

# PODPORA TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ POMOCÍ POČÍTAČEM ŘÍZENÝCH STROJŮ

Pavel Moc

## Abstrakt

*Cílem práce je výzkum postojů žáků k technické výchově a jejich ovlivnitelnost výukou zaměřenou na počítačem řízené stroje (frézky, gravírky, 3D tiskárny). Předpokladem vlastního výzkumu je vznik přehledové studie, jež zajistí přehled zkoumané problematiky v současném stavu doma i v zahraničí. Vlastní je zaměřena na definování klíčových slov, jak v českém, tak i v anglickém jazyce. Následně jsou vyhledány vhodné zdroje a rozděleny na domácí a zahraniční. Výsledkem je analýza každého zdroje s krátkým abstraktem zdroje. Na závěr jsou všechny zdroje shrnuty ve výslednou zprávu, jež poukazuje na skutečnost, že především ve světě je vzdělávání v oblasti programovatelných strojů již zaváděno. Jsou hledány vhodné postupy a příklady. Naopak situace v ČR je na počátku implementace do vzdělávacích procesů.*

## Klíčová slova

*Stroje, technika, algoritmizace, 3D tiskárna, CNC soustruh, CNC frézka, vzdělávání na základních školách.*

## 1 Úvod

V dnešní technické společnosti, kdy stojíme na kraji další vědecko-technické revoluce 4.0 si začínají mnozí uvědomovat, že v dorůstající společnosti je nedostatek technických odborníků. Technologie jdou rychleji dopředu než vzniká dostatečný počet technicky vzdělaných pracovníků. Především se jedná o dva nové požadavky na schopnosti budoucí generace.

Prvním požadavkem pro společnost, méně významným, je schopnost laické veřejnosti (netechnicky vzdělaných lidí) ovládat takzvané chytré spotřebiče – chytrou domácnost. Příkladem může být ovládání domácí elektroinstalace pomocí chytrých telefonů skrze různé systémy např. Apple HomeKit. Nemusí se jednat pouze o možnost rozsvěcování osvětlení, ale nastavení automatizačních algoritmů, kdy při určité předem dané činnosti zařízení provede automatiky určitý úkon. Například při opuštění všech členů domácnosti dojde k zhasnutí všech světel a podobně.

Druhým požadavkem je z pohledu společnosti navýšení počtu pracovníků s technickým vzděláním. Nemusí se nutně jednat pouze o elektrotechnické vzdělání, ale např. strojní, stavební atd. V základním vzdělávání tak vzniká požadavek se více věnovat programování PLC automatů, manipulátorů a chytrým domácnostem. Nejen že výuka připraví žáky na běžný život, ale předpokládá se probuzení zájmu o techniku s následnou volbou studia v technicky zaměřených oborech na úrovni středních, případně i vysokých škol.

## 2 Současný stav

Z výše uvedeného vznikl požadavek na zmapování přístupu ke vzdělání v oblasti počítačem řízených strojů. Přesněji zda se této problematice věnují, vědí o nově vznikajících požadavcích společnosti, případně zda již s touto problematikou pracují ve vzdělávání především na úrovni primárního vzdělávání.

### 2.1 Rešerše

Pro vlastní vyhledání informací vznikl přehled klíčových slov, jak v českém, tak i anglickém jazyce. Jejich výčet je uveden v následující tabulce.

Tabulka 1. Přehled klíčových slov

Klíčová česká slova:	Klíčová zahraniční slova:
CNC soustruh ve výuce	CNC Mills in the classroom
CNC frézka ve výuce	CNC Cutter in the classroom
3D Tiskárna	3D Printer
technické vzdělávání na základních	technical education in primary school
stroje	machines
technika	technics
inženýrství	engineering
matematika	mathematics
algoritmizace	algorithmization

### 2.2 Současný stav ve světě

Ve světě si tuto skutečnost uvědomují a věnují se intenzivně výzkumu, jež je zaměřen na primární vzdělávání v oblasti počítačem řízených strojů. Situace ve světě došla již tak daleko, že na základě výzkumných činností se již zjištěné výstupy zavádějí do výukových plánů. Nejde jen o výuku v předmětech jež se zabírají technikou (obdoba technické výchovy v ČR), ale i o mezipředmětové vztahy s matematikou, informatikou a fyzikou.

Vlastní podpora edukace nespočívá pouze ve změně vzdělávacích okruhů v oblasti techniky, ale jde mnohem hlouběji. Vznikají podpůrné informační databáze obsahující případné úkoly, metodiku výuky a podpůrná cvičení pro učitele. Mnozí si uvědomují, že kvalitní příprava a úspěšné vzdělávání žáků začíná vlastní přípravou učitelů. Poslední podporou je dostatečné financování škol, určené na nákup didaktických prostředků pro výuku v podobě laserových gravírek, 3D tiskáren, robotických stavebnic atd.

### 2.3 Současný stav v ČR

V případě ČR je situace s ohledem na budoucí potřeby stejná jako ve světě, ale současné RVP pro ZŠ s ničím podobným nepočítají. V dané problematice se u nás intenzivně věnuje např. v podkladové studii Člověk a technika (Dostál, 2018). Autor řeší způsoby jak připravit generaci technicky vzdělaných lidí a zajistit tak i dostatek potenciálních zájemců o studium technických škol. V současném okamžiku ještě není jasné jak bude vypadat rozsah výuky technické výuky a informatiky v připravovaném RVP pro ZŠ.

V dnešní době ZŠ mají v rámci vlastních ŠVP možnost se již této problematice věnovat. Bohužel neexistuje jednotný přístup. Zde se nabízí otázka, zda je vhodné i nadále setrvat u modelu, kdy si každá ZŠ vytváří vlastní ŠVP na základě poměrně široce pojatého RVP. Současný stav výuky především záleží na osobnosti konkrétního vyučujícího, jaký má osobní vztah k programovatelným zařízením. Dalším aspektem je podfinancování oblasti školství, především možnosti investovat do nových učebních pomůcek.

### 3 Směrování technického vzdělávání na ZŠ

Z výše uvedeného není pochyb o nutnosti se v technické výchově na ZŠ věnovat nejen základním rukodělným činnostem, ale i počítačem řízeným strojům. Jak velký prostor této problematice věnovat je otázkou další odborné diskuse případně dalšího výzkumu. Dále je potřeba se více zaměřit na provázanost s informatikou, kde se již v dnešní době věnuje prostor programování a algoritmizaci. V neposlední řadě je potřeba zajistit dostatečné a pravidelné financování nákupu potřebného technického vybavení a další vzdělávání pedagogů.

Samostatnou kapitolou je nejen revize současných RVP, ale především poměrně široký prostor pro tvorbu vlastních ŠVP. Návrat k přesným osnovám není patrně vhodný, ale navýšení povinných oblastí RVP pro ZŠ, jež by konkrétní ŠVP muselo obsahovat je patrně správný směr.

Jak již zaznělo, i v ČR si uvědomujeme nově vznikající požadavky na absolventy základních škol, ale i potřebu dalšího vhodně technicky zaměřeného studia na SŠ případně i VŠ. Jak přesně se která ZŠ věnuje v rámci technické výchovy, případně informatiky programování počítačem řízených strojů bude východisko jak stanovit cíle výzkumu.

Cílem plánovaného výzkumu by mělo být zjištění jaké úrovně programování strojů jsou žáci na ZŠ schopni dosáhnout. Lze tak předem stanovit předpoklady jakých výsledků v programování jsou žáci schopni dosáhnout a následně experimentem předpoklady ověřit. Výsledkem může být doporučení metodiky výuky počítačem řízených strojů.

### 4 Závěr

Z pohledu ČR je potřeba si uvědomit, že se s problematikou programování počítačem řízených strojů zabývá méně autorů, než-li je tomu v zahraničí. Dle obsahu a rozsahu jednotlivých prací se však nejedná o méně kvalitní zdroje informací. Dokonce je zde patrný bližší pohled odpovídající českému školství a potřebám naší společnosti.

Všichni autoři se zde shodují na potřebě vychovávat mladou generaci techniků, kteří budou schopni obstát s rozvojem Průmyslu 4.0. Již dnes je patrné, že se bude jednat o rozmach kybernetiky, kde bude většina lidské činnosti nahrazena stroji, případně různými druhy manipulátorů. Zároveň autoři zmiňují i problematiku zaměstnanosti, přesněji, že

náhrada lidské činnosti stroji nepřinese navýšení nezaměstnanosti, ale naopak začnou vznikat nové pracovní pozice, které si dnes jen stěží dokážeme představit. Na takto předpokládaný vývoj je potřeba již dnes připravit mladou generaci. V opačném případě nebude dostatek technických odborníků na různých pracovních úrovních a nebude možné adekvátně Průmysl 4.0 rozvíjet nejen ve světě, ale i v ČR

Autoři se shodují v potřebě vyučovat v rámci technické přípravy nejen základní manuální činnosti a rozvíjet tak jemnou motoriku, ale s ohledem na budoucí vývoj se věnovat především řízení – programování strojů, jež jsou řízeny počítačem. Autoři přesně nespecifikují, jaké stroje jsou nejvhodnější. Lze však usuzovat, že se v dnešní době jedná především o značně rozšířený 3D tisk, ale mohou to být i další zařízení, jako například různé manipulátory, roboti, CNC stroje atd.

Zároveň se autoři nezabývají vhodností výuky programování na různých úrovních škol, především pak na ZŠ a SŠ. Primárně se věnují této problematice na ZŠ, ale v jakém rozsahu je taková výuka vhodná? Případně jak rozsáhlé mají být technické znalosti žáků v problematice programování strojů? Nabízí se otázka, zda následně nepokračovat v hlubší výuce žáků dané problematiky na specializovaných SŠ, kteří si takovou školu v rámci přípravy na budoucí povolání zvolí.

## Literatura

- [1] DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.
- [2] DOSTÁL, Jiří. *Člověk a technika – podkladová studie k revizím RVP*. Praha, 2018. Podkladová studie. NVU.
- [3] DYEHOUSE, Melissa; SANTONE, Adam L.; KISA, Zahid; CARR, Ronald L.; and RAZZOUK, Rabieh (2019) "A Novel 3D+MEA Approach to Authentic Engineering Education for Teacher Professional Development: Design Principles and Outcomes," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*: Vol. 9: Iss. 1, Article 4.  
<https://doi.org/10.7771/2157-9288.1168>
- [4] ENGLISH, Lyn D.; HUDSON, Peter; and DAWES, Les (2013) "Engineering-Based Problem Solving in the Middle School: Design and Construction with Simple Machines," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*: Vol. 3: Iss. 2, Article 5.  
<https://doi.org/10.7771/2157-9288.1081>
- [5] GUZEY, Siddika Selcen; MOORE, Tamara J.; and HARWELL, Michael (2016) "Building Up STEM: An Analysis of Teacher-Developed Engineering Design-Based STEM Integration Curricular Materials," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*: Vol. 6: Iss. 1, Article 2.  
<https://doi.org/10.7771/2157-9288.1129>
- [6] NÉMETHOVÁ, Silvia a Michal MRÁZEK. *Trendy ve vzdělávání 2020: Programovanie CNC strojov - je to skutočné programovanie?*. Olomouc:

Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy, 2020. DOI: 10.5507/tvv.2020.007. ISSN 1805-8949.

- [7] SIMBARTL, P., HONZÍKOVÁ, J., KROTKÝ, J. (2020) *Rozvoj technické gramotnosti za pomoci počítačem řízených strojů*. In: Trendy ve vzdělávání. UPOL. roč. 13, č.1. ISSN 1805-8949
- [8] STEBILA, Ján. *Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickou vzdelávaní*. 1. Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici: EQUILIBRIA, s. r. o., Košice, 2015, 138 s. ISBN 978-80-557-0944-4.
- [9] WEINBERG, Paul J. (2019) "Assessing Mechanistic Reasoning: Supporting Systems Tracing," *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*: Vol. 9: Iss. 1, Article 3.  
<https://doi.org/10.7771/2157-9288.1182>

**Mgr. Pavel Moc**

Fakulta pedagogická  
Západočeské univerzity v Plzni  
Klatovská 51  
306 14 Plzeň  
e-mail: pavelmoc@kmt.zcu.cz