, mentorování, vynalézání, místo pro vzdělávání a novátorskou činnost. Výrobní laboratoře zpřístupňují prostředí, dovednosti, materiály a pokročilé technologie s cílem kdekoliv umožnit komukoliv vyrobit (téměř) cokoli.“

Zdroj: Fab Foundation (<https://fabfoundation.org/getting-started/>).

Dalším klíčovým znakem výrobní laboratoře je nabídka souboru nástrojů vhodných pro navrhování a modelování, prototypování a výrobu spolu s dalšími, elektronickými nástroji, s volně přístupným zdrojovým softwarem a dalšími specializovanými programy. To vše za účelem poskytnout pokročilé výrobní technologie obyčejným lidem a zapojit je tak do inovativních experimentálních projektů a vzájemného učení (Osunyomi et al., 2016). Tyto laboratoře také zajišťují prostředky pro kreativní řešení lokálních problémů – stimulují podnikatelskou činnost v místě. Výrobní laboratoře následně vytvářejí systém sloužící k posílení podnikatelských schopností, který nabízí nebývalé domácí příležitosti. Navíc představují iniciativu zaměřenou na uživatele, přičemž zde dochází k rozvoji udržitelných a ekologických komunit (viz obrázek 3).



Obr. č. 3: Co nabízejí výrobní laboratoře. Podle „Impact of the Fab Lab Ecosystem in the Sustainable Value Creation Process“ (upraveno).

## 2.2.2 Modely výrobních laboratoří

Výrobní laboratoře jsou nejspřirozenějším typem tvůrčích prostor. Musí zachovávat určité postupy podle Nadace výrobních laboratoří (*Fab Foundation*) a mít také sadu specifického hardwaru a softwaru nezbytného k tomu, aby se kvalifikovaly jako výrobní laboratoře. Přestože jsou však tyto prostory považovány za model s formou (do určité míry) pevnou a zaměřují se převážně na oblast digitální výroby, jsou zároveň také dynamické, propagují interdisciplinární přístup a věnují pozornost různým subjektům, které slouží jako prostředek rozvoje kompetencí v oblasti digitální výroby. Navzdory společnému rámci tak lze výrobní laboratoře přiřadit k různým modelům, což do značné míry závisí na jejich nabídce, oblastech činnosti, obchodnímu modelu, hlavních cílech a cílových skupinách. Nicméně tato kategorizace není přesně vymezená ani neměnná. „Šíře uplatnění výrobních laboratoří je velká a dalekosáhlá (...), přičemž se vzájemně nevylučují různé systémy kategorizace a lze volit různé kategorizace současně, nicméně na základě rychle se měnících potřeb trhu může být kladen určitý důraz na konkrétní model s cílem urychlit udržitelný růst“ (Fab Lab Foundation Irsko, 2017).

Vzhledem k dynamickému charakteru výrobních laboratoří neexistuje shoda ohledně jejich typů a modelů. Různí autoři tedy používají odlišné systémy kategorizace, což umožňuje analyzovat tyto laboratoře mimo jiné z hlediska motivace a cílů, jakož i z hlediska dopadu a jejich přínosu pro komunitu, podnikání, výzkum a vývoj a vzdělávání.

Irská Fab Lab Foundation (2017) člení výrobní laboratoře do čtyř skupin, tj. laboratoře zaměřené na rozvoj podniků, poskytující zdroj vzdělávání, zaměřené na výzkum a vývoj a zaměřené na rozvoj komunity.

11

### Výrobní laboratoře zaměřené na rozvoj podniků

- Dostupnost digitální výroby a vytváření prototypů; podpora členů, jednotlivců a společností ve výrobním procesu;
- Zaměřují se na vývoj inovací a pomoc uživatelům zvýšit efektivitu jejich inovací prostřednictvím přidružené servisní podpory; hot desk, inkubátory, výzkum, marketing a vytváření sítí;
- Vytvářejí hodnotu jak pro organizaci, tak pro uživatele. Zainteresanými stranami v této oblasti jsou s největší pravděpodobností jednotlivci / podnikatelé, začínající podniky (startupy), mikropodniky, malé a střední podniky, průmyslové podniky a sociální podniky;
- Jednotlivec nebo začínající podnik těží z přenosu znalostí, společenství výrobců a podnikatelů a přístupu k výrobním zařízením, a přitom si ponechává kontrolu nad vývojem produktu.

### Výrobní laboratoře poskytující zdroj vzdělávání

- Stroje a kvalifikovaní pracovníci slouží jako zdroje pro učení dětí, mladých lidí a dospělých, přičemž se uplatňují v rámci různých typů seminářů a získávání praktických výukových zkušeností, přímo použitelných pro vzdělávání cílového žáka.
- Rozpětí zúčastněných stran obvykle sahá od škol, univerzit, organizací dalšího vzdělávání, vysokoškolských institucí, organizací vzdělávání dospělých, celoživotního vzdělávání, po komunitní organizace a jednotlivce.

- Vzdělávací činnost může zahrnovat tematické workshopy pro školy v oblastech konceptů STEM<sup>9</sup> nebo STEAM<sup>10</sup>, rozvoj vzdělávacích zdrojů a akreditací, podporu specializovaných kurzů v rámci dalšího vzdělávání a vysokoškolského vzdělávání (robotika / digitální navrhování / 3D tisk řemeslných nebo jiných výrobků atd.), vzdělávání učitelů, vytváření sítí a vzájemné získávání zkušeností.

### Výrobní laboratoře zaměřené na výzkum a vývoj

- Aplikace řešení vycházejících z konstrukce a s využitím technologie digitální výroby slouží jako prostředek výzkumu a vývoje v mnoha oblastech. V důsledku širší procesů a technologií dostupných ve výrobních laboratořích a jejich flexibility přicházejí tato zařízení s jedinečnou nabídkou do partnerských vztahů s dalšími institucemi pro rozvoj výzkumných a vývojových projektů.

### Výrobní laboratoře zaměřené na rozvoj komunity

- Novátorské způsoby zapojení komunit včetně vytváření příležitostí pro nenásilné řešení konfliktů, integraci na trhu práce, urychlení startu nových sociálních podniků a budování spolupráce mezi sociální ekonomikou, soukromým sektorem a zprostředkovateli v oblasti financí, mentorské podpory a dovedností.
- Díky tomu děti, mladí lidé, studenti a dospělí objevují způsoby, jak se zapojit. Tento přístup vede dvěma směry, a to jak k rozvoji dovedností, porozumění, znalostí a osobních vlastností jedinců, tak k podněcování jejich fantazie a sebedůvěry.
- Výrobní laboratoře lze charakterizovat jako hybnou sílu skutečného společenského pokroku, protože nabízejí prostor pro kreativní řešení problémů, replikaci a škálování novátorských postupů a myšlení prostřednictvím ambicióznějších přístupů ke společenským problémům.

12

Nicméně lze také vzít v úvahu jiné způsoby řazení do různých kategorií. Výrobní laboratoře mohou odpovídat například následujícím modelům: **veřejný, akademický a profesionální**. Tato kategorizace v obecné rovině vychází z členění do výše uvedených čtyř kategorií.

- **Veřejné** jsou otevřené veřejnosti a jejich hlavním účelem je zpřístupnit nástroje, postupy a kulturu digitálního zpracování.
- **Akademické** jsou napojeny na univerzity či školy, zaměřují se v zásadě na rozvoj studentských projektů a podněcují „učení děláním“ a experimentování.
- **Profesionální** umožňují rozvoj projektů navržených v komerčních podnicích, začínajících podnicích (startupech) a u jiných podnikatelských subjektů a vytvářejí tak určitou ekonomickou hodnotu.

Většina výrobních laboratoří si osvojuje přístup, který představuje kombinaci těchto tří modelů. Fungují tak, aby docházelo k šíření hodnot a zároveň se zajistila udržitelnost laboratoře. Tyto kombinace jsou obvykle označovány jako **smíšené**.

<sup>9</sup> Pozn. překladatele: Zkratka **STEM (Science–Technology–Engineering–Mathematics)** označuje „**přírodní vědy–techniku–technologie–matematiku**“.

<sup>10</sup> Pozn. překladatele: Zkratka **STEAM (Science–Technology–Engineering–Arts–Mathematics)** označuje „**přírodní vědy–techniku–technologie–umění–matematiku**“.



### 2.2.3 Jak se stát výrobní laboratoří

Aby laboratoř získala certifikaci výrobní laboratoře, musí podle Nadace výrobních laboratoř (Fab Foundation) dodržovat soubor klíčových pracovních zásad.

#### Filozofie volně přístupných zdrojů

Prvořadý význam má volný přístup veřejnosti do výrobní laboratoře. Výrobní laboratoře musí zachovávat politiku volně přístupných zdrojů, což znamená, že v nich uživatelé mohou bezplatně trávit čas určený veřejnosti. Přitom se důrazně doporučuje, aby své návrhy zpřístupňovali ostatním uživatelům a všichni se tak mohli učit jeden od druhého. Výrobní laboratoře jsou o demokratizaci přístupu k nástrojům pro osobní vyjádření a invenci. Proto musí být otevřeny veřejnosti alespoň po určitou dobu každý týden, a to zdarma nebo v rámci barteru či za služby poskytované bezplatně.

#### Vybavení

Výrobní laboratoře musí disponovat sadou nástrojů a výrobních postupů podle společného rámce. Obvykle to je:

- **Laserová řezačka**, která vytváří 2D a 3D struktury;
- **3D tiskárna**;
- **CNC frézka s vysokým rozlišením**, která vyrábí desky plošných spojů, přesné díly a formy pro lití.
- **Velký dřevoobráběcí router** pro výrobu nábytku a bydlení;
- **Sada elektronických součástek a programovacích nástrojů** pro levné, vysokorychlostní mikrokontroléry a prototypování rychlých obvodů na místě.

---

13

Každá výrobní laboratoř potřebuje základní sadu průmyslových nástrojů a nástrojů pro elektroniku zahrnutých v softwaru s otevřeným zdrojovým kódem k umožnění určitého procesu. Tato zařízení se navrhují s ohledem na zajištění co nejširší funkčnosti, robustní konstrukce a možností údržby. Měla by zesilovat účinek působení napříč procesy k rozvoji dovedností a příležitostí. Předpokládá se, že se potřeby výrobních laboratoř budou časem vyvíjet. V dalším přehledu je uveden příklad nezbytného vybavení, se kterým by výrobní laboratoř měla počítat.



11

Obr. č. 4: Vybavení výrobních laboratoří

„Seznam vybavení dostupného v tvůrčích prostorech (Makerspaces) odráží jejich zájem. Dominantní role však patří digitálním výrobním nástrojům (jmenovitě 3D tiskárnám, laserovým řezačkám a CNC frézám): 558 tvůrčích prostor uvedených v seznamu disponuje alespoň jednou 3D tiskárnou, 389 má alespoň jednu laserovou řezačku a 373 tvůrčích prostor vlastní alespoň jednu CNC frézku. Nástroje pro výrobu elektronických obvodů jsou dostupné ve 403 tvůrčích prostorech“ (Rosa *et al.*, 2017).

14

### Prostor ve fyzickém smyslu slova

Koncept modelu výrobních laboratoří předpokládá umístění veškerého vybavení do jediné místnosti, aby lidé, kteří používají stroje, společně pracovali a využívali příležitost ke spolupráci a učení. Přestože Massachusettský technologický institut nestanoví požadavek na velikost plošné výměry, ani neschvaluje konkrétní půdorys, výrobní laboratoře po celém světě sdílejí podobné prostorové uspořádání. Typický fyzický prostor má:

- plochu od 100 do 200 m<sup>2</sup>;
- velký centrální prostor, kde je umístěno méně hlučné, méně nebezpečné a méně špinavé zařízení spolu s počítačovými terminály, pracovními stoly, psacími stoly, které lze rozložit, aby posloužily jako konferenční stoly nebo k položení několika notebooků, a prostorem vhodným pro pobyt o přestávkách s kávovarem, možností občerstvení, chladničkou gauči atd.;
- plochy začleněné do tohoto prostoru na přání, jako je specializované konstrukční či návrhářské a učební studio, prostor vyhrazený k výrobě elektroniky, plochy pro stavebnictví, smíšené užití nebo nečisté operace, další úložiště materiálů, recepce a výstavní plocha. Tento scénář předpokládá budoucí rozšíření výměry ze současných 100 až 200 m<sup>2</sup>.

<sup>11</sup> Pozn. překladatele: Popisky obrázku (vlevo shora, ve směru hodinových ručiček): laserové řezání, CNC frézka, vinylový řezací plotter, malá CNC frézka, 3D tiskárna, vyšívací stroj, 3D skener, elektronické prototypování.

Nadace výrobních laboratoří (Fab Foundation) sice neurčuje závazný způsob uspořádání výrobních laboratoří, avšak vydává doporučení, viz <https://fabfoundation.org/>

### Kolektiv pracovníků výrobních laboratoří

K provozování laboratoře bývají ba různém smluvním podkladu najímáni lidé různého pracovního zařazení. Klíčové je obsazení pozice manažera, přičemž ji nemusí zcela nutně zastávat osoba, která laboratoř původně založila.

- **Manažer výrobní laboratoře:** je muž nebo žena s mimořádně rozvinutými a mnohostrannými kulisovými dovednostmi a schopností souběžně zvládat několik úkolů (*multitasking*). Manažer vítá a uvádí veřejnost; spravuje, udržuje a opravuje stroje, organizuje workshopy a poskytuje uživatelskou podporu při provádění softwarových, hardwarových a laboratorních procesů. Většina lidí, se kterými jsme hovořili, vysvětlovala, že se tato pozice vyvíjela „za pochodu v praxi“. První výrobní laboratoře silně spoléhaly na dovednosti konstruktérů z řady studentů Massachusettského technologického institutu, konstruktérů, techniků a jiných odborníků, avšak s rozšiřováním těchto zařízení po celém světě se začala objevovat potřeba větší specializace těchto manažerů. To od nich vyžadovalo další dramatické rozvíjení a zdokonalování schopností souběžně zvládat několik úkolů. Povinné je samostatné učení – údržba a opravy strojů i správa procesů se učí stylem pokus omyl (Eychenne, 2012).

Mnoho laboratoří ve snaze získat další podporu také počítá se zapojením stážistů a dobrovolníků:

- **Stážista:** buď pracuje zdarma, nebo za nevelký plat na dobu určitou (od tří měsíců do jednoho roku). To stážistům obvykle umožňuje, aby se cvičili v užívání zařízení a získali zkušenosti s aplikacemi této technologie. Bývá pravidlem, že stážista tráví třetinu času pomocí uživatelům výrobní laboratoře, druhou třetinu se učí obsluhovat stroje a poslední třetinu času věnuje práci na vlastních projektech
- **Dobrovolník:** mnoho výrobních laboratoří se k získání posily spoléhá na neplacené dobrovolníky. Ve většině případů tito dobrovolníci provádějí rutinní úkoly, jako je čištění zařízení a tímto způsobem přispívají k prospěchu komunity.
- Jejich přínos je ad hoc, takže i když může být podstatný, nemohou se na něj výrobní laboratoře spoléhat. Není totiž zaručený. Předpokládá se, že v nových výrobních laboratořích pravděpodobně nebude pomáhat mnoho dobrovolníků.

Bude-li se výrobní laboratoř snažit dosáhnout profesionálnější úrovně a většího vliv, bude možná muset uvažovat o zaměstnancích, kteří pokryjí komunikaci, administrativní podporu, budování komunit a podporu podnikání.

### Charta výrobních laboratoří

Aby mohla výrobní laboratoř používat „štítek“ Massachusettského technologického institutu (tj. používat logo v souvislosti se získáváním finančních prostředků, propagací a reklamou laboratorní činnosti) a stát se plnohodnotným členem celosvětové komunity výrobních laboratoří, musí mít výše uvedené vybavení a dodržovat ustanovení Charty, dostupné zde: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>.



## Sít' výrobních laboratoří

Výrobní laboratoře se musí zapojit do širší globální sítě výrobních laboratoří, jinými slovy, nemohou fungovat v izolaci. Jde o to být součástí globální komunity pro sdílení znalostí. Jedním ze způsobů, jak se zapojit, je účast ve veřejné videokonferenci. Dalším je účast na výročním zasedání výrobní laboratoře. Jako další možnost se nabízí spolupráce a partnerství s ostatními laboratořemi zapojenými do sítě, a to na seminářích, při řešení složitých problémů nebo projektů. Participace na činnosti Akademie výrobních laboratoří (*Fab Academy*) představuje další způsob. Každá výrobní laboratoř je propojena s globální komunitou studentů, pedagogů, technologů, vědců, tvůrců a inovátorů. To vše tvoří síť pro sdílení znalostí. Protože všechny výrobní laboratoře aplikují shodné nástroje a procesy, je jen přirozené, že vytvářejí globální síť – distribuovanou laboratoř pro výzkum a vývoj. Tato síť má podle webové stránky *fablabs.io* dodnes 1736 aktivních laboratoří po celém světě.

### CO JE SÍŤ VÝROBNÍCH LABORATOŘÍ?

Sít' výrobních laboratoří je otevřená kreativní komunita výrobců, umělců, vědců, techniků, pedagogů, studentů, amatérů i profesionálů rozestých ve více než 100 zemích a 1 750 takových laboratořích po celém světě. Všechny, a to od komunitních laboratoří až po pokročilá výzkumná centra, sdílí společný cíl demokratizovat přístup k nástrojům potřebným k realizaci technického vynálezu. Tato komunita je současně výrobní sítí, místně rozdělenou a rozprostřeným kampusem technického vzdělávání a místně rozdělenou a rozprostřenou výzkumnou laboratoř, která pracuje na digitalizaci výroby, objevování další generace výroby a osobní výroby.

Na celém světě je více než 800 výrobních laboratoří, přičemž největší koncentrace je v Severní Americe a Evropě. Podle odhadů jejich počet ve světě každoročně stoupá o 10 %. Jak uvádí Rosa *et al.* (2017), výrobní laboratoře tvoří v rámci „osmadvacítky“ Evropské unie téměř polovinu všech tvůrčích prostor (48%; 397 tvůrčích prostor).

## Akademie výrobních laboratoří

Akademii výrobních laboratoří (*Fab Academy*) tvoří řada rozčleněných výukových modulů, dostupných online (doplněných praktickým výcvikem v nějaké výrobní laboratoři), které podporují pokročilé technické vzdělávání a zajišťují výcvik nových manažerů těchto laboratoří. Vznikla na základě programu Akademie výrobních laboratoří. Poskytuje instrukce a dohlíží na průzkum mechanismů, aplikací a závěrů digitální výroby. Akademie výrobních laboratoří v hbitém tempu navozuje zkušenosti z praxe, které každý týden pomáhají studentům naučit se rychle zhotovit prototypy prostřednictvím plánování a realizace nového projektu. Ti si tak vytvářejí soukromé portfolio technických úspěchů. Akademie nabízí spíše distribuovaný než distanční vzdělávací model, studenti se učí v místních pracovních skupinách, s vrstevníky, mentory a na strojích, které jsou pak globálně propojeny pomocí sdílení obsahu a videa pro interaktivní třídy. Diplom Akademie výrobních laboratoří (*Fab Academy Diploma*) je výsledkem plnění pětiměsíčních povinností studenta na částečný úvazek (od ledna do června) a součtu získaných certifikátů Akademie výrobních laboratoří. Pokrok studenta ve smyslu splnění podmínek k získání tohoto diplomu je hodnocen spíše jeho nabytými dovednostmi než délkou času nebo počtem kreditů. Více informací naleznete na: <http://fabacademy.org/>



Další informace o radách Nadace výrobních laboratoří (*Fab Foundation*) na téma, jak založit takovou laboratoř, najdete na adrese <https://fabfoundation.org/getting-started/>. Jsou zde k dispozici podrobná doporučení týkající se následujících tematických okruhů: Charta výrobních laboratoří, založení výrobní laboratoře, klíčové strategie při zakládání výrobní laboratoře, forma výrobních laboratoří, chicagské uspořádání, ideální uspořádání laboratoře, hardware, software.

## 3 Osvědčené postupy získané v rámci projektu Make Your Way

### 3.1 Metody realizace projektu Make Your Way

#### Koncept osvědčených postupů

Osvědčené postupy jsou takové postupy, které dobře fungují, přinášejí dobré výsledky, a proto se dávají za vzor. Ztělesňují zkušenosti, jejichž úspěšnost byla v širším slova smyslu vyzkoušena a ověřena. Tyto zkušenosti byly získány opakovaně a zaslouží si, aby je sdílel, sledoval a nakonec i přijal větší počet lidí. Lze je také považovat za příklady z reálného světa, kdy byla použita určitá metoda nebo technika, která setrvale vykazuje výsledky lepší než výsledky dosažené jinými prostředky (Obsburnet et al., 2011). Existují kritéria, která pomáhají určit, zda je daný postup skutečně „postupem osvědčeným“. V závislosti na rozsahu či rámci, lze uvažovat o celé řadě těchto kritérií.

Ke stanovení osvědčených postupů v rámci projektu Make Your Way byla původně definována sada kritérií (viz příloha č. 1). Různé aspekty zvažované v rámci těchto kritérií umožňují pochopit, zda je osvědčený postup technicky proveditelný, účinný a úspěšný. To znamená, zda je snadné se takový postup naučit a uplatnit, zda prokázal svůj strategický význam jako nejúčinnější způsob dosažení konkrétního cíle, zda byl úspěšně přijat a měl pozitivní dopad na jednotlivce či komunity. Zvolená kritéria navíc umožňují posoudit, zda je takový postup přirozeně participativní. Participativní přístupy jsou nezbytné, protože podporují společný pocit vlastnictví určitého rozhodnutí a činností. Závěrem uvádíme, že kritéria pro posouzení osvědčených postupů v rámci projektu Make Your Way zahrnují environmentální a ekonomické aspekty a hledisko sociální udržitelnosti. Obsahují rovněž stránky, které umožňují pochopit, zda má vybraný případ potenciál pro opakování, a měl by být proto schopný se v různých situacích přizpůsobit podobným cílům.

#### Metodika

Analýza a výběr osvědčených postupů byl v rámci projektu MAKE YOUR WAY proveden ve dvou hlavních etapách:

- **1. etapa: průzkum a výběr**
- **2. etapa: analýza.**

V 1. etapě proběhl předběžný, široce pojatý průzkum příkladů osvědčených postupů výrobních laboratoří a laboratoří rozmístěných na území Evropské unie. Za tímto účelem nejprve organizace INOVA+ stanovila kritéria pro aplikaci v rámci partnerské spolupráce v průběhu tohoto průzkumu. Každý partner ve svém průzkumu pokrýval nejméně čtyři nebo pět států EU, přičemž musel v každé z těchto přiřazených zemí vybrat přinejmenším jednu laboratoř nebo výrobní laboratoř jakožto nositelku osvědčených postupů. Tento předběžný průzkum vyústil v obsáhlý seznam 40 takových zařízení. Konečný seznam je takto šířeji koncipovaný, aby umožnil změnit volbu příslušné laboratoře nebo výrobní laboratoře a zapojit náhradníka v případě, že by vybrané zařízení nemělo zájem o účast v projektu nebo by prostě neodpovědělo. Odůvodnění tohoto prvního výběru vyplývá z kritérií (příloha

č. 1). Nicméně je důležité zdůraznit hlavní dva aspekty těchto kritérií. První z nich hovoří o upřednostnění analýzy výrobních laboratoří či laboratoří, které jsou zapojeny do partnerských vztahů. Partnerské organizace projektu Make Your Way, které mají takové laboratoře začleněny do svého předmětu činnosti, tak byly vyzvány, aby představily své osvědčené postupy. Za druhé, pozornost byla věnována nejen výrobním laboratořím, které získaly certifikaci MIT, ale důležitější bylo zaměřit se na laboratoře bez certifikace, abychom popsali jejich dynamiku a různé skutečnosti týkající se těchto digitálních výrobních prostorů.

Po uskutečnění 1. etapy provedla INOVA+ předběžnou analýzu všech 40 shromážděných příkladů a formulovala první závěry, které se většinou týkaly typologie. Poté byla aktualizována kritéria osvědčených postupů. Aktualizace kritérií je v příloze č. 1 zvýrazněna modrou barvou. V rámci partnerského společenství se poté pokračovalo hlasováním, ve kterém bylo do užšího výběru pro další analýzu a pohovory v rámci projektu MAKE YOUR WAY zvoleno 14 laboratoří či výrobních laboratoří s příklady osvědčených postupů. Vybrány byly níže uvedené laboratoře a výrobní laboratoře (poslední sloupec označuje partnerskou organizaci přiřazenou pro účely pořízení popisu).

| Č. | Laboratoře/výrobní laboratoře | Stát            | Přiřazený partner |
|----|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| 1  | HappyLab                      | Rakousko        | KARVINÁ + RPIC    |
| 2  | FabLab Berlin                 | Německo         | KARVINÁ + RPIC    |
| 3  | Fab Lab Limerick              | Irsko           | INCUBO            |
| 4  | WeCreate Workspace            | Irsko           | INOVA+            |
| 5  | FabLab Wbijaj!                | Polsko          | INnCREASE         |
| 6  | IKASLAB                       | Španělsko       | Tkinka            |
| 7  | FAB LAB Bilbao                | Španělsko       | Tkinka            |
| 8  | City Lab                      | Belgie          | INOVA+            |
| 9  | Fablab Amsterdam              | Nizozemsko      | INOVA+            |
| 10 | FryskLab                      | Nizozemsko      | INnCREASE         |
| 11 | Fab Lab Raseko                | Finsko          | INCUBO            |
| 12 | Fab Lab Alto Minho            | Portugalsko     | INOVA+            |
| 13 | FAJNA DILNA                   | Česká republika | KARVINÁ + RPIC    |
| 14 | IdeaHub                       | Česká republika | KARVINÁ + RPIC    |

Tabulka 1: Výsledky hlasování o osvědčených postupech

K řešení situace, kdy některá z vybraných výrobních laboratoří nebo laboratoří nereagovala na naši žádost o spolupráci nebo se nechtěla zapojit do projektu MAKE YOUR WAY a být představena jako jeden z nositelů osvědčených postupů, byla jako náhrada zvolena výrobní laboratoř nebo laboratoř na dalším místě v seznamu.

Při získávání přístupu k výrobním laboratořím se partneři brzy setkali s potížemi při jejich kontaktování nebo získávání zpětné vazby od některých z nich. Důsledkem bylo nahrazení těchto laboratoří jinými. Přehled podává tabulka č. 2 (červeně jsou vyznačeny odmítnuté výrobní laboratoře, zelená jsou jména účastníků s konečnou platností).

| Č. | Laboratoře/výrobní laboratoře | Stát     | Přiřazený partner |
|----|-------------------------------|----------|-------------------|
| 1  | HappyLab                      | Rakousko | KARVINÁ + RPIC    |

|    |                     |                    |                |
|----|---------------------|--------------------|----------------|
| 2  | FabLab Berlin       | Německo            | KARVINÁ + RPIC |
| 3  | Fab Lab Limerick    | Irsko              | INCUBO         |
| 4  | WeCreate Workspace  | Irsko              | INOVA+         |
| 5  | FabLab Wbijaj!      | Polsko             | INnCREASE      |
| 6  | IKASLAB             | Španělsko          | Tkinka         |
| 7  | FAB LAB Bilbao      | Španělsko          | Tkinka         |
| 8  | City Lab            | Belgie             | INOVA          |
| 9  | Fablab Amsterdam    | Nizozemsko         | INOVA          |
| 10 | FryskLab            | Nizozemsko         | INnCREASE      |
| 11 | Fab Lab Raseko      | Finsko             | INCUBO         |
| 12 | Fab Lab Alto Minho  | Portugalsko        | INOVA+         |
| 13 | FAJNA DILNA         | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |
| 14 | IdeaHub             | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |
| 15 | Hirikilabs          | Španělsko          | Tknika         |
| 16 | FabLab Orange       | Polsko             | INnCREASE      |
| 17 | VivaLab             | Portugalsko        | INOVA          |
| 18 | OpenLab Hamburg     | Německo            | INnCREASE      |
| 19 | Making Rooms        | Spojené království | INOVA+         |
| 20 | Makervirsity London | Spojené království | INOVA+         |
| 21 | Fab Lab Brno        | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |

Tabulka č. 2: Konečné výsledky volby osvědčených postupů

Ve 2. etapě byly v rámci projektu Make Your Way vypracovány popisy 13 laboratoří a výrobních laboratoří s osvědčenými postupy. S vybranými zařízeními byl navázán užší kontakt, konkrétně prostřednictvím rozhovoru a v některých případech ve formě návštěvy. Organizace INOVA+ vytvořila podrobný formulář k popisu osvědčených postupů (příloha č. 3), který vznikl rozšířením první tabulky používané k teoretickému výzkumu. Tento podrobný předdefinovaný vzor otázek obsahoval následující speciální témata: doba trvání, komunitní vazby (jak laboratoř ovlivňuje komunitu nebo jakým způsobem laboratoř spolupracuje s komunitou, zájem/nezájem o sociální oblast, podpora místního podnikání, vzdělávání je přístupné: studentům vysokých škol, žákům odborného vzdělávání a přípravy, žákům středních škol atd.), silné a slabé stránky, aspekty, které lze použít jako měřítko hodnocení, a proč fungují, osobní osvědčení a budoucí udržitelnost výrobní laboratoře.

INOVA+ společně s předdefinovaným vzorem pro vytvoření popisu osvědčených postupů vyvinula také návod pro vedení rozhovorů při zjišťování osvědčených postupů (příloha č. 2). Byl vytvořen tak, aby partnerům usnadnil vyplňování předdefinovaného vzoru otázek o každé výrobní laboratoři, která jim byla přidělena.

S oběma dokumenty partneři přistoupili k rozhovorům se zástupci vybraných zařízení s vytipovanými osvědčenými postupy (a případně k jejich návštěvě). Tabulka č. 3 podává přehled o konečném výběru laboratoří a výrobních laboratoří, které praktikují osvědčené postupy, a o partnerských organizacích odpovědných za popis každého případu.

| Č. | Laboratoře/výrobní laboratoře | Stát   | Přiřazený partner |
|----|-------------------------------|--------|-------------------|
| 1  | FabLab Wbijaj!                | Polsko | INnCREASE         |

|    |                    |                    |                |
|----|--------------------|--------------------|----------------|
| 2  | IKASLAB            | Španělsko          | Tkinka         |
| 3  | Fab Lab Raseko     | Finsko             | INCUBO         |
| 4  | Fab Lab Alto Minho | Portugalsko        | INOVA+         |
| 5  | FAJNA DILNA        | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |
| 6  | IdeaHub            | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |
| 7  | Hirikilabs         | Španělsko          | Tknika         |
| 8  | FabLab Orange      | Polsko             | INnCREASE      |
| 9  | VivaLab            | Portugalsko        | INOVA+         |
| 10 | OpenLab Hamburg    | Německo            | INnCREASE      |
| 11 | Making Rooms       | Spojené království | INOVA+         |
| 12 | Makervirsity       | Spojené království | INOVA+         |
| 13 | Fab Lab Brno       | Česká republika    | KARVINÁ + RPIC |

*Tabulka č. 3: Laboratoře a výrobní laboratoře s osvědčenými postupy zjištěnými v rámci projektu Make Your Way*

Jako poslední krok shromáždila INOVA+ všechny rozhovory a vstupy poskytnuté partnerskými organizacemi a pokračovala porovnáváním, analýzou a identifikací úspěchu osvědčených postupů i negativních aspektů. Diskuse o výsledcích je obsažena v kapitole 4.



## 3.2 Osvědčené postupy získané v rámci projektu MAKE YOUR WAY

### 3.2.1 Výrobní laboratoř Orange

| FabLab powered by Orange                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | POLSKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <div><div><h1>FabLab</h1><p>powered by Orange</p></div></div>                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>FabLab powered by Orange</b>, certifikovaná Nadací výrobních laboratoř MIT, byla založena v roce <b>2017</b>. Fundacja Orange se tehdy rozhodla vytvořit ve Varšavě místo, které by mohlo sloužit jako tvůrčí prostor pro všechny zájemce o kutilskou činnost a získávání praktických zkušeností. FabLab powered by Orange funguje jako nezisková organizace. Je k dispozici každému, bez ohledu na jeho dovednosti a zkušenosti. V této výrobní laboratoři najdou místo různé iniciativy, přičemž ke stěžejním projektů patří „Maker Woman“, který se prostřednictvím informálního vzdělávání věnuje</p> <p>prevenci sociálního a technického vyloučení žen v oblasti nových technologií a řemesel. V rámci tohoto projektu byly dokončeny čtyři školicí cykly a připravuje se další. Součástí nabídky jsou také otevřené dílny pro děti, dospělé, rodiny a výcvik studentů středních škol.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Webové stránky:</b> fablabtwarda.pl</li><li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér)/zakládající organizace:</b> Fundacja Orange – zakladatel</li><li>• <b>Partnerská organizace:</b> Robisz.to Association.</li><li>• <b>Doba provozování:</b> 2 roky</li><li>• <b>Finanční/platební režim:</b> bezplatně kromě placených workshopů pořádaných partnerskou organizací (Robisz.To).</li></ul> |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tematické zaměření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Veřejnost</b> (v závislosti na charakteru projektů je kladen důraz na specifické skupiny, jako je mládež a ženy, avšak hlavní myšlenkou je nabídnout možnost volného užívání laboratoře každému).</li></ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kutilství, digitální dovednosti.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| Komunitní vazby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| <p>FabLab powered by Orange spolupracuje se svou komunitou prostřednictvím konkrétních projektů, jako je Startup Jump! (pro mládež) nebo Maker Woman (ženy). V rámci programu Jump Start úzce spolupracuje s městem Varšava. Celkově lze říci, že FabLab powered by Orange umožňuje studentům OVP a vysokoškolským studentům, aby užívali její dílny a vybavení.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Přátelské prostředí (otevřené kutilům i amatérům).</li><li>• Přístupné pro všechny bez ohledu na jejich dovednosti.</li><li>• Možnosti vytvářet sítě.</li><li>• Vyplnění mezery ve vzdělávacím systému (školy nebývají vybavené dílnami).</li></ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Stále neuspokojivé povědomí společnosti o nabídce výrobní laboratoře.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |

- Reakce na rostoucí konzumní charakter společnosti („opravíme to namísto nákupu nového“).
- Reakce na požadavky trhu práce.
- Dobrá viditelnost.

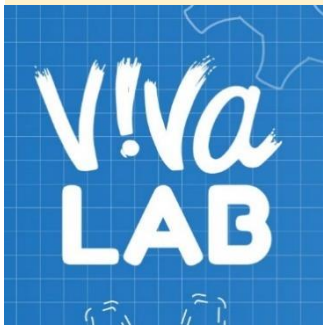
#### Druhy strojů/vybavení

- 3D tiskárny, laserový plotter, elektronická dílna, tesařská dílna, šicí dílna.

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

- Výrobní laboratoř stanoví svoji strategii každý rok. Strategie pro další rok se vždy vypracovává na základě hodnocení předchozích projektů.

### 3.2.2 Výrobní laboratoř VIVA

| VÝROBNÍ LABORATOŘ VIVA                                                              | PORTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ANALÝZA OSVĚDČENÝCH POSTUPŮ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <p><b>VIVA FAB LAB je centrem podpory kultury vzdělávání, inovací a navrhování či konstrukce,</b> založeným v září 2018 na základě myšlenek hnutí tvůrců a výrobních laboratoř. Snoubí se tu pedagogické zkušenosti s technologickými nástroji 21. století a kulturou hnutí tvůrců. V tomto kreativním excelentním prostoru mohou lidé překvapovat sami sebe, spolupracovat s nepříliš pravděpodobnými partnery, podstupovat riziko a experimentovat s novými věcmi. Toto svobodné prostředí pomáhá měnit způsoby myšlení, vybavovat si v duchu nápady a uvádět je do praxe. Zpřístupňuje lokální komunitě místo vhodné pro vznik inovací, pro vzdělávání, výzkum, výrobu a je vybavené nástroji pro digitální zpracování a různými dalšími technologiemi. VIVA LAB je oficiálně uznána Nadací výrobních laboratoř MIT a nachází se v oblasti Boavista, jednom z hlavních hospodářských a kulturních center města Porto s napojením na několik high-tech společností, univerzit, výzkumných a kvalifikačních center.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
|                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Webové stránky:</b> <a href="http://www.vivalabporto.com">www.vivalabporto.com</a></li> <li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér):</b> Do dnešního dne jsme nezískali žádnou podporu, přestože hledáme pomoc především v oblasti finanční. K zajištění propagace volíme spolupráci s různými mezinárodními sítěmi a projekty, jako jsou: Distributed Design Market Platfor (DDMP); Fab Lab Network; WikiFactory; Makeathon Portugal (my jsme spoluorganizovali, financoval Fundação Calouste Gulbenkian); Scale Up Porto; Porto Innovation Hub; Câmara Municipal Do Porto. Mezi naše partnerské organizace patří Fab Foundation, Fab Lab Barcelona, Vulca, ESN, Passa Ao Futuro, SYSTEM2020, WikiFactory, Precious Plastic International, FBAUP, LIPOR.</li> <li>• <b>Doba provozování:</b> 1 rok.</li> <li>• <b>Finanční/platební režim:</b> Abychom lidem umožnili učit se a mít kontakt se světem digitální výroby, pořádáme během celého roku několik dnů otevřených dveří (<i>Open Days</i>). Zavedli jsme členský program s názvem „Maker Crew“, který má různé úrovně pro různé druhy uživatelů. Široké veřejnosti a za projekty, které realizujeme spolu s klienty, účtujeme poplatek za použití strojů.</li> </ul> |                             |
| Cílové skupiny                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tematické zaměření          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vzdělávání:</b> žáci OVP, vysokoškolští studenti, učitelé, univerzity, školy, veřejnost (workshopy a kurzy).</li> <li>• <b>Konstrukce/navrhování:</b> nezávislí pracovníci, malé firmy, průmysl, začínající podniky, návrháři, obce, různé akce atd.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vzdělávání:</b> vzdělávací programy pro výrobce a digitální výrobu, workshopy, přednášky.</li> <li>• <b>Výzkum a inovace:</b> v oblasti hardwaru a softwaru, drobné místní pilotní programy a zhotovování prototypů.</li> <li>• <b>Produkty a služby (design):</b> zhotovování prototypů pro společnosti, nezávislé pracovníky a studenty, produktový a průmyslový design, poradenství, působivé aktivity, přednášky a akce.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Komunitní vazby

Toto městské centrum se snaží podporovat podnikatele a komunity, vytvářet klastry inovací a vyhledávat místní a mezinárodní talenty. Slouží jako model pro řešení místních problémů, které lze globálně škálovat, replikovat a exportovat. Snažíme se působit prostřednictvím designu a produktů, které vyvíjíme, abychom ukázali nový podnikatelský model v oblastech produktů a hardware a nabídli inovace, které může výrobní laboratoř přinést malým začínajícím firmám a nezávislým pracovníkům. Jeden z hlavních projektů, na kterém pracujeme, se rozvíjí v rámci iniciativy Precious Plastic International. Jde o systém recyklačních strojů s otevřeným zdrojovým kódem, které pomáhají na celém světě každému, kdo se zabývá vývojem produktů využívajících odpadní plasty po jejich recyklaci. Formou poradenství pomáháme několika školám vybudovat tvůrčí prostory a zavést vzdělávací programy, které využívají takové prostory ke zlepšení vzdělávacích systémů. Úzce spolupracujeme se školami s cílem poskytnout potřebnou přípravu učitelům, neboť se domníváme, že tímto způsobem učiníme důležitý první krok na cestě k prokázání potencionálního dopadu hnutí tvůrců a výrobních laboratoří na systém vzdělávání. Na celý rok byl vytvořen obsáhlý program seminářů a školení pro studenty. V příštím roce ve spolupráci s Education University zahájíme rozsáhlý kurz pro budoucí učitele o možnostech digitální výroby, hnutí tvůrců a vytváření programů STEAM<sup>12</sup> ve vzdělávání. Věříme, že se tato komunita může stát výrobní sítí, kampusem distribuovaného technického vzdělávání a distribuovanou výzkumnou laboratoří pracující na digitalizaci výroby či vynalézání další generace výroby včetně výroby osobní.

| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Úzká spolupráce s komunitou (výrobní laboratoř není jen sada strojů – je to její komunita).</li> <li>• Rozmanitost podporovaných iniciativ.</li> <li>• Vysoký počet probíhajících projektů.</li> <li>• Plán udržitelnosti v krátkodobém a dlouhodobém horizontu na základě zkušeností s prací ve výrobních laboratořích a s pedagogickým programem hnutí tvůrců.</li> <li>• Zkušenosti s vývojem výrobků a zařízení a výrobním / průmyslovým designem.</li> <li>• Mezinárodní spolupráce na projektech a sítích.</li> <li>• Podpora projektů s otevřeným zdrojem.</li> <li>• Dopad na město a místní komunitu (sociálně, ekonomicky a novátorsky).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatečná finanční podpora.</li> <li>• Komunikace a marketing (viditelnost).</li> <li>• Nedostatek personálu.</li> <li>• Nedostatečný prostor pro expanzi, protože velikost plochy nestačí našemu rychlému růstu, přičemž pronájem je příliš drahý.</li> <li>• Velikost strojů nedokáže držet krok s rozměrnějšími projekty.</li> <li>• Náklady na pořízení nových souprav strojů.</li> </ul> |

### Druhy strojů/vybavení

<sup>12</sup> Pozn. překladatele: Zkratka **STEAM** (**Science–Technology–Engineering–Arts–Mathematics**) označuje „**přírodní vědy–techniku–technologie–umění–matematiku**“.

- CNC stroj, laserové řezačky 3D tiskárny, elektronická lavička a stroje, ruční nářadí. K tomu jsme postavili stroje na výrobu z recyklovaných plastů.

### Budoucnost výrobních laboratoří a udržitelnost

#### STRATEGIE

- Máme jasné, krátkodobé i dlouhodobé strategie. Ze společných zkušeností s vlastní prací nebo při zakládání mezinárodních výrobních laboratoří jsme pochopili důležitost vytvářet takové strategie už v rané fázi, abychom tak vybudovali pevný základ dlouhodobé udržitelnosti výrobní laboratoře.
- Chceme, aby měl VIVALab sociální i ekonomický dopad na město. Aby se toto přání stalo skutečností, musíme si zajistit udržitelnost. Jen tak budeme moci podporovat projekty v sociální oblasti. Ve sféře vzdělávání a designu jsme již cíle definovali a teď pracujeme na cílech, které ukazují vliv, jaký mohou mít výrobní laboratoře a hnutí tvůrců za předpokladu, že budou podporovat komunitu a inovace ve městě.

#### UDRŽITELNOSTI A VLIV NA SPOLEČNOST

- Jsme svědky obrovského vlivu těchto prostor na města, ve kterých sídlí. To je zřejmé na místní a globální úrovni, neboť výrobní laboratoře propůjčují komunitám mocný hlas a umožňují jim vytvářet řešení místních problémů, která lze v globálním měřítku škálovat. Takové iniciativy mohou mít ještě větší dopad v několika odvětvích, např. v ekonomice, zemědělství, zdravotnictví, energetice atd. Aby se však takový výraznější vliv stal skutečností, musí mít laboratoře: 1. dokonalejší a formalizovanou strukturu, 2. vytvořit udržitelný obchodní model přizpůsobený své realitě a místní komunitě, 3. komunikační platformu, pomocí které je možné zkrátit mezeru mezi laboratořemi, spolupracovat, vyměňovat si nápady a sdílet projekty. Podle našeho názoru se takovou platformou může stát Wikifactory, protože už ve svých počátcích vykazuje slibnou budoucnost s ohledem na možnosti zmenšit tuto mezeru, 4. marketingový plán, který bude jasně přenášet ke komunitě sdělení na témata, co je výrobní laboratoř, jaký má dopad na komunitu, jak ji mohou využít atd., 5. místní finanční kanály k podpoře místních laboratoří.
- Nová generace výrobních laboratoří, které nyní vznikají, má za sebou dlouhé roky učení se ze zkušeností všech výrobních laboratoří, jež byly založeny v posledních 11 letech. Snadno se tak mohou poučit z jejich omylů a vytvářet nové podnikatelské modely, a díky tomu si zajistit udržitelnost.

### 3.2.3 IKASLAB

| IKASLAB                                                                             | ŠPANĚLSKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ANALÝZA OSVĚDČENÝCH POSTUPŮ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Baskický systém odborného vzdělávání a přípravy vyvinul síť <b>3D tiskáren, aby tak zavedl technologii aditivní výroby do vzdělávání</b>. V současné době počítá s 16 laboratořemi v 16 centrech a dalším vybavením v některých odděleních (mechanický design, elektronika, šperky, atd. Jednou z nich je IKASLAB).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Webové stránky:</b> <a href="http://www.ikaslab.org">http://www.ikaslab.org</a> a <a href="http://wiki.ikaslab.org/index.php/Main_Page">http://wiki.ikaslab.org/index.php/Main_Page</a></li> <li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér):</b> Náš systém je v plném rozsahu financován z veřejných zdrojů baskického systému odborného vzdělávání a přípravy. Spolupracujeme také se Strategies na rozvíjení znalostí a vývoji různých aplikací.</li> <li>• <b>Finanční/platební režim:</b> V zájmu řádného a bezpečného užívání našeho vybavení zpravidla požadujeme, aby uživatelé měli za sebou základní přípravu. V současné době jsou to jen učitelé a studenti každého centra.</li> <li>• <b>Doba provozování:</b> 2013</li> </ul> |
| Cílové skupiny                                                                      | Tematické zaměření                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

- Především učitelé a studenti OVP, ale také účastníci programu SME, celoživotního vzdělávání a účastníci přípravy pro nezaměstnané.

- Především vzdělávání. Vytváříme aplikace ve všech oblastech vzdělávání.

### Komunitní vazby

Se studenty vyvíjíme projekty se sociálním dopadem, sociálním zaměřením (umožňují vyprojektovat, navrhnout a vytvořit uzpůsobené protetické či ortetické produkty). Pomáháme malým a středním podnikům při testování techniky a jejím využití (mimo jiné formou školení nebo pomoci se zhotovováním prototypů). Náš systém se soustřeďuje na studenty OVP. V rámci aditivní výroby organizujeme různé druhy kurzů a workshopů – návštěvám podáváme vysvětlení o projektu a technice, pořádáme jednodenní workshopy k prohloubení znalostí o technologii a aplikacích aditivní výroby, komerční akce ve spolupráci s dodavateli technologií, 25-30 hodinová školení pro zvládání stolních 3D tiskáren, 30 letních komplexních výcvikových kurzů o aditivní metalické výrobě, kurzy vytvořené na míru a uspořádané na témata související s aditivní výrobou, mezinárodní školení atd. Své školicí materiály sdílíme v rámci našeho systému. Vytvořili jsme náplň projektu METALS, financovaného EU, který je k dispozici online. Aditivní výroba se objevila s razantní silou a naši strategií je zavést ji do vzdělávání. Předpokládáme totiž, že naši studenti budou aplikovat znalosti o této technologii ve své budoucí praxi. Máme všechny možné stolní tiskárny, SLA Form Lab, 3D tiskárnu Sinter-it a průmyslovou tiskárnu Strategies, Polyjet a FDM.

### Silné stránky

- Vysoký počet cílových skupin a uživatelů laboratoře.
- Podporuje různorodé iniciativy.

### Slabé stránky

- Nemá certifikaci MIT.

### Druhy strojů/vybavení

-

### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Výrobní laboratoře budou pomáhat a umožňovat lidem, aby realizovali své nápady. Na místní úrovni jim pomáhají vyrábět vlastní součástky a zařízení.

## 3.2.4 HIRIKILABS

| HIRIKILABS                                                                          | ŠPANĚLSKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ANALÝZA OSVĚDČENÝCH POSTUPŮ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <p>Hirikilabs je projekt <b>Mezinárodního centra pro soudobou kulturu</b> Tabakalera (<i>International Contemporary Centre Tabakalera</i>), který se zrodil v roce <b>2014</b> ve spolupráci s Evropským hlavním městem kultury Donostia/San Sebastián 2016. Jde o občanskou laboratoř, která pracuje v oblasti <b>digitální kultury</b>. Podněcuje <b>sociální, kritické a kolaborativní využívání technologie</b>, přičemž poskytuje zdroje pro získávání technické gramotnosti. Je místem setkávání technické komunity, sdílení know-how a v obecné rovině se hodí pro různé aktivity veřejnosti.</p> |                             |
|                                                                                     | <p>Snažíme se podněcovat volný přístup ke znalostem a sdílení všeho, co děláme. Chceme věřit, že zpřístupnění technologií lidem nás neodděluje od skutečného života, ale spojuje nás se světem. Obohacuje naše aktivity a pomáhá nám tak transformovat realitu, ve které žijeme. Jsme spříznění s myšlenkami hnutí „udělej si sám“ (<i>do-it-yourself</i>) a „udělej to s</p>                                                                                                                                                                                                                            |                             |



jinými“ (*do it with others*) s přesvědčením, že v každé osobě se ukrývá schopnost hackera<sup>13</sup> nebo tvůrce či konstruktéra a každý má v hlavě nápady na nějaký projekt, který jen čeká na realizaci. K ní je zapotřebí mít vhodné podmínky a napojení na příslušné osoby. Stručně řečeno, máme veřejně přístupnou dílnu vybavenou stroji, které bývají ve výrobních laboratořích. Obvykle nabízíme školení v oblasti otevřených a digitálních výrobních technologií, dále pak kurzy o jiných technologiích nebo jejich aplikovaných formách. Naším posláním je otevřeně šířit znalosti. Jsme rádi, že můžeme akceptovat projekty od občanů, umělců a organizací, neboť jsme součástí kulturního centra. Nejsme proto (profesionálním) zařízením na výrobu prototypů ani certifikovanou výrobní laboratoř, ve které si mohou uživatelé pronajímat prostory nebo stroje.

- **Webové stránky:** <http://hirikilabs.tabakalera.eu/>
- **Organizace, která poskytuje podporu (promotér):** Laboratoř je součástí **ICCC Tabakalera** a je financována třemi **veřejnými institucemi**: městem (Ayuntamiento de donostia/San Sebastián), Diputación Foral de Gipuzkoa a baskickou vládou (Gobierno Vasco). Veškerý rozpočet pochází přímo od organizace Tabakalera.
- **Finanční/platební režim:** Laboratoř je určena pro **bezplatné veřejné užívání**. Jedinou nezbytnou podmínkou je, aby uživatelé chápali základní rámec veškeré činnosti, a tím je tvořivá spolupráce a otevřené šíření znalostí. To v praxi znamená, že prostory a stroje mohou posloužit k výrobě nebo výzkumu, avšak nikoliv k vytváření součástí pro soukromé užití nebo výhradně pro komerční účely.
- **Doba provozování:** 3 roky.

| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tematické zaměření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Občané:</b> Existuje široce koncipovaný program aktivit zaměřený na ty, kteří hodlají učinit první kroky na výpravě do světa technologií. Specifické programy mají také děti, mladí lidé a rodiny. S jejich pomocí se mají učit nebo experimentovat. K dispozici mají i různé prostory a čas vhodný pro vytváření komunitních projektů.</li> <li>• <b>Výrobci.</b></li> <li>• <b>Tvůrci nebo umělci:</b> přítomnost laboratoře v kulturním centru, které přijímá stážisty z řady umělců, vytváří experimentální pracovní prostor. Umělci v něm mohou používat nástroje laboratoře, vytvářet skupiny nebo komunity s ostatními lidmi atd. Samotná laboratoř také nabízí akce nebo projekty spojené s tvůrčí nebo uměleckou praxí, ve které se uplatňují i technologie.</li> <li>• <b>Specializované komunity:</b> buď na základě námětu (data, vzdělání, design atd.), nebo kvůli projektům podporovaným sociálními nebo konkrétními organizacemi / skupinami.</li> </ul> | <p>Laboratoř pracuje na <b>pěti hlavních tematických liniích</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otevřený design a digitální výroba;</li> <li>• vzdělávání a technologie;</li> <li>• občanská věda (která zahrnuje také občanskou astronomii);</li> <li>• kultura dat (vizualizace dat, analýza, účast občanů a otevřená data);</li> <li>• tvorba, chápána jako pole experimentování v rámci různých disciplín a nových technologií.</li> </ul> |

#### Komunitní vazby

Jedním z hlavních cílů laboratoře je vytvářet rámec informálního a kolaborativního vzdělávání, kde účastník neboli občan má odpovědnost a nástroje pro rozvoj vlastních kapacit. Laboratoř prosazuje myšlenku „udělej si sám“ a „udělej to s jinými“. V souladu s tím vypracovává program činnosti, který slouží k počátečnímu nastolení určitých vědomostí a pozdějšímu vytvoření prostoru k rozvíjení projektů nebo pro pracovní skupiny, které se věnují specifickým tématům. Za tímto účelem laboratoř vydala několik výzev k účasti na projektech a k zařazení se do skupin.

- Způsob výuky a navržená tematická zaměření laboratoře mají snahu podněcovat formování trvale udržitelného svědomí vůči životnímu prostředí a společenskou odpovědnost k okolí. To v praxi znamená, že lidé nebo subjekty, jež

<sup>13</sup> Pozn. překladatele: Hacker je v této souvislosti míněn ve smyslu experta na programování a v širším smyslu odborníka na fyzickou výrobu prototypů a elektroniky.



se věnují těmto otázkám, mají usnadněnou možnost užívat laboratoř. Projekt Tabakalera má oddělení mediace a vzdělávání, které reaguje na potřeby svého okolí. Z hlediska umění a kultury tak postupuje kriticky, a laboratoř také proto zastává tuto filozofii. Integrace migrantů, genderový pohled nebo environmentální povědomí, to vše jsou neodmyslitelná témata reakce na tyto výzvy našeho okolí.

- Laboratoř v podstatě přímo nereaguje na potřeby komerčních podniků nebo menších lokálních společností, protože zaměření na ekonomické či technické podněty nespadá do rámce jejich činností. V našem prostředí existují jiné subjekty, které podnikají v tomto směru více a lépe.
- Za pomoci pracovní skupiny „Ze školní třídy do laboratoře“ (*From the classroom to the laboratory*), složené z učitelů středních a odborných škol, tato laboratoř přispívá k utváření myšlenky, že vzdělávací komunita zavádí technologie do škol. V této souvislosti byla v roce 2017 pod stejným názvem vydána bílá kniha osvědčených postupů. Každoročně se také pořádá celostátní setkání za účelem sdílení úvah a postupů.
- Součástí programů laboratoře je kromě toho také vzdělávání ve všech věkových obdobích dětství a dospívání, a to již od nula do šesti roků (kdy je k dispozici komunita s názvem „0-6 gunea“). Vždy je to však v rámci alternativního prostoru, který nenahrazuje formální vzdělávání ve školách. V této fázi tu ani tak nejde o vršení dalších technických dovedností, ale snažíme se tu ukázat našim nejmladším, jaké možnosti se pro ně otevírají v oblasti sebevzdělávání, spolupráce a realizace projektů.
- V obecné rovině platí, že možnosti učení v nabídce laboratoře slouží jako podnět k využívání technologií (zejména digitální výroby a otevřeného zdroje) a aplikování těchto technologií na vývoj dalších výsledků nebo projektů. Jedná se o znalosti, které slouží jako úvod k vytvoření rámce pro aplikaci a využití technologií v samotné laboratoři, kde již uživatelé mají právo a odpovědnost za vývoj svého vlastního postupu.

| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunita (a v důsledku toho i uživatelé laboratoře), rozmanitá a aktivní, skutečnost, že se jedná o veřejný zdroj a rozmanitost programových linií, které současně slouží v oblasti vzdělávání, občanské společnosti, techniky a umění.</li> <li>• Další významnou hodnotou je kreativita, která se projevuje v tomto druhu komunit a kterou lze aplikovat i v jiných oblastech našeho života (práce, vzdělávání, aktivismus).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek zdrojů pro lepší dokumentaci – jedním z hlavních cílů takové iniciativy, jako je ta naše, by mělo být vybudování znalostí, které lze opakovaně využít, a jejich zavedení do globální komunity. To představuje obtížnou práci, na kterou nám v současné době chybí potřebné prostředky a nástroje. Po odchodu uživatelů z laboratoře nebo po ukončení projektů se proto výstupy mnoha projektů ztrácejí.</li> <li>• Viditelnost je dalším velkým problémem. Na rozdíl od věcí či jiných hmatatelných výsledků se o vymyšlených postupech přesvědčují někteří jedinci i instituce velmi obtížně. Jednoduché není ani zviditelnit význam kritické a technologicky odpovědné společnosti, která se nechová jen jako spotřebitel.</li> </ul> |

#### Druhy strojů/vybavení

##### 3D tiskárny

- Ultimaker 3
- Ultimaker 2+
- Irune 3D: trojitý extrudér Delta vlastní konstrukce

**Laserová řezačka:** laserová řezačka CO2 Perez Camps PC 13-90 II. laser 130 Watt CO2, pracovní oblast 1300 x 900 mm, podporované formáty: DXF a AI pro řezání a bitmap (jpg) pro gravírování. Umí řezat papír, karton, dřevo, textilie, kůže nebo akryl a další materiály.

**Vinylová řezačka:** Roland CAMM-1 GS-24, šířka materiálu od 50 do 700mm a délka 25 m.

**CNC frézky:** Iventables Carvey – 3osá stolní CNC frézka, pracovní plocha 290 x 200 x 70 mm. Perez camps TecCam 1000 – 3osá velkoformátová CNC frézka, pracovní plocha 3000 x 2000 mm a výška na ose Z 180mm, střídavý motor 6 kW / 18 000 ot./min., vakuový stůl.

**Velkoformátová tiskárna:** **velkoformátová tiskárna** Epson Stylus pro 9890, do velikosti papírových rolí formátu B0, rozlišení až 2880 x 1440 PPP.

### Výroba, pájení a dřevoobráběcí nástroje

- Řezací stůl.
- Kovová horizontální pila.
- Pokosová pila.
- Bruska (kotoučová a pásová).
- Poloautomatický pájecí stroj.

**Dílenské nářadí:** standardní ruční nářadí pro zpracování dřeva, lakování, vrtačky, brusky, elektrické pily, horkovzdušné pistole, vysokorychlostní ruční nářadí Dremel, frézky, elektrické šroubováky, stříkací pistole atd.

### Elektronické vybavení

- Digitální 4kanálový osciloskop Rigol DS1054Z, 50 Mhz, 1 Ms/s, TFT 7".
- Multimetry.
- Žehličky a pájecí stanice.
- CNC výroba plošných spojů.
- Elektronické prototypování: Arduino, Raspberry Pi, Photon, moduly, komponenty a sady apod.

### Textilní výroba

- Šicí a vyšívací stroj Bernette Chicago 7: 800 stehů za minutu, 200 ozdobných stehů, vyšívací plocha 110 x 170 mm: <http://www.mybernette.com/en-US/Chicago/Bernette-Chicago-7.html>.
- Tepelný lis na textilní vinyly.
- Šicí potřeby.

## Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Logicky se můžeme domnívat, že se v budoucnosti najde ve společnosti prostor pro existenci něčeho podobného, jako jsou výrobní laboratoře nebo laboratoře, přestože je na druhou stranu nutné uznat, že příběhy o jistých technologiích a jejich skutečném dopadu zrovna příliš nepřispívají k vytvoření takového prostoru, aniž by tu číhalo nebezpečí, že některá očekávání zůstanou nenaplněna. Rozhodně nevěřím, že by 3D tisk způsobil revoluci v životě obyčejných lidí, stejně tak jako se to pravděpodobně nepodaří ani jiné nízkonákladové technologii. Proto je snad lepší, abychom byli připraveni chápat technologie, které k nám přicházejí, umět je co nejlépe využívat a hájit prostor pro občany a umožnit jim tak, aby rovněž využívali tyto technologie, třeba jako samospotřebitelé (*prosumers*).

Zdá se zajímavé, že se občané mohou spoléhat na své vlastní pokročilé nástroje pro rozvoj svých koníčků, schopností, potřeb a projektů. Také je důležité, že v tomto ekosystému mohou vedle sebe existovat tvůrčí prostory pro soukromé použití, prostory pro komerční prototypy a iniciativy nezbytně veřejného charakteru a že mohou poskytovat vzdělávání občanů a přispívat k němu. Velkou výzvou je udržitelnost, protože, jak už jsme uvedli, příběh komerčně životaschopného tvůrčího světa, který vytváří technologii budoucnosti, se v současné době jeví spíše jako příběh o způsobu získávání finančních prostředků, než o budování skutečného průmyslu (kromě "koníčkářství" a prostředí Make.com, které se ukázalo také jako nerentabilní). Proto se domníváme, že je důležité utvářet nový svět, ve kterém je místo pro výměnu praktických postupů a řešení mezi fyzickým a digitálním, a kdo ví, zda nebude udržitelná ekonomie proximity a malého rozsahu. Stejně tak jako knihovny může i veřejný model každopádně přispět k utvoření takového světa.

### 3.2.5 Výrobní laboratoře Rodzinna Warszawa

| VÝROBNÍ LABORATOŘE RODZINNA WARSZAWA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | POLSKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <div></div> <p>Wbijaj!, Kamera Akcja! a Pobite Gary! jsou tři výrobní laboratoře, které patří do skupiny Centra podpory rodiny Rodzinna Warszawa. Jsou to nekonvenční místa setkávání, určená pro všechny obyvatele Varšavy, kteří si tam mohou povídat, předávat své dovednosti a vyměňovat zkušenosti. Tyto výrobní laboratoře neslouží k výuce v pravém slova smyslu, ale jsou o zdokonalování účastníků zábavnou formou, rozvíjení jejich potenciálu, soužití s ostatními a radosti a potěšení ze života. Vždy jsou tady k dispozici zkušení profesionálové, připraveni poradit, pomoci a dát cenné tipy. Ti se zároveň také rádi poučí od zapálených návštěvníků výrobních laboratoří, protože, jak je známo, člověk se učí celý život.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Webové stránky:</b> <a href="https://centrumwspieraniarodzin.pl/">https://centrumwspieraniarodzin.pl/</a> a <a href="http://www.fablabwbijaj.pl/fablab">http://www.fablabwbijaj.pl/fablab</a></li><li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér):</b> Centrum Wspierania Rodzin.</li><li>• <b>Finanční/platební režim:</b> bezplatné užívání.</li><li>• <b>Doba provozování:</b> 4 roky.</li></ul> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Tematická zaměření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <p>Výrobní laboratoře jsou určeny pro všechny obyvatele Varšavy:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• organizované skupiny, jako jsou <b>pečovatelské a vzdělávací instituce</b>,</li><li>• <b>MOS (socioterapeutické centrum pro mládež)</b>,</li><li>• <b>MOW (vzdělávací centra pro mládež)</b>,</li><li>• <b>školy</b>,</li><li>• <b>senioři a</b></li><li>• <b>jednotlivci</b>, kteří si pod vedením instruktorů chtějí osvojit kutilské dovednosti.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Výrobní laboratoř Wbijaj!</b> je přátelské místo přístupné všem obyvatelům Varšavy. Ti jsou tu bez ohledu na věk uváděni do světa obrábění dřeva, renovace a recyklace nábytku. Malí i velcí nadšenci mají šanci setkávat se na workshopech, hovořit a vyměňovat si kutilské zkušenosti. Nástroje, materiály a praktické tipy k tomu poskytuje výrobní laboratoř Wbijaj!</li><li>• <b>Výrobní laboratoř Kamera Akcja!</b> je otevřený projekt určený obyvatelům Varšavy, zejména dětem, mládeži a nejmladším dospělým. Disponuje prostorem a vybavením pro tvorbu novinářských materiálů, zábavných programů, stop-motion animací, hudebních videí a jednoduchých filmových forem.</li><li>• <b>Výrobní laboratoř Pobite Gary!</b> se již pevně zabydla na mapě Varšavy. Hudebníci všech věkových kategorií tu mohou popustit uzdu své muzikantské vášně. Hlavním cílem tohoto zařízení je vytvářet podmínky pro hudební aktivity</li></ul> |                   |
| Komunitní vazby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| <p>Centrum pro podporu rodiny je organizační složkou hlavního města Varšavy, která plní úkoly veřejné podpory, ze zákona vyplývají obcím a okresům. Vytváří činnost k aktivizaci a integraci místních komunit, jakožto i pro rozvoj a propagaci dobrovolného zapojení. Rodzinna Warszawa spolupracuje s mnoha kulturními a uměleckými institucemi, školami, nevládními organizacemi a dalšími asistenčními útvary.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Silnými stránkami výrobní laboratoře Wbijaj jsou: dostupnost pro všechny obyvatele Varšavy, absence finančních překážek a výhodná poloha v centru města.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Výrobní laboratoř Wbijaj! Neustále se rozrůstá, a přesto postrádá dostatečné dílenské a skladové prostory. Proto se jí ne vždy daří uspokojit vzrůstající zájem a poptávku.</li><li>• Výrobní laboratoř Camera Action! Příliš nízký počet počítačů.</li><li>• Výrobní laboratoř Beaten Gary! Omezené prostory dílny a nedostatečné hudební vybavení.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |

### Druhy strojů/vybavení

- Výrobní laboratoř Wbijaj !: řada elektrického nářadí k použití návštěvníky. Truhlářská dílna je vybavena vřetenovou frézku, formátovou pilou, pásovou pilou, CNC frézku, pásovou bruskou atd. Nejnovějším přírůstkem je laserový plotter, který umožňuje přesné řezání, gravírování a výrobu velkých sérií identických prvků.
- Výrobní laboratoř Kamera Akcja! se skládá z místnosti pro natáčení a místnosti pro produkci. Je vybavena třemi kamerami Blackmagic Studio, specializovaným směřovačem obrázků s náhledovým a zvukovým systémem, plnou sadu zavěšeného studiového osvětlení, klíčovací zeleným plátnem na stojanu a fotografickým vybavením, které zahrnuje fotoaparáty Canon s objektivy. Je vybaveno také počítačem s balíčkem programů Adobe.
- Výrobní laboratoř Pobite Gary! nabízí občanům zkušební místnost s hudebními nástroji a nahrávací studio. To lidem umožňuje vzdělávat se a pracovat v oblastech komponování a nahrávání vlastní hudby a dabingu, zvukového doprovodu filmů a představení, hudebního aranžmá amatérských písní, způsobů vytváření, zlepšování, dirigování a komponování hudby, programů výuky a aplikací pro komponování hudby a zpracování zvuku.

### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Výrobní laboratoře si stále získávají větší oblibu, a to jak u dětí, tak u dospělých. Lidé se sem často vrací s novými nápady a přivádějí s sebou přátele, kterým místo doporučili. Odporovali jsme, že jsou takové iniciativy nezbytné a roste po nich poptávka. Ve městě nenajdeme jiná místa, ve kterých lze bezplatně dělat danou věc pod dohledem zkušených lidí.

## 3.2.6 Fajná dílna

| FAJNÁ DÍLNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ČESKÁ REPUBLIKA                                                                                                                        | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <div><div><div><div>FAJNA DILNA</div></div></div><div><p>FAJNÁ DÍLNA je <b>první veřejný řemeslný inkubátor v Ostravě</b>. Jejím posláním je propagovat řemeslnou výrobu a podporovat nové podnikatele.</p><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Webové stránky:</b> fajnadilna.cz</li><li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér):</b> Provozovatelem je sdružení: Řemeslný inkubátor Ostrava<br/>Zakladatelé: Město Ostrava a VŠB – Technická univerzita Ostrava</li><li>• <b>Finanční/platební režim:</b> Základem je smlouva podepsaná podle našeho sazebníku, v rámci kterého je poskytováno několik hodin bezplatně. Čas nad limit je účtován částkou Kč 65,- za hodinu.</li><li>• <b>Doba provozování:</b> 2 roky (první tři dílny byly otevřeny v srpnu 2017).</li></ul></div></div> |                                                                                                                                        |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tematické zaměření                                                                                                                     |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kdokoliv chce něco vytvořit vlastníma rukama.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nemáme žádné zvláštní téma – jsme tu pro kutily a všechny jejich projekty a potřeby.</li></ul> |                   |
| Komunitní vazby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        |                   |
| <p>Spolupracujeme přímo v našich dílnách s místní komunitou a uživateli, představujeme jim vybavení, nabízíme pomoc a snažíme se pro ně najít materiály nebo stroje, které potřebují pro svůj konkrétní projekt. Jako nejužitečnější nástroj pro komunikaci se širokou veřejností se ukázal Facebook – slouží nám ke zveřejňování harmonogramu našich veřejných workshopů a obrázků našich aktivit.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                   |
| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Slabé stránky                                                                                                                          |                   |

- Podpora ze strany úřadu místní samosprávy - města Ostravy.
- Dílny s profesionálním vybavením ode dne otevření.
- Velká komunita uživatelů s podepsanou smlouvou.
- Naše vlastní nápady na kreativní workshopy a schopnosti je organizovat.
- Nedostatek zaměstnanců na plný úvazek - způsobuje časový tlak nebo odklad požadované činnosti nebo projektů.

#### Druhy strojů/vybavení

Kovoobráběcí, dřevozpracující, keramické a šicí stroje. Nejčastěji používané stroje jsou v tesařské dílně, která je profesionálně vybavena. Máme také CNC router na dřevěná prkna 120 cm x 240 cm.

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Veřejné dílny a výrobní laboratoře jsou dnes velmi žádané. Naši uživatelé se rekrutují z řad široké veřejnosti, pokud si chtějí něco postavit vlastníma rukama, nebo začínající podnikatelé, kteří tak při vývoji produktů ušetří za drahé stroje. To však nemusí stačit k zajištění udržitelnosti projektu. Ten buď musí být podporován nějakým sponzorem (nejlépe městem nebo regionální samosprávou), anebo musí vykonávat podnikatelskou činnost.

### 3.2.7 IdeaHUB

| IDEAHUB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ČESKÁ REPUBLIKA                                                                                                                                | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <div><div></div><div><p>IdeaHub je sdílené vývojové centrum se sídlem v areálu Moravskoslezského inovačního centra (MSIC), vedle kampusu VŠB - Technické univerzity v Ostravě. Zabývá se vývojem a tvorbou projektů z oblasti mechaniky a mechatroniky. Zajišťujeme prototypové laboratoře a dílny pro komerční projekty, vlastní činnosti nebo diplomové práce. Máme k dispozici technologie a tým technických odborníků a konstruktérů.</p><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Webové stránky:</b> ideahub.cz</li><li>• <b>Organizace, která poskytuje podporu (promotér):</b> Zakladatel: sdružení IdeaHUB, podpora: MSIC (dotované nájemné), Moravsko-slezský kraj (dotace na konkrétní projekty), partnerské organizace: dary ve formě bezplatně poskytnutého softwaru, vybavení, mentorování atd.</li><li>• <b>Finanční/platební režim:</b> Kč 1 000 na osobu a jeden rok (pro studenty Kč 500 CZK ročně), Kč 10 000 na jeden rok pro komerční společnost.</li><li>• <b>Doba provozování:</b> 2 roky (otevřeno v září 2017)</li></ul></div></div> |                                                                                                                                                |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tematické zaměření                                                                                                                             |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Studenti</b> – práce na rozvojových projektech pro diplomové práce nebo stáže.</li><li>• <b>Malé a střední společnosti</b> – můžeme sloužit jako vývojové centrum, vytvořit prototyp a otestovat jeho funkčnost.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Projekty technického rozvoje</b> – mechanika, mechatronika a nízkonákladová automatizace.</li></ul> |                   |
| Komunitní vazby                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                |                   |
| Spolupracujeme s MSIC, které nás využívá jako technologické centrum, a zapojujeme se do jeho technologických programů.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                |                   |



| Silné stránky                                                                                                                                                  | Slabé stránky                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Špičkové technologické zázemí.</li> <li>• Tým technicky zdatných odborníků.</li> <li>• Strategická pozice.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing.</li> <li>• Prodej.</li> </ul> |
| Druhy strojů/vybavení                                                                                                                                          |                                                                                   |
| Laserový tisk a gravírování, robotika a robotické svařování, 3D tisk, NI - LabView, CNC obrábění, profesionální CAD software.                                  |                                                                                   |
| Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře                                                                                                                   |                                                                                   |
| Výrobní laboratoře a podobné sdílené koncepty se budou dále vyvíjet. Je třeba účinně využívat zdroje, znalosti a dovednosti.                                   |                                                                                   |

### 3.2.8 OpenLab Hamburg

| OPENLAB HAMBURG                                                                                                                                                                                                               | NĚMECKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                             | <p><b>OpenLab Hamburg</b> byl založen v prosinci 2016. Je provozován <b>Ústavem výrobního inženýrství při Univerzitě Helmuta Schmidta</b>, je uznán Massachusettským technologickým institutem (MIT) a je členem mezinárodní asociace výrobních laboratoří. OpenLab Hamburg je otevřená high-tech dílna, která zpřístupňuje široké veřejnosti moderní digitální výrobní technologie k realizaci jejich vlastních nápadů. Nabízí různé vzdělávací a školicí programy vhodné pro různé cílové skupiny. Existují pravidelné kurzy o základech technologie 3D tiskáren, laserových řezaček i CNC frézek i kurzy na téma digitální výroby. OpenLab Hamburg nabízí přístup k nejmodernějším digitálním výrobním zařízením a pořádá workshopy, přednášky a týdenní setkání, a to skupinám i jednotlivcům. Hlavním cílem výrobní laboratoře je podněcování tvořivosti, inovací, vytváření sítí, vzájemného učení a také zábavy při společné tvorbě něčeho nového a významného. Výrobní laboratoř lze použít pro výzkumné a studentské projekty, vývoj prototypů pro začínající podniky i pro hravé rozvíjení nápadů.</p> |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Webové stránky:</b> Helmut Schmidt University.</li><li>• <b>Finanční/platební režim:</b> bezplatné užívání.</li><li>• <b>Doba provozování:</b> 3 roky.</li></ul>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                | Tematické zaměření                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| OpenLab Hamburg se zaměřuje na všechny zvědavé osoby, které chtějí řešit problémy: na studenty, žáky i soukromé osoby, stejně tak jako společnosti a další instituce, které mají zájem o řemeslnou výrobu, design a techniku. | Posílení rozvoje komunity, výzkumu a vývoje, tvorby hodnot. Laboratoř může sloužit jak pro vývoj prototypů pro začínající podniky, tak pro výzkumné a studijní práce nebo pro hravý způsob kreativní práce a volný čas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |
| Komunitní vazby                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |
| OpenLab Hamburg:                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |

- Má vliv na místní komunitu: organizuje dny otevřených dveří (*OpenLabDay*) – každé úterý od 14:00 do 18:00 – každý může přijít a pracovat na vývoji a realizaci vlastních nápadů.
- Podněcuje spolupráci mezi výrobními laboratořemi na celém světě.
- Řešení globálních výzev: Projekt *Make a Difference*: soutěž projektů zaměřených na současné globální a lokální problémy, jako jsou změna klimatu, nedostatek přírodních zdrojů, zranitelné ekosystémy, uprchlická krize, genderová nerovnost, nedostatečná lékařská péče a vzdělávací infrastruktura. Celkovým cílem projektu je vykreslit spolupráci a interdisciplinární výzkum jako první kroky k překonání výše uvedených problémů.
- Podporuje místní podnikání – v laboratoři lze zhotovovat prototypy.
- Nabízí semináře a kurzy.
- Dohlíží na stážisty a školí je.

| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je zaměřená na lidi.</li> <li>• Vyplňuje mezeru ve společnosti tím, že poskytuje lidem možnost být kreativní a samostatně najít řešení.</li> <li>• Spolupracuje s výrobními laboratořemi na celém světě.</li> <li>• Nabízí otevřené a přátelské prostředí.</li> <li>• Je otevřená všem.</li> <li>• Podporuje různé iniciativy.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Málo času a otevřených dnů pro komunitu.</li> <li>• Lidé, kteří používají frézku nebo laserový plotter, si musí přinést vlastní materiál (dřevo, plexisklo).</li> </ul> |

#### Druhy strojů/vybavení

3D tiskárny, hydraulický lis, laserová řezačka, CNC soustruh, CNC frézka, ruční nářadí a elektrické nářadí

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Dlouhodobou strategií OpenLab Hamburg je budování udržitelné společnosti prostřednictvím globálního přístupu a sdílení znalostí s výrobními laboratořemi po celém světě. Krátkodobou strategií je přispívat ku prospěchu lidí a podněcovat je k využívání výhod výrobní laboratoře a tím jim sloužit.

### 3.2.9 Výrobní laboratoř Raseko

| VÝROBNÍ LABORATOŘ RASEKO                                                                                         | FINSKO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  <p><b>FAB LAB RASEKO</b></p> | <p>Laboratoř se nachází v městské aglomeraci. Je ve vlastnictví organizace pro odborné vzdělávání a přípravu (OVP) (<a href="http://www.raseko.fi">www.raseko.fi</a>), a je proto úzce spjatá s tímto typem vzdělávání. Vlastníkem výrobní laboratoře Raseko ve finském územním celku Naantali (město Naantali, asi 20 000 obyvatel) je Regionální vzdělávací a školicí konsorcium Raisio (<i>Raisio Regional Education and Training Consortium, Raseko</i>). Raseko je instituce OVP, jejíž jedinečnost potvrzuje skutečnost, že jako jediná ve Finsku je propojena se školou pro OVP. Tato škola tak kromě širšího vzdělávacího rámce nabízí prostředí a vybavení výrobní laboratoře jakožto součást studijního modulu o digitální výrobě pomocí speciálních nástrojů. Studenti mohou vytvářet prototypy a vyrábět předměty pomocí 3D tiskárny nebo laserové řezačky. Studijní modul obsahuje úvodní lekce o používání nástrojů a pracovních metod souvisejících s vlastním odborným zaměřením studenta, např. v oblasti textilní výroby a módy. Dále také zprostředkovává znalosti o kalkulaci výrobních nákladů. Výrobní laboratoř Raseko se zaměřuje rovněž na vzdělávání a rozvoj komunity. Podporuje využití digitální technologie v umělecké tvorbě, malovýrobě a zhotovování prototypů vycházejících z nových nápadů. Studenti mohou realizovat projekty, které by jinak neměly šanci postoupit do stádia prototypů a hotových výrobků. V souladu se svým posláním tato výrobní laboratoř podporuje studenty v jejich zaujetí zvyšovat úroveň svých výrobků a zdokonalovat své vlastnosti. Aktivně se zapojuje také</p> |                   |

do mezinárodní spolupráce. Studenti tak mohou navštěvovat další výrobní laboratoře prostřednictvím programů mobility a určitá období už strávili například na Islandu.

Výrobní laboratoř Raseko rovněž nabízí příležitost místním potravinářským společnostem, aby doladily své služby a zkvalitnily výrobky. Jako příklad poslouží restaurace, které mají šanci zdokonalit své receptury a vzhled pokrmů na jídelníčku à la carte. Výrobní laboratoř těží ze stávající sítě společností a dalších zainteresovaných stran OVP a z aktivní spolupráce s vysokými školami v regionu. Například s univerzitou v Turku spolupracuje na rozvoji potravinářského sektoru. Jako další výhodu lze uvést, že v místě probíhají jak průmyslové, tak tvůrčí aktivity.

- **Webové stránky:** [www.raseko.fi/raseko-fab-lab/](http://www.raseko.fi/raseko-fab-lab/)
- **Organizace, která poskytuje podporu (promotér):** Ve vlastnictví pro OVP ([www.raseko.fi](http://www.raseko.fi)). Naším partnerem, se kterým úzce spolupracujeme, je Univerzita Turku. Další spolupráci realizujeme se základními a středními školami v regionu našeho vlastníka. Podpora veřejnosti.
- **Finanční/platební režim:** Naše laboratoř je přístupná veřejnosti vždy v pondělí. V ostatních dnech jen pro naše studenty, i když na základě předběžné rezervace mohou přijít i zástupci veřejnosti.
- **Doba provozování:** 3 roky

| Cílové skupiny                                                                                                                            | Tematické zaměření                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Všichni zájemci o pokročilou výrobu nebo program v rámci koncepce STEAM<sup>14</sup>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umění je prvořadé, avšak zaměřujeme se také na rozvoj technických a podnikatelských dovedností. Na úrovni povinné školní docházky využíváme rovněž systém LEGO Education k robotickému vzdělávání a výuce programování.</li> </ul> |

#### Komunitní vazby

Máme navrženy různé koncepty především pro výuku našich studentů. Tyto koncepty využíváme také pro organizaci tematických dnů, které nabízíme žákům sekundárního a elementárního vzdělávání (i předškolním dětem). Jeden z nich se nazývá Childrens VET ([www.lastenamis.fi](http://www.lastenamis.fi)) a slouží ke zveřejňování všech našich kurzů nebo tematických dnů pro naše studenty s tím, že si je poté mohou zarezervovat školy jiných úrovní.

| Silné stránky | Slabé stránky |
|---------------|---------------|
| -             | -             |

#### Druhy strojů/vybavení

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Žádný roční kalendář aktivit.

### 3.2.10 Výrobní laboratoř Alto Minho

| VÝROBNÍ LABORATOŘ ALTO MINHO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PORTUGALSKO | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| <p>Výrobní laboratoř Alto Minho vznikla v roce 2014 na základě projektu organizace ACIBTM/In.Cubo s hlavním cílem podporovat již založené začínající podniky (startupy). Postupně se vyvíjela a v současné době představuje model šířeji koncipované laboratoře, která je otevřená také pro školy a veřejnost. Je uvedena v seznamu <a href="http://fablabs.io">fablabs.io</a>.</p> |             |                   |

<sup>14</sup> Pozn. překladatele: Zkratka **STEAM** (**Science–Technology–Engineering–Arts–Mathematics**) označuje „**přirodní vědy–techniku–technologie–umění–matematiku**“.

- **Webové stránky:** <http://www.fablabaltominho.pt/>
- **Organizace, která poskytuje podporu (promotér):** laboratoř vznikla jakožto projekt ACIBTM/In.Cubo, a čerpá proto podporu od tohoto sdružení, a to po stránce finanční i logistické.
- **Finanční/platební režim:** Výrobní laboratoř je bezplatně přístupná dva dny měsíčně. V ostatních dnech se platí hodinová sazba, která je stanovena za použití každého stroje.
- **Doba provozování:** 3 roky

| Cílové skupiny                                                            | Tematické zaměření |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Podnikatelé, startupy, a studenti, přičemž přístup má i široká veřejnost. | Obecné.            |

#### Komunitní vazby

Jak jsme již uvedli, výrobní laboratoř Alto Minho byla založena na podporu podnikatelů a začínajících podniků. Máme také napojení na školu odborného vzdělávání a přípravy EPRAMI, takže studenti některých předmětů mohou navštěvovat laboratoř, učit se základní procesy digitální výroby a pracovat na svých závěrečných školních projektech. Obvykle to bývají dvě třetiny tříd ročně. Naším hlavním cílem je v této chvíli podněcovat studenty a mladou generaci, aby objevili, co všechno lze v laboratoři vytvořit. Zaměřujeme se především na školy OVP, neboť potřebujeme být kladně přijímáni institucemi a u těchto škol je naděje na splnění tohoto požadavku. Zároveň pracujeme především s inkubovanými začínajícími podniky a pronajímáme stroje těmto firmám a dalším místním komerčním společnostem.

| Silné stránky                                                                                                                                                    | Slabé stránky                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je součástí již dříve existující „sítě“ inkubátorů, společností, vysokých škol atd. Široký sortiment strojů.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Náklady na údržbu a malá viditelnost v důsledku nízké hustoty obyvatelstva v oblasti.</li> </ul> |

#### Druhy strojů/vybavení

3D tiskárna, 3D skener, řezání laserem, CNC frézování, řezání vinylu, elektronické prototypování (Arduino, pájecí stanice), vyšívací stroj.

#### Které aspekty lze použít jako měřítko pro srovnávání?

Široký sortiment strojního vybavení a napojení na školu OVP.

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

Udržitelnost může být problematická, jestliže laboratoř nemá podporu nebo je umístěna v odlehle oblasti. Příjmy generované v těchto případech nemusí stačit k pokrytí celkových nákladů (většinou údržby). Laboratoře by mohly mít velký význam, kdyby se neomezovaly na pomoc podnikům a začínajícím firmám rozvíjet a testovat jejich nápady / projekty / produkty, ale zároveň také podporovaly jednotlivé členy komunity a zaměřovaly se rovněž na studenty – pomáhaly jim získat jiné, praktické a reálné přístupy, které jim umožní “vyrobiť téměř cokoliv”.

### 3.2.11 Making Rooms / výrobní laboratoř Blackburn

| MAKING ROOMS / VÝROBNÍ LABORATOŘ<br>BLACKBURN | Spojené<br>království | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|-----------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|-----------------------------------------------|-----------------------|-------------------|

Making Rooms je jedinečné zařízení, ve kterém se snoubí umění s technikou. Představuje nejmodernější technologické a výrobní centrum, které si klade za cíl vrátit Blackburn na mapu destinací vhodných pro podnikání začínajících firem a inovátorů. Leží v anglickém hrabství Lancashire, které se pyšní dlouhodobou výrobní tradicí. V minulosti bývalo centrem světového bavlnářského průmyslu a má dlouholetou tradici ve výrobě strojů. Díky podílu 12,9 % pracovních míst soustředěných v průmyslové výrobě patří mezi nejprůmyslovější oblasti Spojeného království. Lancashire je také domovem rozvíjejícího se sektoru kreativní výroby, což dosvědčuje nárůst počtu pracovních míst v kreativních oborech o trojnásobný podíl národního průměru, tj. o 15,8 %, v období 2011–2014.

Klíčovým cílem je transformovat Blackburn a Darwen do podoby digitálního a kreativního centra severozápadní Anglie. Třípodlažní budova, nacházející se v centru města, má ambice se rychle zapsat do povědomí jako kreativní a digitální centrum, otevřené talentovaným jedincům, kteří se objevují v regionu. Partnerům z hrabství Lancashire také otevírá šance poučit se a inspirovat z dalších případů spolupráce v ekonomice, regeneraci a technice. Obrovský a lákavý je potenciál tvůrčí digitální spolupráce pro využití v kreativní, vzdělávací a zdravotnické oblasti. Zařízení bylo otevřeno na konci roku 2016 a začalo s prodejem programu zaměřeného na služby lokálním obchodním, průmyslovým a vzdělávacím zařízením. Making Rooms je domovem digitální výrobní laboratoře Blackburn, jejímž cílem je pomáhat lidem učit se novým dovednostem, rozvíjet důmyslné nápady a vyrábět krásné produkty.

Making Rooms in Blackburn, na severozápadě Anglie, byl založen ve spolupráci s městskou radou v roce 2017 se silným sociálním posláním. Nyní působí jako společnost působící v oblasti společenského zájmu (*community interest company*, CIC). V přízemí se v prostorách bývalé banky v centru města nachází plocha výrobní laboratoře – dílny s digitálním výrobním zařízením a různými nástroji pro konstrukci či navrhování a výrobu. Nahoře je několik menších místností pronajato až tuctu místních umělců a podniků, kteří na oplátku mají slevu z poplatků za používání vybavení v přízemí. Kromě toho má společnost Making Rooms také řadu dalších toků příjmů, včetně tržeb za služby poskytované lokálním podnikům, např. ve formě možnosti vyrobit si prototypy.

Poloha: Blackburn, Lancashire, Spojené království

- **Webové stránky:** <https://makingrooms.org/>
- **Organizace, která poskytuje podporu (promotér):** Making Rooms
- **Doba provozování:** 3 roky

| Cílové skupiny                                                                            | Tematické zaměření                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Začínající podniky a výrobní inovace.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umění.</li> <li>• Technika.</li> </ul> |

#### Komunitní vazby

Making Rooms se chce nacházet, kde „se v jednom komunitním centru snoubí kreativita, technika a pokročilá výroba dostupná pro podniky, umělce, vynálezce, studenty, děti a téměř všechny ostatní“. Takto definovaný prostor nabízí:

- nástroje levně dostupné jedincům, kteří vyrábějí hmotné předměty, ať již v rámci svého profesního zaměření, jako hobby nebo jako vedlejší zaměstnání vedle své běžné práce.
- cvičení dovedností v oblasti konstrukce či navrhování, výroby a řízení podniku – zvýšení šancí na nalezení zaměstnání nebo zlepšení schopností samostatně podnikat.
- šanci pro mladé lidi zapojit se do vědy, techniky, technologie, umění a matematiky mimo konvenční prostředí školní třídy. Jedním z příkladů školení o strukturovaných dovednostech, které organizace Making Rooms organizuje, je dvanáctitýdenní program na téma podnikatelského inkubátoru a mentorování. V jeho průběhu získává různorodá skupina zástupců až osmi kreativních a inovativních podniků cenově zvýhodněný přístup ke sdílenému pracovnímu prostoru a vybavení, spolu s poznatky z mentorování a shromáždění pořádaných za účelem budování dovedností. Tato osmidenní shromáždění se věnují celé řadě témat od návrhářského uvažování a podnikatelské strategie přes marketing a sociální média až po témata zaměřená na budoucnost, jako je například internet věcí. Tento program je v souladu s úsilím místního úřadu zvýšit přidanou hodnotu lokální ekonomiky zvýšením úrovně tvůrčích a technických dovedností v regionu. Láká mladé lidi, aby



zůstali v Blackburnu a nestěhovali se do větších měst, jako je například nedaleký Manchester. Making Rooms téměř dokončil vzdělávání první skupiny a nyní nabírá uchazeče druhého běhu.

| Silné stránky                                | Slabé stránky |
|----------------------------------------------|---------------|
| -                                            | -             |
| Druhy strojů/vybavení                        |               |
| Jde o výrobní laboratoř s plným vybavením.   |               |
| Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře |               |
| -                                            |               |

### 3.2.12 Makerversity

| MAKERVERSITY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Spojené království                                                                | OSVĚDČENÉ POSTUPY |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <p>Makerversity je členská komunita profesionálních tvůrců a disruptorů se sídlem v Somerset House v centru Londýna. Působí jako katalyzátor inovací a budoucího rozvoje prostřednictvím svých dílen, výrobních zařízení a zasedacích místností, řady promyšleně navržených coworkingových prostor a s využitím akcí, které podněcují rozvoj dynamického a kolaborativního ducha komunity.</p> <p>Makerversity byl založen v roce 2013 za podpory Somerset House Trust, což je orgán, který spravuje historickou budovu u řeky Temže. Nyní je největším rezidentem významného interdisciplinárního pracovního prostoru Somerset House Studios, nově vytvořeného v centru Londýna s cílem podněcovat spolupráci a experimentování. Kreativní komunita Makerversity má k dispozici designová studia, hardwarové startupy, návrháře her, vědce, umělce, nezávislé konstruktéry a další.</p> <p>Zařízení umožňuje členství na několika úrovních – od částečného a plného členství jednotlivců směrem k vyšším stupňům. Za pět let existence Makerversity zde zahájilo aktivity značné množství společností na výrobu inovativních produktů. Někdy byly tvořené jen jednou osobou nebo dvoučlenným týmem. Postupně se rozrostly a v důsledku nových potřeb se přestěhovaly do jiných prostor v rámci budovy. Členové mohou čerpat výhody příslušnosti ke komunitě a přístupu ke sdílenému zařízení. Makerversity aktivně podněcuje výměnu znalostí a vzájemnou podporu členů komunity prostřednictvím programu interních akcí včetně každotýdenní oblíbené páteční snídani. K dalším zařízením patří kavárna s obsluhou, kterou členové často navštěvují jako místo pro neformální setkávání, a tráví tu přestávky.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Webové stránky:</b> <a href="https://makerversity.org/">https://makerversity.org/</a></li> <li>• <b>Finanční/platební režim:</b> zdarma*, dny volného přístupu.*Zdarma pro osobní projekty, koníčky atd. Účtují se poplatky za materiál, přičemž na skladě máme široký sortiment. Odřezky použitých materiálů jsou zdarma. Nebo si můžete přinést vlastní materiál, pokud je kompatibilní s našimi stroji (detailní informace lze zjistit na stránkách o našem vybavení). U všech ostatních aktivit, které jsou hrazeny z externích zdrojů nebo slouží k vytvoření komerčních výrobků, jsou účtovány poplatky za pronájem strojů.</li> <li>• <b>Doba provozování:</b> 5 let</li> </ul> |                                                                                   |                   |
| Cílové skupiny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tematické zaměření                                                                |                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Široká veřejnost.</li> <li>• Profesionální tvůrci a disruptoři.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Všeobecné zaměření na tvorbu.</li> </ul> |                   |

### Komunitní vazby

- Úspěšný veřejný program, zapojující veřejnost, odborníky v oboru a studenty a absolventy mnoha nejlepších londýnských uměleckých, návrhářských a technických škol.
- Učební program, který podněcuje tvořivost a návrhářské či konstrukční dovednosti 16–25letých a zvětšuje jejich profesní šance.
- Rozsáhlá síť soukromých partnerů a spolupracovníků, která usnadňuje oboustranně prospěšné spojování členů Makerversity s podniky či značkami. do dvojice.

### Silné stránky

-

### Slabé stránky

-

### Druhy strojů/vybavení

-

### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

-

### 3.2.13 Výrobní laboratoř Brno

40

### VÝROBNÍ LABORATOŘ BRNO

ČESKÁ  
REPUBLIKA

### OSVĚDČENÉ POSTUPY

Výrobní laboratoř Brno nabízí vybavenou dílnu všem, kteří se chtějí seznámit nebo pracovat s digitální technologií, a to po celý týden 24 hodin denně.

- **Webové stránky:** Fablabbrno.cz; Fablabexperience.cz; czechitas.fablabbrno.cz
- **Organizace, která poskytuje podporu (promotér):** Zakladatelem je JIC, z.s.p.o (podnikatelské inovační centrum); zakladatelem JIC je Jihomoravský kraj, Brno a čtyři vysoké školy: VUT v Brně, MU, Mendelova univerzita a VFU.
- **Partnerské organizace:** Honeywell, Thermo Fisher Scientific, BUT, AT&T, Y Soft, Vodafone, Portiva, Prusa Research, Aubo, Czechitas, Fillamentum, Schunk, 3D Wiser, Solid Vision, Czechitas
- **Finanční/platební režim:** Prohlídka a základní workshopy. Zájemci o členství a používání vybavení musí zaplatit od Kč 150,- (5 eur) do Kč 1 000 (40 eur) za přístup 7 dní v týdnu po dobu 24 hodin.
- **Doba trvání:** Výrobní laboratoř Brno od dubna 2017; Výrobní laboratoř Experience od února 2019; Výrobní laboratoř Czechitas od září 2019.

### Cílové skupiny

Studenti, podnikatelé, široká veřejnost a poslední dobou ženy.

### Tematické zaměření

Nemáme žádné konkrétní téma, jsme tu pro kutily a všechny jejich projekty a potřeby.

### Komunitní vazby



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Tento projekt byl financován za podpory Evropské komise. Tato publikace (komunikace) vyjadřuje pouze názory autora a Evropská komise neodpovídá za použití informací, které jsou v ní obsaženy. Projekt č.: 2018-1-PL01-KA202-051166

Spolupracujeme s univerzitami, středními a základními školami v regionech (více než 60 ročně), společnostmi (které nás sponzorují zařízením a také penězi), se studentskou organizací, s centry mimoškolního a informálního vzdělávání.

| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snadné použití - levné a nepříliš časově náročné absolvování základních výukových seminářů.</li> <li>• High-tech zařízení.</li> <li>• Rozsáhlá komunita uživatelů.</li> <li>• Napojení na podnikatelské inovační centrum nám dodává stabilitu a možnost věnovat se tématu "od výrobce na trh" (<i>From Maker to Market</i>), o kterém se v síti stále více diskutuje.</li> <li>• Máme pravděpodobně jednu z nejlepších mobilních výrobních laboratoří. Jejich duchovní otec Neil Gershenfeld z Massachusettského technologického institutu nám řekl: „Toto je nejúchvatnější mobilní výrobní laboratoř, jakou jsem kdy viděl.“</li> <li>• Strategické plánování v souladu s regionální politikou. Byli jsme požádáni o spolupráci při budování strategie rozvoje technického vzdělávání</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se stovkami členů je obtížné udržovat silné vazby v komunitě.</li> <li>• Výrobní laboratoř Brno je ve 4. patře. Máme problémy s těžkými stroji.</li> <li>• Mnoho projektů musíme odmítnout. Nemáme totiž kapacitu dělat vše, co umíme, ale musíme některé projekty upřednostňovat.</li> </ul> |

#### Druhy strojů/vybavení

- elektronika / internet věcí,
- 3D tiskárny,
- laserové řezačky,
- CNC směrovače,
- CNC šicí stroj,
- vinylový plotter,
- mechatronická laboratoř.

#### Budoucnost a udržitelnost výrobní laboratoře

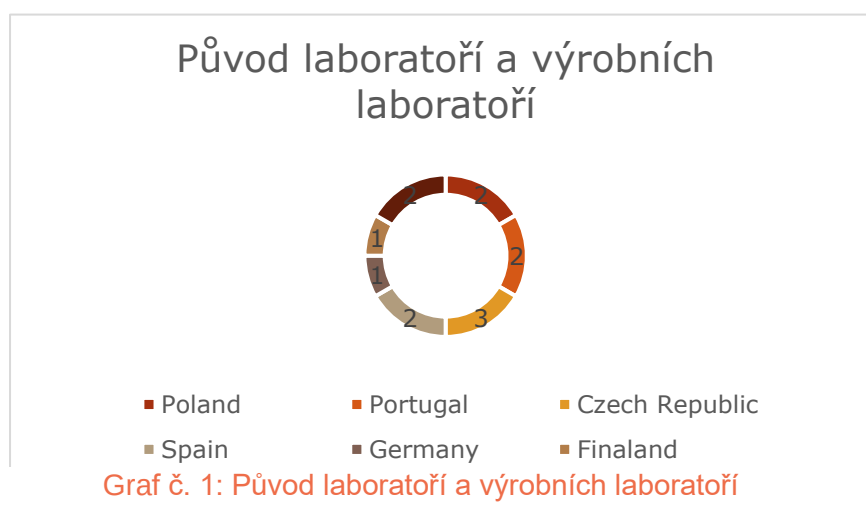
- Budeme se ucházet o FABx event.
- Provádíme výzkum s cílem vybudovat centrum informálního vzdělávání.
- Chystáme se vzdělávat techniky.
- Udržování silných vztahů se společnostmi.
- Stálé zapojení do regionálních strategií pro vzdělávání STEAM.

## 4 Co přispívá k úspěchu laboratoří?

### 4.1 Faktory úspěchu

#### *Doba trvání a certifikace*

Analýze osvědčených postupů v rámci projektu Make Your Way se podrobilo 13 různých laboratoří a výrobních laboratoří ze sedmi různých států EU (Polsko, Portugalsko, Česká republika, Španělsko, Německo, Spojené království a Finsko)<sup>15</sup>.



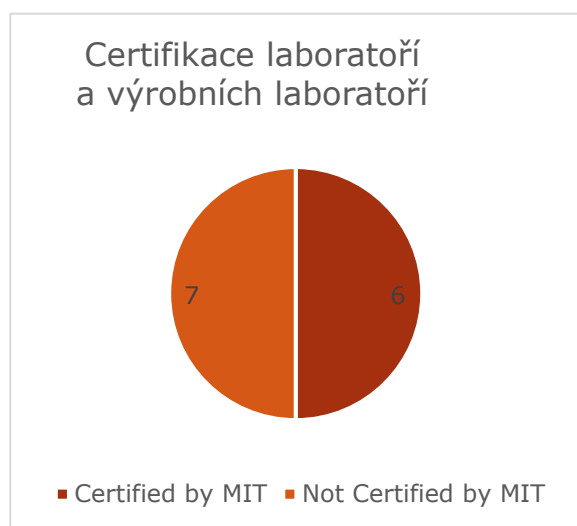
42

V rámci těchto 12 laboratoří bylo patrné, že jsou provozovány jako zařízení různého druhu. Některé z nich byly certifikovány Massachusettským technologickým institutem jako výrobní laboratoře, jiné byly klasifikovány jen jako laboratoře, přičemž některé měly zájem o certifikaci a jiné takový zájem neprojevovaly. Jak vyplývá z grafu č. 1, polovina osvědčených postupů pochází z certifikovaných laboratoří a polovina z laboratoří bez certifikace. To odráží dynamiku výrobních laboratoří a jejich nestejný reálný stav společně s různým vývojovým stupněm, na kterém se nacházejí.

Kromě toho lze téma certifikace posuzovat ze dvou hledisek. Na jednu stranu se necertifikované laboratoře často soustřeďují na jedno konkrétní téma a nejsou tolik rozmanité a dynamické, přičemž obvykle nepočítají s veškerým vybavením nezbytným pro získání certifikace výrobní laboratoře. Postupně však investují do svých zařízení a jejich střednědobým cílem je požádat o certifikaci. Na druhou stranu si můžeme povšimnout, že neexistují certifikované laboratoře, které mají certifikaci jen z vlastního podnětu. Jsou totiž součástí větší útvaru, jako je kulturní centrum, univerzita či obec, která je nejen finančně podporuje, ale zároveň také definuje cíle laboratoře, zaměření a některé činnosti v rámci ročního programu. Certifikace Massachusettského technologického institutu je tedy klíčovým faktorem, který je třeba vzít v úvahu při analýze úspěchu laboratoře a výrobní laboratoře. Přitom však je nutné analyzovat váhu takového aspektu s ohledem na kontext laboratoře, rámec, finančního/platebního režimu a organizaci, která poskytuje podporu (promotéra), a zakladatele.

<sup>15</sup> Pozn. překladatele: Popisky obrázku (zleva nahoře ve směru hodinových ručiček): Polsko, Portugalsko, Česká republika, Finsko, Německo, Španělsko.

Tuto zkušenost potvrzuje i doba provozování (viz graf č. 3). Laboratoře a výrobní laboratoře mohou ztělesňovat osvědčené postupy a mít na zřeteli klíčové faktory, které přispívají k jejich úspěšnému rozvoji, už od prvních let své existence. Je také pravda, že méně úspěšné laboratoře vždy reagují včas, aby zkvalitnily rámec své činnosti a usilovaly o úspěch. Přestože zkušenosti staví na znalostech, lze říci, že doba fungování není faktorem, který výrazně ovlivňuje úspěch laboratoří a výrobních laboratoří. Přestože zkušenosti staví na znalostech, lze říci, že doba fungování není faktorem, který výrazně ovlivňuje úspěch laboratoří a výrobních laboratoří.



Graf č. 2: Certifikace laboratoří a výrobních laboratoří



Graf č. 2: Doba provozování

Na základě poznatků z analýzy 12 laboratoří a rozhovorů bylo možné navrhnout další proměnné, jež přispívají k jejich úspěchu.

## Modely: tematický, promotérský, obchodní

### Tematický model

Na základě výše popsané metodologie bylo shromážděno 40 osvědčených postupů z 28 evropských zemí. Na základě první předběžné analýzy (1. etapa) bylo zjištěno, že ačkoliv všechny laboratoře sdílejí digitální výrobu jako nezbytnou podmínku své existence, každá z nich se zabývá mírně odlišnými tematickými okruhy. Jde o následující tematické okruhy:

- zemědělství,
- architektura,
- design,

<sup>16</sup> Pozn. překladatele: Popisky grafu (zleva): Certifikované MIT (Massachusettským technologickým institutem), necertifikované MIT.



- technika a technologie,
- STEM,
- knihovna/knihy,
- práce se dřevem/tradiční řemesla,
- digitální dovednosti,
- kutilské dovednosti,
- umění,
- vzdělávání,
- aditivní výroba (*additive manufacturing*),
- digitální výroba,
- kultura dat (*data culture*)
- média,
- hudba,
- mechanika, mechatronika a nízkonákladová automatizace.

To je v souladu s výsledky studie, která mapuje hnutí tvůrců (*Maker Movement*) v Evropské unii. Na základě práce a témat či zájmů, kterým se ve zvýšené míře věnují domovské stránky různých tvůrčích prostorů (*Makerspaces*), bylo zjištěno, že jejich hlavní tematické zaměření je velmi podobné (a dle předpokladu souvisí s konceptem STEAM). Celkem 546 tvůrčích prostorů projevilo zájem o digitální výrobu, 273 o programování a 247 o elektroniku. Často byla zmiňována také témata týkající se designu, umění a vzdělávání (Rosa et al., 2017).

Laboratoře vybrané v rámci projektu MAKE YOUR WAY jako nositelé osvědčených postupů se zaměřují na různé cílové skupiny, z nichž některé jsou početně obsáhlejší než jiné:

1. Široká veřejnost, občané určitého regionu (s důrazem na specifické návštěvníky podle charakteru různých projektů), zájemci o první krůčky v oblasti techniky, návrhářství a kutilství.
2. Děti, mladiství a rodiny.
3. Související se vzděláváním: žáci základních a středních škol, žáci odborného vzdělávání a přípravy (OVP), učitelé, školy.
4. Vysokoškolské vzdělávání: univerzity, vysokoškolští studenti pracující na rozvoji projektů v rámci svých diplomových či dizertačních prací nebo stáží.
5. Související s konstrukcí: laboratoře mohou sloužit nezávislým osobám, menším podnikům, průmyslu, začínajícím firmám a konstruktérům jako vývojová centra, vytvářet prototypy a testovat funkčnost.
6. Celoživotní vzdělávání a výuka nezaměstnaných.
7. Tvůrci či umělci.

Na základě poznatků o 40 laboratořích a výrobních laboratořích zahrnutých do analýzy lze tato zařízení rozdělit do čtyř hlavních kategorií: podporované vysokými školami a určené jejich studentům; určené dětem, mladým studentům a školám; placené a high-tech laboratoře; určené široké veřejnosti.

Jak jsme již uvedli, výrobní laboratoře mohou odpovídat také následujícím modelům: **veřejný, akademický a profesionální**. Tato kategorizace v obecné rovině vychází z členění do výše uvedených čtyř kategorií.

Výrobní laboratoře byly původně navrženy pro komunitu jako platformy sloužící ke zhotovování prototypů v rámci místního podnikání. Stále více je však užívají školy, které v nich spatřují platformy pro vzdělávání opírající se o projekty, praktický výcvik a výuku STEM. Uživatelé se učí tím, že navrhují či konstruují a tvoří předměty osobního zájmu nebo významu. Jsou posíleni zkušenostmi s výrobou něčeho pro sebe a zároveň se navzájem učí i mentorují, získávají hluboké znalosti o strojích, materiálech, procesu navrhování a konstruování, které pomáhají vymýšlet a vytvářet vynálezy a inovace. Vzdělávání tu neprobíhá podle pevně stanovených osnov, ale v autentickém, zajímavém a osobním kontextu. Studenti procházejí cyklem, ve kterém se střídají momenty představitosti, navrhování, vytváření prototypů, myšlenkové reflexe a opakování při nalézání řešení nebo uvádění myšlenek do života.

Výrobní laboratoř a její uživatelé se také musí řídit řadou pravidel. Ta jsou zakotvena v tzv. Chartě výrobních laboratoří (*Fab Chart*), která stanoví, že tato zařízení mají být k dispozici jako veřejný zdroj, který nabízí volný přístup jednotlivcům i přístup na základě nějakého harmonogramu pro realizaci programů. Přitom odpovědnost za bezpečnost osob, strojní vybavení, úklid, údržbu a zkvalitňování laboratoře a doplňování dokumentace nesou uživatelé. Konstrukční návrhy a postupy vyvinuté ve výrobní laboratoři mohou být na přání vynálezce či uživatele libovolně chráněny a prodávány, avšak měly by být k dispozici ostatním uživatelům, aby se z nich mohli poučit. Mohou zde být vytvářeny a inkubovány také prototypy v rámci komerčních aktivit pod podmínkou, že nejsou v rozporu s užíváním pro jiné účely, přičemž by se měly rozvíjet spíše mimo prostředí výrobní laboratoře než v jejích prostorách. Rovněž se očekává, že z nich budou mít prospěch jak vynálezci, tak laboratoře i sítě, které přispěly k úspěchu.

Výrobní laboratoře lze popsat na základě charakteristiky tří hlavních modelů jako laboratoře: **veřejné, akademické a profesionální**.

45

- **Veřejné** jsou volně přístupné veřejnosti a jejich hlavním účelem je zpřístupnit nástroje, postupy a kulturu digitálního zpracování.
- **Akademické** jsou napojeny na univerzity či školy, zaměřují se v zásadě na rozvoj studentských projektů a podněcují „učení děláním“ a experimentování.
- **Profesionální** výrobní laboratoře umožňují rozvoj projektů navržených v komerčních podnicích, začínajících firmách (startupech) a u jiných podnikatelských subjektů a vytvářejí tak určitou ekonomickou hodnotu.
- **Faktor úspěchu:** Výrobní laboratoře mívají přístup představující kombinaci těchto tří modelů, a to způsobem, který umožňuje šíření hodnot a zároveň zaručuje udržitelnost laboratoře.

### Promotérský model

Klíčovým faktorem, který určuje podobu každé výrobní laboratoře od samého počátku, je existence organizace, která jí poskytuje podporu (promotéra), či tělesa, které je s touto organizací spjaté a financuje tuto laboratoř. Zatímco v některých případech jsou laboratoře a výrobní laboratoře zakládány ve spolupráci s nějakou entitou, jiné se teprve snaží navázat spolupráci s těmito institucemi, aby si zajistily finanční podporu. Je však důležité si uvědomit, že na světě jsou také laboratoře, které dosahují úspěchu bez účasti takového promotéra. Existují různé možnosti finanční podpory:

1. plně nebo částečně financované soukromými institucemi, jako jsou telekomunikační společnosti,
2. zcela nebo částečně veřejně financované místními orgány – obcí, lokální samosprávou a zemskými úřady,
3. finanční podpora z programů kulturního a kreativního odvětví,
4. plně financované vysokými školami,
5. podporovány veřejnými nebo soukromými subjekty, avšak jen v případě určitých konkrétních projektů,
6. podporovány veřejnými nebo soukromými subjekty, a to formou bezplatně předaného hardwaru.

Jak uvádí Rosa et al. (2017) „*Ekonomická udržitelnost tvůrčích prostorů (Makerspace) do značné míry závisí na zajištěném financování, například prostřednictvím sponzorství a jiných zdrojů příjmů. Ze shromážděných údajů vyplývá, že nejběžnější zdroje příjmů pocházejí (1) z členských poplatků, které mohou být paušální (měsíční nebo roční platba) nebo kalkulované jinak (na základě četnosti užívání prostoru pro tvoření); nebo (2) z poplatků za dobu používání konkrétního zařízení nebo za spotřebovaný materiál. Na obrázku č. 11 je patrný počet tvůrčích prostorů, které mohou být popsány výše uvedenými programy financování.*“ Celkem bylo zjištěno 335 tvůrčích prostorů, ve kterých se uplatňuje princip financování prostřednictvím členských příspěvků (což představuje 72 % takových zařízení s dostupnými údaji tohoto druhu), 73 zařízení (16 %) s financováním založeným na platbách za použití konkrétního vybavení nebo spotřebě materiálu, a 55 tvůrčích prostorů (12 %) poskytovaných zcela zdarma (Rosa et al., 2017).

- ***Faktor úspěchu: Výrobní laboratoř těsně napojená na větší organizaci, která má široký záběr a vhodné předpoklady, aby mohla laboratoř podporovat v jejích počátcích, má šanci rozvíjet svoji činnost nad rámec úzkého zaměření na používání konstrukčních a výrobních nástrojů ke zhotovování prototypů. Nejpravděpodobněji tak své aktivity rozšiřuje o programy zaměřené na vzdělávání, rozvoj komunity, sociální dopad, zdraví a wellbeing, podporu mikropodniků a sociálních podniků, rehabilitaci a výzkum.***

46

Zároveň je možné, že se laboratoř v důsledku svého napojení na organizaci, která ji podporuje (promotéra), omezuje na určitou činnost (i když to není obvyklý důsledek). Tento organizační vztah ovlivňuje program výrobních laboratoř, přestože mají víceméně podobné výstupy, avšak hodnocení takového výstupu závisí na případné mateřské organizaci.

### Obchodní model

Už jsme vysvětlili, že laboratoře sice vyvíjejí činnost v rámci určité kategorie, avšak to neznamená, že by neplnily funkci jiného typu. Ve skutečnosti tu hovoříme o přidané hodnotě laboratoře, pokud má širší pole působnosti a dokáže smysluplně oslovit širší publikum (veřejnost, akademickou obec, společnosti, začínající podniky). Typologie výrobních laboratoř navíc úzce souvisí s jejich obchodním modelem. Obvykle existuje široká škála finančních/platebních režimů pro různé laboratoře, přičemž se mohou lišit dokonce i laboratoře formálně splňující kritéria stejného typu.

1. zdarma pro všechny, kteří chtějí používat laboratorní zařízení a vybavení, avšak workshopy jsou placené;

2. členský program s různými úrovněmi uživatelů, se dny otevřených dveří s bezplatným přístupem organizovanými po celý rok, aby se lidé mohli učit a být v kontaktu s potenciálem digitální výroby;
3. bezplatně pro školy a studenty, avšak s poplatky účtovanými jednak široké veřejnosti za používání různých strojů a jednak za možnost rozvíjení klientských projektů;
4. bezplatně pro širokou veřejnost, děti a studenty včetně studentů vysokých škol, kteří tu zhotovují prototypy nebo plní výzkumné úkoly, avšak nikoliv pro soukromé užití či vyložení komerční účely;
5. většinou zdarma, a to do určitého počtu hodin; čas nad stanovenou dobu je zpoplatněn podle sazebníku;
6. placené podle sazebníku stanoveného podle příslušnosti do cílové skupiny (studenti, komerční společnosti).

Podle Fab Lab Foundation Ireland (2017), lze rozdělit finanční/platební režim do následujících skupin:

- **Služby ve formě půjčování strojů nebo zprostředkování výroby:** účtovány jednotlivcům či organizacím podle hodinových nebo denních sazeb za použití zařízení v laboratoři, a to při zakázkové výrobě i samostatné výrobě bez dohledu ze strany personálu laboratoře.
- **Služby ve formě poskytování služeb návrhářů/konstruktorů:** 2D nebo 3D návrhy k přípravě výkresů pro výrobu v laboratoře nebo výrobní postupy realizované externě. V takovém případě je nutné mít k dispozici kvalifikované odborníky (ať již zaměstnance nebo pracovníky na volné noze), kteří mají zkušenosti s řadou příslušných softwarových balíčků.
- **Modely členství:** Na základě modelu členství v tiskovém studiu Creative Spark lze dovodit, že podobný scénář vyžaduje, aby jednotlivci platili měsíční nebo roční poplatek, přičemž jako protihodnotu získávají možnost používat výrobní laboratoř s prvkem určité exkluzivity. V závislosti na prostoru a zdrojích výrobní laboratoře lze uplatnit určitá omezení členské základny s navyšováním během tříletého období do okamžiku dosažení maximální kapacity.
- **Školení a workshopy:** Rozsáhlé zkušenosti s přenosem znalostí lze využít ke skupinové i individuální výuce vedoucí účastníky, aby se naučili používat nové technologie při konstrukci a výrobě. Existuje mnoho způsobů pořádání těchto akcí, od krátkodobých a jednorázových, kdy například odborník z praxe během své lekce rozvíjí dovednosti žáků (*master class*), po dlouhodobější s možností akreditace, například šestitýdenní výcvik zaměřený na 3D návrh.
- **Firemní angažovanost:** Aktivita zahrnují zprostředkování učebních zkušeností a zajištění teambuildingových akcí pro kolektivy zaměstnanců menších a středních podniků i velkých korporací v rámci půldenních nebo celodenních soustředění zaměřených na používání konstrukčních a výrobních nástrojů. Součástí mohou být témata o podnikatelském myšlení a jednání, utváření týmů a řešení konstrukčních problémů.
- **Inkubační prostory pro malé podniky:** Vyhledávání malých podniků (v závislosti na prostoru laboratoře) v okolí výrobní laboratoře se záměrem přilákat tyto začínající podniky orientované na produkty či technologie. Nájemné je účtováno za dvanáctiměsíční období.

Existují těsné vazby mezi cílovými skupinami, typu organizace, která poskytuje podporu (promotéra), a obchodním modelem laboratoří či výrobních laboratoří. Obecně platí, že:

- **Veřejné laboratoře** jsou k dispozici zdarma s výjimkou některých placených aktivit, jako jsou workshopy. Některé mohou uplatňovat omezení pro soukromé iniciativy.
- **Akademické laboratoře** jsou k dispozici zdarma s výjimkou některých placených aktivit, jako jsou workshopy či služby poskytované společností nebo jiným klientům ve formě umožnění výroby prototypů. Bývají často napojeny na univerzity a studenti je užívají vždy bezplatně, což jim umožňuje rozvíjet své výzkumné projekty.
- **Profesionální laboratoře** jsou zdarma pro školy a organizují dny otevřených dveří, využívají však členské programy nebo tarify a mohou nabízet některé placené služby, jako jsou technické workshopy i možnost rozvíjet pokročilé projekty, o které mají zájem obvykle malé společnosti, začínající společnosti a obce.
- ***Faktor úspěchu: Výrobní laboratoře či tvůrčí prostory nemají jediný jasný obchodní model – k zachování zdrojů a programů činnosti se většina výrobních laboratoří spoléhá na smíšený model financování, soukromé investice a příjem vytvořený samotnou laboratoří.***

### Komunitní vazby

Existuje celá řada různých typů prostor, od coworkingových kanceláří až po výrobní laboratoře a tvůrčí prostory, které mají pro své členy k dispozici digitální výrobní zařízení. Mezi jednoznačné závěry ze shromážděných dat experimentu a důkazů patří poznatek, že každý prostor má svoji vlastní výraznou identitu, která je výsledkem řady faktorů včetně osobností řídicího týmu, členů (nebo uživatelů), umístění a okolní komunity, partnerských organizací a zakládajících orgánů a původních důvodů založení takového prostoru (Blikstein, 2013). Abychom členům navodili pocit, že mohou a měli by přispívat do komunity, je nejprve nutné těm novým vysvětlit, jaký je účel prostorů a co se od nich v komunitě očekává. Za tímto účelem mnoho prostorů vystavuje na významném místě soupis svých hodnot a chartu nebo krátký seznam svých cílů.

Mnoho výrobních laboratoří se jednoznačně snaží zapojit mnoha různými způsoby do komunit, ve kterých se nacházejí:

- **podporou podnikatelů a komunit, vytvářením klastrů inovací a vyhledáváním lokálních i zahraničních talentů.** Tím slouží jako vzor pro hledání řešení místních problémů, které lze škálovat, replikovat a exportovat v celosvětovém kontextu;
- **dosažením vlivu prostřednictvím konstrukce/návrhů** a výrobků, které laboratoř vytváří, aby předvedly nový obchodní model v oblasti výroby a hardwaru a ukázaly inovace, které může výrobní laboratoř nabídnout malým začínajícím podnikům a nezávislým pracovníkům;
- **podporou vzdělávání prostřednictvím spolupráce s několika školami** formou poradenských služeb za účelem nabídnout jim pomoc budovat tvůrčí prostory (Maker Space) ve školách a vyvíjet vzdělávací programy, jež využívají takové prostory ke zkvalitnění vzdělávacího procesu; prostřednictvím **dalšího vzdělávání poskytovaného učitelům** s cílem učinit první krok k prokázání dopadu, jaký může mít hnutí tvůrců (Maker Movement), a vytvářet závěrečné projekty; výrobní laboratoře na vzdělávací systém; pomocí **vytváření**



**rozsáhlých programů**, které zahrnují workshopy a výcvik studentů ve výrobních laboratořích; prostřednictvím **rozvíjení projektů ve spolupráci se studenty**, a to projektů se sociálním dopadem nebo v sociálním zájmu (umožnění realizace budoucího projektu, konstrukce a výroby protetických a ortetických produktů atd.); pomocí **seminářů a školení pořádaných na různá témata** (například aditivní výroba) s cílem podporovat technické vzdělávání studentů OVP a pomáhat těmto studentům vypracovávat závěrečné projekty; prostřednictvím **rozvíjení odborných dovedností studentů OVP a jejich znalostí o technologických postupech**, které budou potřebovat na budoucím pracovišti;

- **vytvořením informálního a kolaborativního vzdělávacího rámce**, ve kterém uživatel nebo občan získává nástroje pro rozvíjení vlastních schopností a přejímá také odpovědnost za takové rozvíjení. Způsob výuky a témata navržená v laboratoři usilují o utváření svědomitého přístupu k životnímu prostředí a podněcování společenské odpovědnosti k okolí, jinými slovy, pozornost je věnována tématům a problémům vyskytujícím se ve společnosti a v blízkém okolí laboratoře se záměrem usnadnit užívání laboratoří osobám, které pracují na řešení těchto problémů;
- **pomocí malým a středním podnikům** při testování techniky a jejím využití (mimo jiné prototypy nebo školení);
- **podporováním činností, které jsou prováděny za účelem aktivace a integrace místních komunit**, jakož i za účelem rozvoje a propagace dobrovolnictví.
- ***Faktor úspěchu:** Informální přenos znalostí je jednou z činností coworkingových prostorů a tvůrčích prostorů, kterou členové spolu s podporou a podněcováním smyslu pro komunitu trvale oceňují. Tyto výstupy jsou sice nehmotné a subjektivní, avšak silně souvisejí s úspěchem prostoru, pokud jde o spokojenost uživatelů. Ta je zase důležitá pro dlouhodobou životaschopnost daného prostoru.*

## Umístění

Prostředí a zeměpisná poloha výrobní laboratoře hraje významnou úlohu. Výrobní laboratoř umístěná v obchodní čtvrti města si zřejmě vypracuje jiný program činnosti než laboratoř v rezidenční čtvrti. Laboratoř tak reaguje na bezprostřední komunitu, ve které se nachází. Výrobní laboratoř na venkově zase vyvíjí programy v souladu s její zeměpisnou polohou, velikostí populace a potřebám komunity, které se mohou lišit od potřeb městského prostředí.

Prostory bývají umístěny v různých lokalitách:

- na univerzitách nebo školách,
- v areálech specificky zaměřených na inovace, jako jsou inkubátory nebo inovační centra,
- v účelově vytvořených výrobních laboratořích,
- v muzeích,
- v mobilních výrobních laboratořích – v kamiónu, který křížuje región nebo zemi.
- ***Faktor úspěchu:** Zohlednit umístění laboratoře je rozhodující pro její úspěch, protože tento aspekt má vliv na poskytované služby, dostupné odborné technické znalosti a obchodní model.*



## Udržitelnost, silné stránky a slabé stránky

Nikoliv všechny laboratoře a výrobní laboratoře věnují pozornost analýze pozitivních a negativních faktorů své činnosti a chápání toho, co je v jejich činnosti cenné a nepostradatelné a co přispívá naopak k nízké účinnosti. Lze tedy říci, že nikoliv všechny výrobní laboratoře náležitě oceňují význam rozvoje krátkodobých a dlouhodobých strategií.

Mají-li však laboratoře jasnou představu o krátkodobých a dlouhodobých strategiích, pak je možné, aby poznaly své silné stránky, slabé stránky, potřeby a především aby si vytvořily nějaký pevný základ. Z dlouhodobého hlediska se tak laboratoř stane udržitelnou. Laboratoře při vytváření takových strategií obvykle pochopí důležitost vazeb s jinými mezinárodními výrobními laboratořemi. Budují tím udržitelnou společnost pomocí globálního přístupu a sdílení znalostí s výrobními laboratořemi po celém světě. To navíc umožňuje laboratořím pochopit, jaký je jejich sociální a ekonomický dopad na komunity, jichž jsou součástí.

Po rozhovorech se zástupci 13 laboratoří, ve kterých byly zkoumány osvědčené postupy, bylo zjištěno, že každá z nich má vlastní jedinečnou identitu, a přesto bylo možné objevit několik podobných pozitivních i negativních bodů, jinými slovy, několik silných stránek a slabých stránek.

Z níže uvedeného přehledu je patrné, že mnohé výrobní nyní době projevují zájem o svoji **viditelnost a marketing**. Zatímco v počátečních dobách rozvoje trendu výrobních laboratoří se jejich obavy soustředily především na učení, vlastnictví dostatečného vybavení a programu pro uživatele, v současné době se jejich zaměření přenáší na jiný aspekt, a tím je viditelnost. Není divu, k plnému zužitkování počátečního úsilí laboratoří a výrobních laboratoří je zásadně důležité investovat do promyšlené marketingové a komunikační strategie, která by měla být v souladu se strategií, cíli, cílovými skupinami a obchodním modelem výrobní laboratoře.

| Silné stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Slabé stránky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Přátelské prostředí (otevřené jak pro "blázny" do kutilství, tak amatéry a pro všechny bez ohledu na jejich dovednosti), vyplňují mezeru ve vzdělávacím systému (školy nemívají dílny).</li> <li>Reakce na stále se více prosazující konzumní přístup („opravíme to namísto koupě nového výrobku“).</li> <li>Reakce na potřeby pracovního trhu.</li> <li>Těsná spolupráce s komunitou (výrobní laboratoř je více než jen soubor strojů – výrobní laboratoř je komunita).</li> <li>Různorodost iniciativ, které výrobní laboratoři podporují.</li> <li>Vysoký počet probíhajících projektů</li> <li>Plán udržitelnosti v krátkodobém i dlouhodobém horizontu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nedostatečná viditelnost, stále neuspokojivá informovanost společnosti o nabídce výrobní laboratoře.</li> <li>Nedostatečná finanční podpora.</li> <li>Komunikace a marketing (viditelnost).</li> <li>Nedostatek personálu, málo zaměstnanců na plný úvazek – důsledkem je práce pod časovým tlakem nebo odkládání požadovaných činností či projektů.</li> <li>Nedostatečný prostor pro expanzi potřebnou vzhledem k tomu, že velikost laboratoře už neodpovídá jejímu rychlému růstu, přičemž nájemné je v místě příliš vysoké. Velikost strojů nedejme krok s rychlým nárůstem rozměrů projektů.</li> <li>Náklady na pořízení nových sestav strojů.</li> <li>Chybějící certifikace Massachusettského technologického institutu (MIT).</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| • Mezinárodní spolupráce na projektech a sítích (příležitost k učení!)                                                                                                             |  |
| • Vliv na město a místní komunitu (sociálně, ekonomicky a inovativně).                                                                                                             |  |
| • Různorodé a aktivní; skutečnost, že se jedná o veřejný zdroj, rozmanitost programových linií, které plní úkoly slouží současně oblastem vzdělávání, občanství, techniky a umění. |  |
| • Absence finančních překážek.                                                                                                                                                     |  |
| • Výhodná poloha v centru města.                                                                                                                                                   |  |
| • Podpora ze strany obce.                                                                                                                                                          |  |
| • Zaplňuje mezeru ve společnosti tím, že lidem umožňuje být kreativní a objevovat řešení.                                                                                          |  |

Tabulka č. 4: Silné a slabé stránky výrobních laboratoří

- **Faktor úspěchu:** Výrobní laboratoř určuje svoji strategii každý rok. Na základě vyhodnocení předchozích projektů modifikuje a schvaluje strategii na další roční období.
- **Faktor úspěchu:** Laboratoře a výrobní laboratoře by si měly vyhradit čas na vypracování kvalitně definované marketingové a komunikační strategie.

## 4.2 Laboratoře a vzdělávání: spolupráce s poskytovateli odborného vzdělávání a přípravy

Jedním z hlavních faktorů úspěchu laboratoří je jejich zapojení do komunity, což předpokládá jejich účast především (ale nejen) v systému vzdělávání.

Hnutí tvůrců (Maker Movement) přináší revoluční změny do vzdělávání, na kterou se čekalo už sto let. Spočívá na koncepčních a technologických pilířích, které jsou po celá desetiletí budované ve školách. Máme na mysli projektové učení, konstruktivismus a technologické nástroje pro „výrobu věcí“, jako jsou sady počítačové techniky, programovací jazyky pro nováčky a levné digitální výrobní zařízení (Blikstein & Krannich, 2013).

Jedním z prvních průkopníků zavádění digitální výroby do soustavy vzdělávání byl Mike Eisenberg. Na tomto poli připravil půdu pro další vývoj. Kolem roku 2005 přivedly programy jako „Learn2Teach, Teach2Learn“ z Massachusettského technologického institutu poprvé děti do komunitního centra výrobní laboratoře. Ke konci prvního desetiletí 21. století začali vědci a pedagogové uvažovat o udržitelnějším využívání digitální výroby ve vzdělávání. V roce 2008 odstartovala Stanfordská univerzita projekt FabLab@School (*Fablab@school, promoting science and technology learning at School*). Profesor Paulo Blikstein tu přišel s novátorským využitím výrobní laboratoře. O studium přírodních věd má totiž zájem stále méně studentů středních škol, a Blikstein jim proto nabízí celou řadu seminářů na tato témata, ovšem koncipovaných se zařazením zábavných prvků (Blikstein & Krannich, 2013). Cílem je umožnit studentům a učitelům používat výrobní laboratoře jako vzdělávací nástroj – účastníci programu pracují na experimentech, vývoji prototypů/produktů a věnují se robotice v oblasti aktuálních vědeckotechnických problémů.

---

52

Jedním z prvních a nejvýraznějších výsledků počátečních workshopů v oblasti digitální výroby je, že studenti, jak sami uvádějí, nově chápou a oceňují „manuální“ práci, kterou byli zvyklí vykonávat, i zaměstnání svých rodičů. Studenti museli nejprve v laboratoři vymodelovat své výtvořky na počítači, často po několika způsobech měření a výpočtů. Sice stále konstruovali, stavěli za použití svých rukou, avšak teď už byla jejich veškerá práce protknuta dvěma společensky cennými praktikami – počítačovým zpracováním a matematikou. Známé postupy používané při stavbě a výrobě byly obohaceny o výsledky použití nástrojů výpočetní techniky. Nejenže tak vznikly rafinovanější a sofistikovanější projekty, ale zároveň došlo k posílení sebeúcty studentů (Bilkstein, 2013). Digitální výrobní laboratoř, ve které se snoubí počítačová technologie s možnostmi hravého přístupu k vymýšlení nových nápadů a konstrukčních řešení, vychází z postupů, které už studenti znají, a přikládá na tyto vědomosti vrstvu složenou z impozantních technologií. Nesnaží se tak nahrazovat již známé a efektivní vědomosti, ale zesilovat jejich účinek. Namísto získávání nové identity si proto studenti mohou uvědomovat své vlastní předchozí odborné znalosti (Bilkstein, 2013).

Podle Bilksteina (2013) je další výhodou digitální výroby, že „...urychluje procesy vzniku a vývoje nápadů a vynálezů. Vylučuje manuální šikovnost coby „prostředníka“ při přeměně nápadu do podoby produktu, takže studenti mohou věnovat pozornost spíše zdokonalování návrhů, než aby se zabývali všedními problémy s materiály – je proto možné ve stejném časovém úseku přijít s několika přepracovanými návrhy.“ Skutečnost, že výrobky vytvořené s pomocí laserové řezačky a 3D tiskárny byly esteticky atraktivní, měla silný vliv na sebevědomí studentů. A konečně, zřízení tohoto nového prostoru ve školách často umožňuje studentům zapojit se do intelektuálních aktivit a praktik, které by jinde nebyly možné, a zažít nové způsoby práce, stejně jako okusit nové dimenze týmové spolupráce (Bilkstein, 2013).

- **Hostování akcí design sprintu, workshopů a programů s učiteli a studenty odborného vzdělávání a přípravy (OVP):** Mnoho zařízení podporuje programy aktivní pomoci s cílem přivést k sobě účastníky OVP. Jde o programy, které buď jsou součástí kurikula OVP, nebo jsou nabízeny samostatně mimo školu, nicméně se zaměřením na studenty OVP.
- **Propagace projektového učení mezi učiteli OVP:** Trénink tvůrčí mentality, přímé oslovení učitelů OVP a navození jejich působivého zážitku z konstrukčního uvažování a projektového učení. Využití prostoru pro tvoření k tomu, aby se naučili nové dovednosti a v krátkém čase dosáhli cíle. Účinek těchto iniciativ je silnější, pokud po nich následují mentorské aktivity a koučování za účelem integrace těchto praktik do kurikula OVP.
- **Pravidelná otevírací doba a časy prohlídek:** Součástí charty, kterou musí výrobní laboratoře dodržovat, je požadavek na pravidelnou přístupnost těchto prostor veřejnosti, například každý týden několik hodin. To umožňuje širokému okruhu lidí přicházet a okusit, jakým způsobem se v tomto prostoru pracuje, setkávat se lidmi, kteří prostory využívají, a začít si představovat, jak by z takového uspořádání mohli mít prospěch.

## 5 Závěry a doporučení: Praktické tipy k zahájení činnosti výrobní laboratoře

Laboratoře a výrobní laboratoře mají obrovský vliv ve svých městech, a to na lokální i globální úrovni. Propůjčily totiž hlas komunitám, aby řešily místní problémy, které lze škálovat v celosvětovém měřítku. Taková iniciativa může mít ještě větší dopad na několik odvětví, jako je vzdělávání, ekonomika, zemědělství, zdravotnictví, energetika atd. Aby se však tento potenciální dopad stal realitou, je nutné, aby laboratoře vyhodnotily, co stojí za jejich úspěchem. Zásadní význam proto má, aby zvážily mimo jiné **vytvoření udržitelného obchodního modelu přizpůsobeného realitě a komunitě** v jejich městě a **vypracování marketingového plánu, který by komunitě jasně a srozumitelně sděloval**, co je výrobní laboratoř, jaký je její dopad na komunitu, jak ji lze využívat atd. Nakonec je nutné zvážit také vhodný systém financování. Výrobní laboratoře, které vznikají v současné době, mohou čerpat ze zkušeností všech výrobních laboratoří, které byly založeny za posledních 11 let. Mohou se tak poučit z jejich omylů a vytvářet si takové obchodní modely, které jim zaručí budoucí udržitelnost. Z hlediska vytvoření laboratoře či výrobní laboratoře je zvláště důležité vzít v úvahu následující doporučení:

### 1. Proč založit výrobní laboratoř? Promyslete motivaci a cíle.

Zamyslete se nad tím, co motivuje zakladatele výrobní laboratoře. Zároveň nezapomeňte přemýšlet o svých cílech. Jaký je nejvhodnější vzor pro vaši výrobní laboratoř? Existuje mnoho motivací pro zřízení výrobní laboratoře. Tyto zahrnují:

- dodat formální podobu již existujícímu prostoru pro tvoření (Makerspace);
- pomáhat regenerovat místa, komunity a čtvrti;
- poskytovat služby místní komunitě;
- vzdělávat nové tvůrce;
- prohloubit znalosti digitálních technologií a prozkoumat nové možnosti;
- podporovat výzkum a vývoj a aktualizovat znalosti stávajících oborů;
- poskytovat služby stávajícím odvětvím, zejména v oblasti inovací a výroby prototypů.

### 2. Seznamte se s konceptem.

Přestože to samo o sobě není nutné, měli byste se nejprve seznámit s konceptem hnutí tvůrců (Maker Movement) a výrobních laboratoří (Fab Lab). Můžete tak učinit online nebo na vlastní oči – vyhledejte již zavedené výrobní laboratoře (ať již certifikované nebo bez certifikace) ve vašem regionu a navštivte je. Snažte se pochopit klíčové aspekty úspěšného zavedení své budoucí laboratoře. Analyzujte osvědčené postupy získané v rámci projektu Make Your Way.

### 3. Dodržujte doporučení nadace výrobních laboratoří (Fab Foundation).

- Výrobní laboratoř musí být otevřena veřejnosti každý týden alespoň po určitou dobu, a to zdarma nebo v rámci barteru či za služby poskytované bezplatně.
- Výrobní laboratoře podporují chartu výrobních laboratoří (Fab Chart) a přispívají na ni.
- Výrobní laboratoře musí sdílet sadu běžných nástrojů a procesů. Do typické výbavy patří: laserová řezačka, která vytváří 2D a 3D struktury, 3D tiskárna, CNC frézka s vysokým rozlišením na výrobu plošných spojů, přesných dílů a forem pro lití, velký dřevěný router pro výrobu nábytku a skříní, sada elektronických součástek a programovacích nástrojů pro levné, vysokorychlostní mikrokontroléry a prototypy rychlých obvodů na místě.
- Výrobní laboratoře se musí zapojit do větší, celosvětové sítě výrobních laboratoří.

#### **4. Přihlaste se na Akademii výrobních laboratoří (Fab Academy).**

#### **5. Vypracujte si přehled nákladů.**

#### **6. Určete předmět činnosti a vypracujte obchodní model.**

Jakmile budete mít první hrubý náčrt předmětu činnosti a služeb své laboratoře, můžete se pustit do návrhu obchodního modelu a poté i obchodního plánu. Bez konkrétního produktu nebo služby, nelze vypracovat obchodní model, a proto je důležité mít už připravenou první verzi projektu laboratoře. Pak můžete paralelně zkvalitňovat jak návrh služeb a činností, tak i návrh obchodního modelu. Je důležité zvážit model samostatně generovaných příjmů. Po vypracování obchodního modelu můžete začít rozvíjet obchodní plán, tedy dokumentu, ve kterém zkontrolujete rovnováhu mezi příjmy a náklady na vývoj a provoz výrobní laboratoře. Zkvalitňování obchodního plánu pak pokračuje po celou dobu existence laboratoře.

#### **7. Vyhledejte správné lidi**

Porozhlédněte se po lidech, které potřebujete. Můžete začít vyhledáváním jiných lidí k vytvoření nízkonákladové výrobní laboratoře nejzákladnější úrovně, nebo se nabízí možnost přijmout osoby k založení výrobní laboratoře. Pro činnost výrobní laboratoře mohou být užiteční jedinci plnící celou řadu rolí: mohou rozvíjet laboratoř, přinášet vzdělání lidem, kteří se podílejí na rozvoji laboratoře, vytvářet důležitá partnerství, vést krátké workshopy, přinášet specifické znalosti, rozpracovávat první projekty atd.

#### **8. Pečlivě promyslete umístění laboratoře.**

Umístění výrobní laboratoře má rozhodující úlohu. Proto si zaslouží pečlivé promyšlení. Teoreticky sice může být každé takové umístěno zcela libovolně, avšak každá výrobní laboratoř musí přilákat uživatele (veřejnost i podniky). Čím blíže má k veřejné dopravě nebo parkování, tím snazší je přístup uživatelů a jednodušší doprava materiálu potřebného k realizaci jejich projektů. Možná budete chtít prozkoumat možnosti sdílení prostoru, například v nějaké veřejné budově, jako je knihovna. Doporučujeme ověřit si tyto možnosti u místních či celostátních orgánů. Pomoci vám může případné navázání kontaktů se stávajícími výrobními laboratořemi. Můžete se jich potom zeptat na existenci nějakých konkrétních pravidel, která byste museli zvážit.

#### **9. Vyberte, nakupte a připravte stroje k provozu podle doporučení Nadace výrobních laboratoří (Fab Foundation).**

#### **10. Otevřete laboratoř!**



## 6 Odkazy

- Blikstein, P. (2013). *Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention*. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript Publishers.
- Blikestein, P. and Krannich, D. (2013). *The makers' movement and Fab Labs in education: experiences, technologies, and research*. ACM International Conference Proceeding Series. 613-616.
- Eychenne, F. (2012). Fab Labs Overview.
- Fab Lab Foundation Ireland. (2017). *FabLab Feasibility Study*. Creative Spark
- Osburn, J.; Caruso, G.; Wolfensberger, W. (2011). The Concept of "Best Practice": A brief overview of its meanings, scope, uses, and shortcomings. *International Journal of Disability Development and Education* - INT J DISABIL DEV EDUC. 58. 213-222. 10.1080/1034912X.2011.598387
- Osunyomi, B.; Redlich, T., Buxbaum-Conradi, S.; Moritz, M.; Wulfsberg, J. (2016). Impact of the FabLab Ecosystem in the Sustainable Value Creation Process. *International Journal of Sustainable Development*, Available at <http://www.ssrn.com/link/OIDA-Intl-Journal-Sustainable-Dev.html>
- Rosa, P.; Ferretti, F.; Pereira, A.; Panella, F; Wanner, M. (2017). *Overview of the Maker Movement in the European Union*, JCR Technical Reports. Available: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/overview-maker-movement-european-union>
- Stacey, M. (2014). *The FAB LAB Network*. A Global Platform for Digital Invention, Education and Entrepreneurship. innovations / volume 9, number 1/2

## 7 Přílohy

**Příloha č. 1: Kritéria pro výběr osvědčených postupů**

**Příloha č. 2: Návod pro vedení rozhovorů při zjišťování osvědčených postupů**

**Příloha č. 3: Formulář k popisu osvědčených postupů**

# Make your way



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project n° 2018-1-PL01-KA202-051166