

## **PŘÍSTUP K FYZIKÁLNÍMU VZDĚLÁVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ, ESTONSKU, POLSKU A SLOVINSKU**

Petr KÁCOVSKÝ, Věra KOUDELKOVÁ, Marie SNĚTINOVÁ

### **Abstrakt**

Srovnávací studie, jejíž výsledky jsou v příspěvku prezentovány, se věnuje výuce fyziky na nižším stupni sekundárního vzdělávání. Cílem studie bylo porovnat předepsané kurikulum v České republice, Estonsku, Polsku a Slovinsku na základě kurikulárních dokumentů těchto zemí. Především se toto porovnání zaměřilo na vzdělávací obsah, očekávané výstupy, mezipředmětové vzdělávání a průřezová témata, vzdělávací metody, hodnocení a kompetence.

### **APPROACH TO PHYSICS EDUCATION IN THE CZECH REPUBLIC, ESTONIA, POLAND AND SLOVENIA**

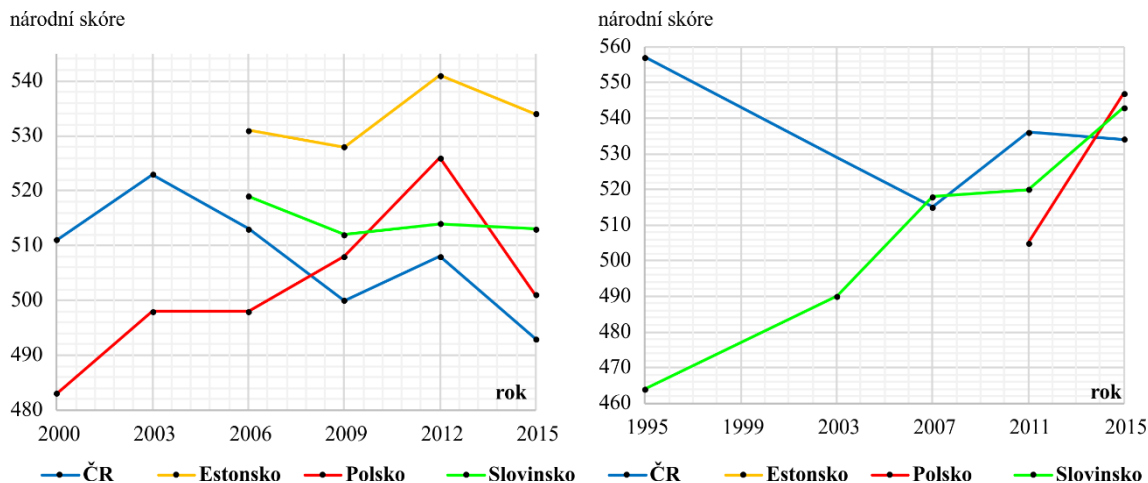
#### **Abstract**

The paper presents results of a comparative study dealing with physics education at lower secondary schools. The main aim of the study is to compare national curricula of four chosen countries – the Czech Republic, Estonia, Poland and Slovenia. The study focuses on comparison of teaching content and learning outcomes in physics, interdisciplinary education and cross-curricula subjects, educational methods and assessment and field-specific key competences.

### **Úvod**

V současné době se v České republice otevírá diskuse nad možnými změnami, revizemi základního kurikulárního dokumentu, Rámcového vzdělávacího programu, a to na úrovni primárního i sekundárního vzdělávání. Vzhledem k jisté rigidnosti vzdělávacích systémů mohou tyto případné změny na mnoho dalších let ovlivnit výuku na českých základních i středních školách, a proto by jim měla předcházet nejen velmi důkladná diskuse, ale také obeznámení se s již existujícími vzdělávacími modely a dokumenty v kulturně blízkých (a úspěšných) zemích.

Tato studie je proto založena na srovnání kurikulárních dokumentů (předepsaného kurikula) České republiky, Estonska, Polska a Slovinska, čtyř postkomunistických zemí, které prošly podobným poválečným vývojem završeným společným vstupem do EU v roce 2004. Tuto charakteristiku samozřejmě potenciálně splňují i další státy, ovšem právě Estonsko, Polsko a Slovinsko jsou mezi nimi lídry z hlediska mezinárodních výzkumů. V šetření PISA [1] dosáhli žáci z těchto zemí třikrát po sobě (2009, 2012, 2015) statisticky lepších výsledků v oblasti přírodovědné gramotnosti než žáci čeští (obr. 1 vlevo), přičemž s jedinou výjimkou (Slovinsko v r. 2012) jsou tyto rozdíly statisticky významné. Studie TIMSS [2] neposkytuje takto ucelený obraz (Estonsko se jí vůbec neúčastní a Polsko se zapojilo pouze ve dvou posledních šetřeních), ale ukazuje bezprecedentní zlepšení slovinských žáků v posledních dvou desetiletích, zatímco jejich čeští vrstevníci spíše stagnují (obr. 1 vpravo).



Obr. 1: Vlevo – srovnání výsledků žáků v přírodovědné gramotnosti měřené šetřením PISA. Vpravo – data z šetření TIMSS získaná testováním desetiletých žáků.

Výše uvedené výsledky byly jednou z motivací, která vedla ke vzniku této studie. V následující kapitole se ještě věnujeme obecnému pohledu na vzdělávací systémy srovnávaných zemí, poté se již zaměříme na výuku fyziky v rámci nižšího sekundárního vzdělávání, tj. z pohledu ČR na druhý stupeň základních škol. Věnujeme se zde výhradně hlavnímu vzdělávacímu proudu, nikoliv tedy modifikacím kurikula pro nadané žáky, žáky se speciálními potřebami apod.

### Vzdělávací systém v ČR, Estonsku, Polsku a Slovinsku

#### Povinné vzdělávání

V následujícím textu je představeno povinné vzdělávání ve čtyřech vybraných zemích. V případě Polska je v celém příspěvku popisován vzdělávací systém před reformou školství probíhající od roku 2016, protože tato reforma se dosud nemohla projevit ve výsledcích země v mezinárodních průzkumech.

Základní, tedy primární a nižší sekundární vzdělávání (ISCED 1 + ISCED 2, [3]) v ČR, Estonsku, Polsku a Slovinsku si je v mnoha ohledech velmi podobné. Ve všech uvedených zemích je toto vzdělávání povinné, povinná školní docházka je devítiletá<sup>26</sup> a začíná v podobném věku – v ČR a Slovinsku od 6 let, v Estonsku a Polsku od 7 let věku žáků. Ve všech čtyřech zemích začíná školní rok 1. září a trvá většinou do konce června (v Estonsku 35 školních týdnů, v Polsku a Slovinsku 38).

Ve sledovaných zemích je také zavedena tzv. jednotná struktura vzdělávání (primární a nižší sekundární vzdělávání není institucionálně rozděleno), ze které však existují dvě výjimky.

1. V České republice absolvuje většina žáků (téměř 80 % [4]) povinnou školní docházku společně v jedné škole organizované do dvou stupňů. Druhý stupeň (ISCED 2) však mohou absolvovat i na gymnáziích, popř. na konzervatořích.
2. V Polsku bylo do roku 2016 nižší sekundární vzdělávání organizováno na školách zvaných *gimnazjum*. Po školské reformě přechází i Polsko na jednotnou strukturu základního vzdělávání.

Základní vzdělávání v ČR je rozděleno na dva stupně (4 + 5 let), v ostatních zkoumaných zemích pak na tři stupně (3 + 3 + 3). Poslední stupeň vždy odpovídá nižšímu sekundárnímu vzdělávání, na které je tento článek zaměřen.

<sup>26</sup> V Polsku a v ČR jí ještě předchází jeden rok povinného předškolního vzdělávání (ISCED 0).

### *Kurikulární dokumenty*

Česká republika má kurikulární dokumenty navržené na dvou úrovních – státní a školní. Zatímco státní úroveň představují *Národní program rozvoje vzdělávání* (tzv. Bílá kniha) [5] a *Rámcové vzdělávací programy* (RVP) [6], školní úroveň reprezentují *školní vzdělávací programy* (ŠVP).

Obdobný systém existuje i v dalších dvou zkoumaných zemích. V Estonsku si každá škola vytváří svůj vlastní vzdělávací program na základě *Národního kurikula pro základní a střední vzdělávání* [7]. *Národní kurikulum* [8] v Polsku je pak integrováno do školních vzdělávacích programů, které si buď učitelé vytvářejí sami, nebo je školy přebírají ze vzorových modelů.

Slovinsko se v tomto ohledu poněkud vymyká – struktura vzdělávání je podobně jako u nás stanovena v *Bílé knize* [9], ale podrobné osnovy jednotlivých předmětů jsou uvedeny v samostatných dokumentech na stránkách slovinského Ministerstva školství, vědy a sportu [10]. Toto kurikulum je povinné a pro všechny školy jednotné.

Následující text vychází právě z informací získaných v uvedených kurikulárních dokumentech, citace těchto dokumentů nejsou tedy již znovu uváděny.

### **Fyzikální vzdělávání v jednotlivých zemích**

Během primárního vzdělávání se žáci ve všech porovnávaných zemích potkají s fyzikou v rámci integrované výuky přírodovědných předmětů (Science). U nižšího sekundárního vzdělávání, které je podstatou popisovaného výzkumu, se však výuka fyziky pro jednotlivé země liší.

V České republice je fyzika na 2. stupni společně s dalšími přírodovědnými předměty součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Minimální týdenní časová dotace pro tuto vzdělávací oblast je 21 vyučovacích hodin + 18 disponibilních hodin. Fyzika je vyučována jako samostatný předmět (obvykle již od 6. ročníku), nemá však specifikovanou žádnou minimální časovou dotaci.

Estonské základní vzdělávání má až do 7. ročníku předmět Science s celkovou časovou dotací 12 hodin týdně. V 8. a 9. ročníku pak na tuto výuku navazuje předmět věnovaný pouze fyzice s dotací 2 hodiny týdně v každém ročníku. Škola má navíc v 7.–9. ročníku k dispozici 4 disponibilní hodiny.

V Polsku je situace obdobná jako v ČR, neboť i zde se v nižším sekundárním vzdělávání vyučuje samostatný předmět Fyzika. Minimální časová dotace Fyziky je 130 vyučovacích hodin, což odpovídá čtyřem hodinám týdně.

Slovinsko je ve výuce fyziky naopak podobné estonskému vzdělávacímu systému. Od 4. do 7. ročníku se žáci učí Science (celková dotace 11 hodin týdně), předmět Fyzika se zde zavádí až v posledních dvou ročnících základního vzdělávání se stejnou časovou dotací jako v Estonsku.

### **Obsah výuky a výstupy učení**

Jádrům každého z kurikulárních dokumentů je seznam výstupů/témat, které by měl žák ovládnout. Polské kurikulum obsahuje pouze výstupy, neobsahuje žádný vzdělávací obsah. Estonské a slovinské kurikulum má výstupy provázané s tématy, přičemž obojí je závazné, povinné. Český Rámcový vzdělávací program obsahuje také výstupy i témata, ale povinné jsou pouze výstupy. Výstupy v RVP jsou ale často velmi vágní, na mnoha místech chybí odpovídající vzdělávací obsah k daným výstupům (a naopak, existuje vzdělávací obsah, který k sobě nemá přiřazený žádný výstup).

Tematický obsah vyučovaný v jednotlivých zemích je patrný z tabulky 1; pro ČR jsou v tabulce uvedeny výstupy i témata, ačkoli jsou povinné pouze výstupy. Na první pohled je patrné, že rozdíly nejsou zásadní, několik zajímavých ale přece jen najdeme:

- Estonsko a Slovinsko mají některá témata zařazena v Science, nejsou proto znovu obsažena ve Fyzice.
- Slovinsko má některá témata zařazena jako volitelná (např. polovodiče a elektromagnetická indukce, ale i třetí Newtonův zákon, přestože zbylé dva Newtonovy zákony jsou povinné).
- Polské kurikulum zcela vynechává moderní fyziku a astronomii (a explicitně je to v kurikulu napsáno).

Velký rozdíl je v podrobnosti, jak jsou jednotlivé výstupy (témata) specifikována. Estonské kurikulum je velmi podrobné (zmiňuje např. i konkrétní fyzikální vztahy). Oproti tomu je české RVP velmi vágní a jako jediné kurikulum nepoužívá běžnou fyzikální terminologii, případně ji používá velmi zřídka.

### Metody výuky

Všechna srovnávaná kurikula kromě českého zmiňují, že by výuka fyziky měla probíhat aktivní formou (zmiňována je skupinová práce žáků, projekty, experimenty, řešení problémů, ...) a také uvádí příklady experimentů, které by měl učitel se žáky dělat. Polsko předepisuje 14 povinných experimentů, přičemž polovinu z nich by měli dělat žáci, ve Slovinsku jsou specifikovány výstupy, kterých by mělo být dosahováno pomocí experimentů. Estonské kurikulum má jako jednu z částí každého tématu přímo „practical work and use of ICT“ s nabídkou konkrétních laboratorních prací. RVP zmiňuje výukové metody pouze obecně na začátku vzdělávací části Člověk a příroda a žádné povinné či doporučené experimenty neobsahuje. Na druhou stranu, formulace některých výstupů aktivní práci předpokládá.

### Hodnocení

Polské kurikulum žádnou zmínku o hodnocení neobsahuje. Český RVP odkazuje na školský zákon a vyhlášku 48/2005 Sb., které ale popisují pouze specifika klasifikace v různých situacích a vše ostatní nechávají na škole s tím, že podrobnosti mají být obsaženy v klasifikačním řádu školy. Estonské kurikulum popisuje způsoby hodnocení v Science a ve fyzice velmi podrobně, včetně toho, že gramatické chyby by měly být v testech opravovány, ale ne hodnoceny, že musí být žákům sdělena kritéria klasifikace apod. Explicitně je zmíněno i formativní hodnocení. Slovinské kurikulum specifikuje, že písemné testy nejsou ve fyzice povinné (a pokud jsou zařazeny, musí být více než 50 % bodů za nevýpočetní úlohy), hodnotit lze i experimentální práci žáků apod.

Tab. 1: Srovnání obsahu výuky v jednotlivých zemích.

✓ = zařazeno ve fyzice ✓S = zařazeno v Science, ✗ = není zařazeno ve výuce

Témata		ČR	Estonsko	Polsko	Slovinsko
<b>jednotky a měření</b>		✓	✓S	✗	✓
<b>mechanika</b>	pohyby	✓	✓, ✓S	✓	✓
	síly, Newtonovy zákony	✓	✓	✓	✓
	práce, výkon, energie	✓	✓	✓	✓
	tlak v kapalinách, Archimédův z.	✓	✓	✓	✓
	jevy v atmosféře, počasí	✗	částečně	✗	volitelně
<b>elektrina a magnetismus</b>	elektrostatika	✗	✓	✓	✓
	elektrické obvody, Ohmův zákon	✓	✓	✓	✓
	magnety a jejich vlastnosti	✗	✓	✓	✓
	magnetické pole vodičů s proudem	✓	✓	✓	✓
	elektromagnetická indukce	✓	✗	✗	volitelně
	střídavý proud a napětí	✓	✗	✗	✗
	výroba elektřiny, elektrárny	✓	✗	✗	✓S
	polovodiče	✓	✗	✗	volitelně
	magnetické pole Země	✗	✓	✗	volitelně
<b>termika</b>	teplota a teplo	✓	✓	✓	✓
	vztah pro výpočet tepla	✓	✓	✓	✓
	změny skupenství	✓	✓	✓	✓
<b>kmitání a vlnění</b>	kmitání	✗	✓	✓	✓S
	vlnění	✗	✓	✓	✓S
	akustika	✓	✓	✓	✓S
<b>optika</b>	odraz a lom světla	✓	✓	✓	✓
	zrcadla	✓	✓	✓	✓
	čočky	✓	✓	✓	✓
	princip oka	✗	✓	✗	✓
	světlo a barvy	✗	✓	✗	✓S
<b>vesmír</b>	Sluneční soustava	✓	✓	✗	✓
	pohyb Země, fáze Měsíce	✓	částečně	✗	✓
	hvězdy	✓	✗	✗	✓
	vznik a vývoj vesmíru	✗	✗	✗	✓
<b>mikrosvět</b>	struktura atomů	✗	✓S	✗	✗
	radioaktivita	✗	✓	✗	✗
	jaderná energie	✓	✓	✗	✗

### Kompetence

V kurikulu všech srovnávaných zemí se objevují kompetence, které by žáci měli během základního vzdělávání získat. Zdá se, že Estonsko, Polsko i Slovinsko vycházejí při formulování kompetencí z „novějších“ klíčových kompetencí pro celoživotní vzdělávání Evropské komise [11], zatímco Česká republika se při jejich stanovování inspirovala v dokumentech OECD z 90. let 20. století [12]. Ačkoliv šlo v té době o inovativní a progresivní reformu školství, klíčové kompetence se od té doby dále vyvíjejí; v českém RVP však prozatím zůstávají stejné jako při reformě školství z počátku 21. století.

Kromě obecných kompetencí, které zmiňují všechny uvedené země, uvádějí Estonsko a Slovinsko také oborově specifické kompetence ve fyzice. Slovinské kurikulární dokumenty dále navrhuje i možnosti, jak tyto kompetence zařadit do výuky.

### Závěr

Príspevek predstavuje srovnání předepsaného fyzikálního kurikula v ČR, Estonsku, Polsku a Slovinsku na úrovni nižšího sekundárního vzdělávání. Obecně lze konstatovat, že českým učitelům dává RVP poměrně značnou volnost a velkou míru autonomie při plánování a přípravě jejich výuky, ať už z hlediska jejího obsahu, časového rozložení či použitých metod. Tato volnost je ovšem umožněna – a částečně tak i vykoupena – značnou vágností tohoto stěžejního dokumentu; kurikulární dokumenty zbývajících tří zemí jsou výrazně konkrétnější a více specifikují, jak má vzdělávací proces dané země vypadat.

Tento příspěvek je extraktem rozsáhlejšího článku, který se provedenou studií zabývá detailněji a který je v současné době (duben 2019) přijat k publikování ve speciálním čísle časopisu *Scientia in Educatione* pod názvem „Physics at Lower Secondary Schools: Comparison between the Czech Republic, Estonia, Poland and Slovenia“.

### Poděkování

Tento článek byl podpořen programem Univerzitní výzkumná centra UK č. UNCE/HUM/024.

### Literatura

1. PISA [online]. OECD iLibrary [cit. 25. 4. 2019]. Dostupné z: [www.oecd-ilibrary.org/education/pisa\\_19963777](http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa_19963777)
2. TIMSS & PIRLS International Study center. [online]. Lynch School of Education, Boston College [cit. 25. 4. 2019]. Dostupné z: [timssandpirls.bc.edu/isc/publications.html](http://timssandpirls.bc.edu/isc/publications.html)
3. International Standard Classification of Education ISCED 2011 [online]. UNESCO, 2012- [cit. 23. 4. 2019]. ISBN 978-92-9189-123-8. Dostupné z: [uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf](http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf)
4. *Struktury systémů vzdělávání a profesní přípravy v Evropě – Česká republika 2009/10* [online]. [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/system-vzdelavani-v-cr](http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/system-vzdelavani-v-cr)
5. KOTASEK, J. a kol. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice* [online]. MŠMT, Taurus, Praha: 2001- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske](http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske)

- [republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolecenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol](#)
6. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. MŠMT, Řídící výbor k Inkluzi, Praha: 2007- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.nuv.cz/t/rvp](http://www.nuv.cz/t/rvp)
  7. *National curricula 2014* [online]. Haridus- ja Teadusministeerium, Estonsko, 2014- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.hm.ee/en/national-curricula-2014](http://www.hm.ee/en/national-curricula-2014)
  8. *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej* [online]. Ministerstwo Edukacji Narodowej, Polsko, 2012- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [men.gov.pl/wp-content/uploads/2014/06/27\\_08.pdf](http://men.gov.pl/wp-content/uploads/2014/06/27_08.pdf)
  9. KREK, J. a METLJAK, M. *Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v Republiki Sloveniji 2011* [online]. Ministrstvo za šolstvo in šport, Slovinsko, 2011- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [pefprints.pef.uni-lj.si/1195/1/bela\\_knjiga\\_2011.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1195/1/bela_knjiga_2011.pdf)
  10. *Učni načrti* [online]. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.mizs.gov.si/si/delovna\\_podrocja/direktorat\\_za\\_predsolsko\\_vzgojo\\_in\\_osnovno\\_solstvo/osnovno\\_solstvo/ucni\\_nacrti/](http://www.mizs.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_predsolsko_vzgojo_in_osnovno_solstvo/osnovno_solstvo/ucni_nacrti/)
  11. *Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework* [online]. European Communities, 2007- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.voced.edu.au/content/ngv%3A59967](http://www.voced.edu.au/content/ngv%3A59967)
  12. ZEMAN, V. *Taky nevíte, co jsou to klíčové kompetence, kde se ve škole vzaly a proč se tam (ne)učí?* [online]. Rodiče vítáni, 2018- [cit. 23. 4. 2019]. Dostupné z: [www.rodicevitani.cz/trendy-ve-vzdelavani/taky-nevite-co-jsou-to-klicove-kompetence-kde-se-ve-skole-vzaly-a-proc-se-tam-neuci/](http://www.rodicevitani.cz/trendy-ve-vzdelavani/taky-nevite-co-jsou-to-klicove-kompetence-kde-se-ve-skole-vzaly-a-proc-se-tam-neuci/)

### Kontaktní adresa

RNDr. Marie Snětinová, Ph.D.  
KDF MFF UK  
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8  
Telefon: +420 951 552 405  
E-mail: marie.snetinova@mff.cuni.cz