



**Zakotvení matematického vzdělávání ve vzdělávacích systémech  
vybraných zemí a jejich reakce na výsledky mezinárodních výzkumů  
(srovnávací analýza)**

Vypracoval kolektiv autorů:

Mgr. Radka Topinková, RNDr. Jan Maršák, CSc. PaedDr. Markéta Pastorová,  
Mgr. Lubomír Tanzmann, Mgr. Šárka Václavíková, Mgr. Olga Dostálová,  
Mgr. Tereza Šmídová,

## Obsah

1. Účel a zaměření analýzy
2. Zařazení matematického vzdělávání v systému kurikula
3. Časová dotace matematického vzdělávání
4. Cíle matematického vzdělávání
5. Vzdělávací obsah matematického vzdělávání
6. Evaluace matematického vzdělávání
7. Kvalifikace učitelů matematiky pro primární vzdělávání
8. Reakce jednotlivých zemí na výsledky mezinárodních výzkumů PISA a TIMSS  
v oblasti matematického vzdělávání
9. Závěr

## 1. Účel a zaměření analýzy

Srovnávací analýza *Zakotvení matematického vzdělávání ve vzdělávacích systémech vybraných zemí a jejich reakce na výsledky mezinárodních výzkumů* byla vytvořena za účelem seznámit pedagogickou veřejnost na příkladu několika vybraných evropských zemí s postavením a koncepcí **povinného** matematického vzdělávání v jejich národních kurikulárních dokumentech. Pro tento účel byly z pohledu matematického vzdělávání analyzovány kurikulární dokumenty zemí: Anglie, Skotsko, Irsko, Finsko, Slovensko a Belgie (vlámská komunita). Výsledky příslušných analýz byly využity jednak k pojmenování společných trendů, které se objevují v přístupech k matematickému vzdělávání v daných zemích (s přihlédnutím i k České republice), jednak k vysledování specifik, která se v pojetí matematického vzdělávání v některých z těchto zemí vyskytují (též s přihlédnutím k České republice). Analýza si všímá i toho, jak vzdělávací systémy (pokud jde o výuku matematiky) reagují na výsledky výzkumů PISA a TIMSS zkoumající úroveň matematické gramotnosti žáků v mezinárodním měřítku.

Pro analýzu kurikulárních dokumentů v oblasti matematického vzdělávání bylo vybráno Finsko jako země, jejíž žáci dosahovali v mezinárodních výzkumech matematické gramotnosti nejlepších výsledků, a Slovensko jako země, s níž jsme měli dlouhou společnou historii, a proto je zajímavé porovnat nynější koncepce matematického vzdělávání u nás a na Slovensku. Vlámská část Belgie byla pro analýzu vybrána vzhledem ke své aktivitě na úrovni Evropské unie. V Anglii, Irsku a ve Skotsku probíhají v současné době kurikulární reformy (to se týká zejména Skotska), bylo proto účelné analyzovat nově vznikající kurikulární dokumenty obsahující v oblasti matematického vzdělávání inovativní prvky.

## 2. Zařazení matematického vzdělávání v systému kurikula

V kurikulech všech sledovaných zemí tvoří matematické vzdělávání samostatnou vzdělávací oblast, resp. vzdělávací obor (obvykle s názvem *matematika*). V některých ze sledovaných zemí však existují určitá specifika, o kterých se nyní stručně zmíníme.

**V kurikulárním dokumentu Skotska** s názvem *Kurikulum pro nejvyšší kvalitu 3 – 18* (Curriculum for excellence 3 – 18, CfE – nyní zaváděné do skotských škol)<sup>1</sup> se např. vedle samostatné vzdělávací oblasti *Matematika* (Mathematics) objevuje také vzdělávací oblast s názvem *Základní matematické kompetence napříč učením* (Numeracy across learning), která je vyjádřením stupně *matematické gramotnosti*, již by měl každý žák během svého vzdělávání získat. Vzdělávací obsah této oblasti má být navíc vhodně a nenásilně aplikován v ostatních vzdělávacích oblastech či oborech. Odpovědnost za to nesou všichni pedagogové ve škole. Vzdělávací oblast *Základní matematické kompetence napříč učením* má tak zajišťovat úzké propojení, resp. vazby matematického vzdělávání na ostatní vzdělávací oblasti či obory.

Důraz na propojení matematiky s dalšími vzdělávacími oblastmi nalezneme i v irském kurikulu pro primární vzdělávání (žáci ve věku 6 – 12 let), které zmiňuje využití matematiky konkrétně ve vzdělávací oblasti *Sociální prostředí a přírodovědné vzdělávání* (Social environment and scientific education).

**V Irsku** byl pro nižší a vyšší stupeň střední školy (žáci ve věku 12 – 17 let) vypracován *Projekt matematika*, k jehož vzniku přispěly částečně i výsledky, kterých irští žáci dosáhli v mezinárodním výzkumu *PISA*. Projekt je od roku 2009 ověřován v pilotních školách a týká se v první řadě revize vzdělávacích programů, konkrétně jejich vzdělávacího obsahu, metod výuky a způsobu hodnocení. Hlavní důraz je v projektu kladen především na porozumění matematice a praktické využití získaných vědomostí v každodenním životě, dále pak na rozvoj dovedností pro řešení problémů.

V irském kurikulu je též explicitně vyjádřeno pojetí *matematické gramotnosti*. Ta definuje matematické kompetence žáka, které mu umožňují plně se uplatnit v praktickém i profesním životě. Matematická gramotnost má podporovat rozvoj

---

<sup>1</sup> Práce na *Kurikulu pro nejvyšší kvalitu 3 – 18* (Curriculum for Excellence 3 – 18) započala *Skupina pro obnovu kurikula* (Curriculum Review Group) v listopadu roku 2004 a jsou v něm vytyčeny základní cíle a principy vzdělávání pro všechny děti a mládež od **3 do 18 let**. Jedním z důvodů, proč se přikročilo k vytvoření nového kurikula pro děti a mládež v dané věkové kategorii, bylo soustředit všechny dosavadní samostatné vzdělávací programy (pro děti od 3 do 5 let, pro žáky od 5 do 14 let a pro žáky od 15 do 18 let) do jednoho dokumentu tak, aby se dosáhlo jejich lepší obsahové i formální koordinace a koherence na jednotlivých stupních vzdělávacího systému a usnadnila se tím i koordinace a zefektivnění vzdělávací práce učitelů. CfE začalo být postupně zaváděno ve všech skotských školách od srpna roku 2008. Realizace kurikula ve všech školách začne od srpna 2010.

žákova myšlení především při řešení problémů a je považována za klíčový faktor ve vzdělávání žáků pro 21. století.

**Ve slovenském kurikulu** existuje samostatný vzdělávací obor s názvem *Matematika*, ten je však součástí vzdělávací oblasti *Matematika a práce s informacemi*.

### 3. Časová dotace matematického vzdělávání

V rozvržení časové dotace pro výuku matematiky v povinném vzdělávání se u sledovaných zemí ukázala poměrně značná různorodost. Existují země, v jejichž kurikulu jsou přesně stanoveny časové dotace výuky matematiky pro jednotlivé ročníky, dále země s předepsanými minimální počty vyučovacích hodin pro skupiny ročníků, ale i země, v jejichž kurikulu jsou časové dotace stanoveny jen pro celý stupeň vzdělávání. **V kurikulárních dokumentech Anglie, Irska, Skotska a Belgie** není počet vyučovacích hodin pro matematiku stanoven.

Příkladem země, kde se setkáváme s přesně stanovenou hodinovou dotací pro jednotlivé ročníky je **Slovensko. Finsko a Česká republika** v kurikulech předepisují minimální časovou dotaci pro jednotlivé etapy (Finsko) či stupně vzdělávání (ČR). Tyto země ponechávají na rozhodnutí samotných škol, jakou časovou dotaci stanoví pro vyučovací předmět matematika v jednotlivých ročnících. Země jako **Irsko, Skotsko, Anglie a Belgie** nestanovují v národních kurikulech časové dotace pro předměty ve školách vůbec.

Přestože žádný z kurikulárních dokumentů v posledně jmenovaných zemích nevymezuje závazné časové dotace pro výuku předmětů, u všech těchto zemí existují zpracované metodické materiály, v nichž jsou formulována doporučení pro rozvržení časové dotace pro jednotlivé vzdělávací obory. Např. v nově zaváděném skotském kurikulu CfE není časová dotace pro jednotlivé obory určována vůbec a vše je ponecháno na škole. Ovšem v metodických materiálech vydávaných k CfE jsou určitá doporučení pro časovou dotaci výuky matematiky. Tato dotace nebývá vyjádřena formou počtu vyučovacích hodin, ale pouze procentuálním podílem z celkového týdenního počtu hodin výuky, které žák musí absolvovat. Pro matematiku to je obvykle 15 % z celkového týdenního počtu hodin. Celkový týdenní počet

vyučovacích hodin je přitom pro *primární školy* (žáci 5 – 11 let) stanoven na 25 hodin a pro *sekundární školy* (žáci 12 – 16 let) 27,5 hodiny týdně.

V následující tabulce uvádíme příklady týdenní časové dotace pro výuku matematiky.

### Přehled týdenní časové dotace pro výuku matematiky

| <b>Země</b>            | <b>Celková týdenní časová dotace (počet vyučovacích hodin) matematiky</b> | <b>Členění celkové týdenní časové dotace</b>                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Finsko</b>          | 32 hodin                                                                  | První etapa (1. – 2. ročník) 6 hodin<br>Druhá etapa (3. – 5. ročník) 12 hodin<br>Třetí etapa (6. – 9. ročník) 14 hodin                                                                                                                   |
| <b>Slovensko</b>       | 33 hodin                                                                  | 1. ročník 4 hodiny<br>2. ročník 4 hodiny<br>3. ročník 3 hodiny<br>4. ročník 3 hodiny<br>5. ročník 3,5 hodiny<br>6. ročník 4 hodiny<br>7. ročník 3,5 hodiny<br>8. ročník 4 hodiny<br>9. ročník 4 hodiny                                   |
| <b>Skotsko</b>         | 15 % z celkového týdenního vyučovacího času žáka                          | <b>Primární školy:</b><br>(žáci 5 – 11 let)<br>celkový týdenní vyučovací čas žáka: 25 hodin<br>matematika: 15 %<br><b>Sekundární školy:</b><br>(žáci 12 – 16 let)<br>celkový týdenní vyučovací čas žáka: 27,5 hodiny<br>matematika: 15 % |
| <b>Česká republika</b> | 38 hodin                                                                  | 1. stupeň (1. – 5. ročník) 22 hodin<br>2. stupeň (6. – 9. ročník) 16 hodin                                                                                                                                                               |

Matematika se ve výše zmiňovaných zemích vyučuje v rozsahu 3 – 4 hodiny týdně. Česká republika poskytuje matematickému vzdělávání žáků největší časovou dotaci ze všech sledovaných zemí.

#### 4. Cíle matematického vzdělávání

Přestože v kurikulárních dokumentech vybraných zemí existuje poněkud nejednotná terminologie týkající se kategorie *cílů matematického vzdělávání*, všechny sledované země je ve svých kurikulech vymezují. Cíle matematického vzdělávání tak nalezneme v kurikulech všech výše zmiňovaných zemí (včetně ČR), i když jsou v nich rozpracovány pro různé fáze vzdělávání.

Kdybychom chtěli formulovat cíle matematického vzdělávání, které jsou společné ve všech kurikulárních dokumentech zde studovaných zemí (a také v ČR), mohli bychom je vyjádřit následovně:

- rozvíjení schopností žáků řešit problémy;
- praktické využití získaných vědomostí v každodenním životě;
- rozvíjení kreativního a kritického myšlení žáků.

Specificky pojaté cíle matematického vzdělávání nacházíme ve **skotském kurikulu** (CfE). To totiž nejen formuluje cíle, jichž by měl žák během svého vzdělávání dosáhnout, ale doporučuje učiteli i strategie, pomocí nichž má pomáhat žákům dané cíle dosahovat. K doporučeným strategiím např. patří rozvíjet u žáků odvahu nést riziko z neúspěchu při řešení problémů a učit žáky způsobům, jak se ptát učitele a vyhledávat alternativní matematická řešení.

Pro každou etapu matematického vzdělávání **finského kurikula** jsou definovány cíle, které odpovídají očekávaným výstupům v **českých** rámcových vzdělávacích programech a které definují, čeho má žák v dané etapě dosáhnout. V **Anglii a Irsku** jsou navíc vedle cílů rozpracovány i úrovně obtížnosti popisující typy a rozsah kompetencí, kterými by měli žáci na dané úrovni disponovat.

## 5. Vzdělávací obsah matematického vzdělávání

Vzdělávací obsah oboru matematika je ve všech národních kurikulech ve sledovaných zemích tvořen určitými tematickými okruhy či tématy, které jsou stanoveny pro jednotlivá vzdělávací období. (Tato období mohou být ovšem v různých národních kurikulech vymezena odlišně: mohou to být jednotlivé ročníky či soubory několika ročníků, popř. i jednotlivé vzdělávací stupně či dokonce celé povinné vzdělávání.) Vzdělávací obsah je u jednotlivých tematických celků a témat vyjadřován vždy formou *operací* (výstupů), které žák bude (nebo by měl být) s určitým vzdělávacím obsahem na daném stupni vzdělávání, resp. v určitém věku, schopen realizovat. Zajímavý specifický aspekt má v tomto směru skotské CfE – výstupy jsou zde formulovány z pozice žáka: (imaginární) žák sám říká, jaké operace v daném věku bude schopen s daným vzdělávacím obsahem provádět.

Stejně jako v českém národním kurikulu, i ve všech ostatních národních kurikulech sledovaných zemí vzdělávací obsah matematiky akcentuje požadavek, aby vědomosti a dovednosti, které si má osvojit, dokázal žák adekvátně využít v reálném životě při řešení konkrétních problémů, vytváření hypotéz a zpracovávání dat.

| Země             | Tematické okruhy pro jednotlivá vzdělávací období                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Finsko</b>    | 1. etapa<br>(1. a 2. ročník) <ul style="list-style-type: none"> <li>Čísla a výpočty</li> <li>Algebra</li> <li>Geometrie</li> <li>Měření</li> <li>Zpracování dat a statistika</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2. etapa<br>(3. – 5. ročník) <ul style="list-style-type: none"> <li>Čísla a výpočty</li> <li>Algebra</li> <li>Geometrie</li> <li>Zpracování dat, statistika a pravděpodobnost</li> </ul> | 3. etapa<br>(6. – 9. ročník) <ul style="list-style-type: none"> <li>Metody usuzování</li> <li>Čísla a výpočty</li> <li>Algebra</li> <li>Funkce</li> <li>Geometrie</li> <li>Pravděpodobnost a statistika</li> </ul> |
| <b>Slovensko</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Čísla, proměnná a početní úkony s čísly</li> <li>Vztahy, funkce, tabulky, diagramy</li> <li>Geometrie a měření</li> <li>Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika</li> <li>Logika, zdůvodňování, důkazy</li> </ul> <p>Vzdělávací oblast <i>Matematika a práce s informacemi</i> je na 1. stupni rozdělena do 5 tematických okruhů, což je zachováno i pro ostatní stupně vzdělávání, při čemž na každém stupni nemusí být explicitně zastoupen každý tematický okruh.</p> |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Anglie</b>    | 1. klíčová etapa<br>(5 – 7 let) <ul style="list-style-type: none"> <li>Základní operace s čísly</li> <li>Obrazce, prostorové</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2. klíčová etapa<br>(7 – 11 let) <ul style="list-style-type: none"> <li>Základní operace s čísly</li> <li>Obrazce,</li> </ul>                                                            | 3. a 4. klíčová etapa<br>(11 – 14 let, 14 – 16 let) <ul style="list-style-type: none"> <li>Aritmetika a algebra</li> <li>Obrazce, prostorové objekty, veličiny</li> </ul>                                          |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | objekty, veličiny                                                                                                                                                                                                | prostorové objekty, veličiny<br>• Zacházení s daty                                                                                                                                                                                                                                              | • Zacházení s daty                                                                                                                                               |                                                                                                                  |
| <b>Irsko</b>                         | Primární vzdělávání<br>(6 – 12 let)<br>• Čísla<br>• Algebra<br>• Tvar a prostor<br>• Veličiny<br>• Data                                                                                                          | Sekundární nižší vzdělávání<br>(12 – 15 let)<br>• Množiny<br>• Systémy čísel<br>• Aplikovaná aritmetika, veličina<br>• Algebra<br>• Statistika (a základy zpracování dat)<br>• Geometrie<br>• Trigonometrie<br>• Funkce a grafy                                                                 | Sekundární vyšší vzdělávání<br>(15 – 17 let)<br>• Statistika a pravděpodobnost<br>• Geometrie a Trigonometrie<br>• Čísla<br>• Algebra                            |                                                                                                                  |
| <b>Belgie<br/>(vlámská komunita)</b> | Primární vzdělávání<br>• Čísla<br>• Početní operace s čísly a veličiny<br>• Geometrie<br>• Matematické strategie a řešení problému<br>• Postoje k matematice                                                     | 1. stupeň sekundárního všeobecného vzdělávání<br>• Obsahové výstupy – Teorie čísel, Algebra, Geometrie<br>• Dovednosti<br>• Postoje<br>• Specifické výstupy – Algebra, Analýza, Geometrie, Statistika a pravděpodobnost, Diskrétní matematika, Matematika a kultura, Vědeckovýzkumná kompetence | 2. stupeň sekundárního všeobecného vzdělávání<br>• Obecné cíle v matematice<br>• Početní teorie a algebra<br>• Matematické funkce<br>• Geometrie<br>• Statistika | 3. stupeň středního všeobecného vzdělávání<br>• Obecné cíle v matematice<br>• Matematické funkce<br>• Statistika |
| <b>Skotsko</b>                       | <u><b>Číslo, Peníze a Množství</b></u><br>• Odhad a zaokrouhlování<br>• Číslo a číselné procesy<br>• Násobky, dělitelé a prvočísla<br>• Mocniny a odmocniny<br>• Zlomky, desetinné zlomky a procenta<br>• Peníze |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Čas</li> <li>• Měření</li> <li>• Matematika – její vliv na svět, v minulosti, současnosti a budoucnosti</li> <li>• Struktury a vztahy</li> <li>• Výrazy a rovnice</li> </ul> <p><b><u>Obrazec, Poloha a Pohyb</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlastnosti 2D obrazců a 3D objektů</li> <li>• Úhel, symetrie a transformace</li> </ul> <p><b><u>Práce s informacemi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data a jejich analýza</li> <li>• Pravděpodobnost a nejistota</li> </ul> <p>Obsah tematických celků (vyznačeny tučně) a témat je v rámci vzdělávacího systému členěn tak, že některá z témat jsou vyučována na všech stupních povinného vzdělávání a některá pouze na určitých stupních.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Evaluace matematického vzdělávání

V kurikulech sledovaných zemí jsou přístupy k hodnocení matematického vzdělávání různorodé. Tato různorodost vychází z tradice přístupu k hodnocení v dané zemi a ze vzdělávacího systému. Přesto je možné vysledovat tři společné základní rysy:

### I. Důraz je kladen na průběžné hodnocení

Příklady:

**Finsko:** „*Smyslem hodnocení realizovaného v průběhu studia v případě matematického vzdělávání je nejenom usměrňování a povzbuzování studia žáků, ale i popis toho, do jaké míry bylo dosaženo cílů vymezených v rámci předmětu matematika.*“

**Skotsko:** „*...hlavním cílem je sledování pokroku žáků v osvojování si matematických pojmů a dovedností a sledování případných problémů žáka v jeho matematickém vzdělávání při jeho přechodu z jednoho stupně vzdělávání na druhý.*“

**Irsko:** „*Učitel hodnotí žáka na základě pozorování, nestandardizovaných testů – vytvořených učitelem, shromážděných prací žáka – portfolio, diagnostického testování (které by mělo odhalit případné problémy) a standardizovaného testování. Učitel může hodnotit za určité období, a to týdně, za pololetí, či za školní rok.*“

Průběžné hodnocení plní zejména funkci motivační. Průběžné hodnocení všech předmětů – tedy i matematiky – je zcela v kompetenci školy a může mít podobu portfolia (Irsko), ústního, písemného či číselného hodnocení podle definované škály (Finsko). V Anglii je průběžné hodnocení angličtiny, přírodních vědy a matematiky zadáváno externím agenturám.

## **II. Definované standardy matematického vzdělání na státní úrovni**

Ve sledovaných kurikulárních dokumentech jsou definovány soubory dovedností, znalostí vědomostí, postojů a hodnot, které by měl žák v daném ročníku (na daném stupni či v dané etapě) splnit. Tyto předepsané standardy většinou představují penzum dovedností, znalostí a postojů, málokdy jsou ovšem seřazené do hodnotící škály.

Příklady:

### **Slovensko**

- věku přiměřené, přesné použití mateřského a odborného jazyka, tabulek, grafů a diagramů;
- v souladu s osvojením matematického obsahu a prostřednictvím numerických výpočtů z paměti, písemně i na kalkulačce rozvíjet numerické zručnosti žáků;
- na základě zkušeností a činností rozvíjet orientaci žáků v rovině a prostoru;
- řešením úloh a problémů postupně budovat vztahy mezi matematikou a realitou, na základě využití induktivních metod rozvíjet matematický přístup, logické a kritické myšlení;
- spolu s ostatními předměty se podílet na přiměřeném rozvoji schopností žáků používat prostředky ICT k vyhledávání a zpracování a uložení informací;
- vést žáky k získávání
- ní a rozvíjení dovedností souvisejících s procesem učení;
- systematickým, promyšleným diferencovaným řízením práce žáků podporovat a upevňovat kladné morálně-volní vlastnosti žáků.

## **Finsko**

Pro hodnocení používá deseti stupňovou škálu. Stupeň 5 vyjadřuje dostatečný výkon, stupeň 8 dobrý výkon a stupeň 10 výborný výkon. Definován je však pouze stupeň 8, tedy dobrý výkon. Ostatní stupně si učitel odvozuje sám. To zabezpečuje stejný přístup k hodnocení výkonu žáka ve všech školách, čímž se hodnocení stává porovnatelné a nedochází k rozporům v hodnocení při přestupu žáka z jedné školy na druhou.

Příklad popisu dobrého výkonu na konci 2. etapy (9 let) v rámci tematického okruhu pracovní dovednosti a dovednosti úsudku:

*„Žák bude vědět, jak popsat reálné situace a jevy matematicky prostřednictvím porovnávání, klasifikace, třídění, interpretace a modelování.“*

Příklad kritéria pro závěrečné hodnocení na konci 3. etapy (12 let) v rámci tematického okruhu metody dovednosti a úsudku:

*„Žák bude vědět, jak transformovat jednoduchý problém ve formě textu do matematické formy prezentace, vytvoří plán na vyřešení problému, vyřeší ho a zkontroluje správnost výsledku.“*

## **III. Závěrečné hodnocení z matematiky**

Třetím společným rysem je, že kurikula (vyjma Belgie) předepisují na konci ročníku (stupně, etapy) závěrečné hodnocení z matematiky, stejně jako dalších předmětů, které určí, jaké úrovně matematického vzdělání žák dosáhl (jaké znalosti a dovednosti si osvojil apod.). Závěrečné hodnocení probíhá různou formou – testy, slovní hodnocení nebo číselné hodnocení.

Příklady:

## **Anglie**

Na konci 1. klíčového období (7 let) vykonávají žáci ve třídě praktické úkoly a písemné testy z matematiky. Tyto testy nejsou známkovány třídním učitelem, ale jsou zadávány a kontrolovány externí agenturou.

Na konci 2. klíčového období (11 let) absolvují žáci písemné testy z matematiky. Testy jsou zadávány a známkovány externí agenturou. Výsledky hodnocení učitelem i testů a úloh jsou vyjádřeny podle osmistupňové škály národního kurikula, kdy úroveň 2 je úroveň očekávaná u sedmiletých žáků a úroveň 4 je očekávaná u jedenáctiletých žáků. Výsledky hodnocení 2. klíčového období učiteli a výsledky testů a úloh pro každou školu jsou publikovány na úrovni školy a mají škole poskytnout podklady pro stanovení cílů, které by vedly ke zlepšení. Nepoužívají se pro hodnocení schopností a vloh žáků při jejich výběru na sekundární školu.

Národní **testování matematické gramotnosti** (vedle gramotnosti čtenářské a přírodovědné) **je na Slovensku a v Anglii používáno** jako prostředek monitorování úrovně vzdělávání. Jiné země za podobným účelem používají mezinárodních šetření, jako je PISA nebo TIMSS, popřípadě jej neprovádí vůbec.

## **7. Kvalifikace učitelů matematiky pro primární vzdělávání**

Pro výuku matematiky na primárním stupni vzdělávání obecně platí, že učitelé nejsou specializováni pro výuku jednoho či dvou oborů, ale jsou to „univerzalisté“, tzn. vyučují ve své třídě celé kurikulum nebo jeho velkou většinu. Jednotně pro všechny sledované země platí, že učitelé musí mít univerzitní (přínejmenším pak bakalářské) vzdělání. Např. **ve Finsku, v Irsku a Anglii** jsou od 7. ročníku jednotlivé obory, resp. předměty, vyučovány specializovanými učiteli, totéž, ovšem již od 6. ročníku povinného vzdělávání platí i **pro české a slovenské učitele**.

## **8. Reakce na výsledky mezinárodních výzkumů PISA a TIMSS v oblasti matematického vzdělávání ve vybraných zemích**

Reakce sledovaných zemí na výsledky v mezinárodních výzkumech TIMSS a PISA (všechny sledované země se výzkumů PISA a TIMSS pravidelně účastní) závisí přirozeně na tom, jakých výsledků v těchto výzkumech žáci daných zemí dosáhli.

Např. **Finsko**, které se v uvedených mezinárodních výzkumech matematické gramotnosti žáků svými výsledky umisťuje pravidelně na čelných místech v pořadí jednotlivých zemí, reaguje na zmíněné výsledky především intenzivním informováním veřejnosti o výsledcích finských žáků a analýzami odborníků, proč finští žáci takových výsledků dosahují.

**Irsko**, vzhledem k nižším výsledkům žáků ve výzkumech PISA a TIMSS, reagovalo vytvořením tzv. *Projektu matematika* (viz kap. 2), který by měl pomoci (mimo jiné) zlepšit úspěšnost žáků v uvedených výzkumech.

Velmi komplexně reagovali na nižší výsledky žáků v matematice ve studiích PISA a TIMSS **ve Skotsku**. Nižší výsledky byly jedním z faktorů (i když nikoli jediným) pro zásadní revizi národního kurikula, která vedla k vytvoření tzv. *Kurikula pro nejvyšší kvalitu* (viz pozn. 1).

Nižší výsledky **anglických žáků** v matematice ve studii TIMSS byly brány v úvahu i při revizi kurikula pro primární vzdělávání, které bude od roku 2011 postupně nahrazováno tzv. novým kurikulem pro primární vzdělávání.

Obdobně v **Belgii** se s výsledky z mezinárodních výzkumů PISA a TIMSS nakládá jako s informacemi, které jsou velmi pozorně reflektovány při revizi národních kurikul a také ve všech diskuzích o kvalitě matematického vzdělávání. Zde jsou navíc uvedené výsledky ještě dále analyzovány z důvodu porovnání kurikul vlámské a francouzské komunity.

**Na Slovensku** vznikl v roce 2008 (v souvislosti se změnou školského zákona) *Národní ústav certifikovaných měření ve vzdělávání*, který se zabývá testováním žáků v 9. ročníku povinného vzdělávání v oblasti matematické (a čtenářské) gramotnosti. Testování se provádí vždy na vybraném vzorku škol a jeho metodologie v mnohém využívá metodologii uplatňovanou v mezinárodních výzkumech TIMSS a PISA.

**V České republice** jsou výsledky žáků v matematice v mezinárodních výzkumech PISA a TIMSS intenzivně analyzovány a vyhodnocovány. Reakcí na výsledky žáků v matematice ve výzkumu TIMSS z roku 2007 a v PISA v roce 2009 je projekt VÚP *Podpora matematické gramotnosti*, jehož výsledkem bude v tomto roce soubor metodických materiálů především pro učitele základních škol (a nižších stupňů

víceletých gymnázií), který by jim měl pomáhat lépe podporovat a rozvíjet matematickou gramotnost žáků.

## 9. Závěr

*Analýza Zakotvení matematického vzdělávání ve vzdělávacích systémech vybraných zemí a jejich reakce na výsledky mezinárodních výzkumů* vychází jednak z informací získaných z národních kurikulárních dokumentů sledovaných zemí, jednak z aktuálních zjištění o současném stavu matematického vzdělávání v těchto zemích. Pro získání uvedených aktuálních zjištění byly osloveny příslušné zahraniční instituce zabývající se tvorbou kurikula a inovacemi ve vzdělávání, aby odpověděly na soubor konkrétních otázek (vytvořených speciálně pro účel této studie) týkajících se výuky matematiky ve sledovaných zemích.

**Analýza si kladla za cíl postihnout současný trend ve vzdělávání v oblasti matematiky ve vybraných evropských zemích a porovnat jej se stavem matematického vzdělávání u nás.** Po prostudování jednotlivých kurikulárních dokumentů můžeme říci, že matematické povinné vzdělávání je v národních kurikulárních dokumentech vyjádřeno různým způsobem, přesto však můžeme u většiny zkoumaných zemí vysledovat určité společné znaky:

- vzdělávací obsah v matematickém vzdělávání je ve většině zkoumaných zemí (jakož i v České republice) vyjádřen prostřednictvím určitých způsobilostí, jež má žák v jisté fázi svého vzdělávání získat pro aplikaci předloženého vzdělávacího obsahu;
- časová dotace matematiky (s výjimkou Slovenska) je v národním kurikulu stanovována pro více ročníků najednou, popř. pro celý stupeň vzdělávání nebo není v kurikulu předepisována vůbec a je ponecháno na škole, jakou časovou dotaci zvolí;
- všechny zkoumané země reagují na výsledky mezinárodních výzkumů PISA a TIMSS, i když každá různým způsobem.

## **Informační zdroje**

Slovensko – Štátny vzdelávací program, 2008

<http://www.statpedu.sk/sk/sections/view/statne-vzdelavacie-programy/statny-vzdelavaci-program>

Skotsko – Curriculum for Excellence, 2004

[www.ltscotland.org.uk/curriculumforexcellence/index.asp](http://www.ltscotland.org.uk/curriculumforexcellence/index.asp)

Anglie – National Curriculum, 1999

<http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-1-and-2/index.aspx>

National Curriculum, 2007

<http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-3-and-4/index.aspx>

Finsko – National Core Curriculum, 2004

[http://www.oph.fi/english/publications/2009/national\\_core\\_curricula](http://www.oph.fi/english/publications/2009/national_core_curricula)

Belgie – De Entiteit Curriculum, 2009

<http://www.ond.vlaanderen.be/DVO/english/corecurriculum/primary/primmath.htm>

Irsko – National Curriculum, 2001, [www.ncca.ie](http://www.ncca.ie)