

VÝVOJ VÝSLEDKŮ ČESKÝCH ŽÁKŮ V HISTORII VÝZKUMŮ TIMSS A PISA

Dana MANDÍKOVÁ

Abstrakt

Příspěvek podává celkový přehled realizovaných šetření mezinárodních výzkumů TIMSS a PISA a účasti České republiky v nich. Uvedena je základní charakteristika výzkumů, přehled výsledků českých žáků v přírodních vědách a jejich časový vývoj.

DEVELOPMENT OF CZECH STUDENT'S RESULTS IN THE HISTORY OF TIMSS AND PISA RESEARCHES

Abstract

The paper gives an overview of realized surveys of international researches TIMSS and PISA and participation of Czech Republic in them. The basic characteristics of researches, an overview of the results of Czech pupils in science and their development in time are presented.

Úvod

Česká republika se od devadesátých let minulého století pravidelně zapojuje do dvou velkých mezinárodních výzkumů v oblasti přírodovědného vzdělávání TIMSS a PISA. Cílem příspěvku je podat celkový přehled všech účastí českých žáků různých věkových kategorií v těchto výzkumech a ukázat časový vývoj jejich výsledků v přírodních vědách.

Charakteristika výzkumů

TIMSS

TIMSS (zkratka pro Trends in International Mathematics and Science Study) je mezinárodním výzkumem matematického a přírodovědného vzdělávání, který pořádá Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA). Výzkum TIMSS je zaměřen na školní vědomosti a dovednosti rozvíjené ve výuce a vychází z učebních osnov matematiky a přírodovědných předmětů zúčastněných zemí. Na úvod prvního šetření byla provedena ve všech zúčastněných zemích rozsáhlá analýza učebních osnov a nejpoužívanějších učebnic matematiky a přírodovědných předmětů. Zjišťovaly se též základní charakteristiky vzdělávacích systémů, včetně rozdělení zodpovědností, pravomocí, vzdělávání učitelů atd. Vědomosti a dovednosti se zjišťují pomocí testů, které obsahují úlohy z matematiky a přírodních věd. Do roku 2015 byly testy písemné, postupně se ale přechází na elektronickou formu testování. Šetření TIMSS 2019 tak bude realizováno jak elektronickou, tak písemnou formou, aby bylo možné sledovat, zda má uvedená změna vliv na výsledky žáků. Součástí výzkumu je i dotazníkové šetření mezi žáky, učiteli matematiky a přírodovědných předmětů a řediteli škol. Otázky se týkají např. postojů žáků, jejich zázemí, metod výuky, školního prostředí.

Výzkum je zaměřen na věkové kategorie devítiletých (4. ročník) a třináctiletých žáků (8. ročník a odpovídající ročníky víceletých gymnázií) a žáky v posledních ročnících středních škol. Probíhá ve čtyřletých cyklech od roku 1995.

PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) je mezinárodním výzkumem čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Pořádá ho Organizace pro hospodářskou spolupráci (OECD). Cílem výzkumu je pravidelně zjišťovat, zda si žáci na konci povinné školní docházky osvojili vědomosti a dovednosti, které jsou nezbytné pro úspěšné uplatnění v reálném životě. Předmětem zkoumání není to, jak žáci umí nabyté vědomosti reprodukovat, ale to, jak je dokáží v různých situacích z běžného života využít.

Výzkum probíhá ve tříletých fázích, v každé z nich je jedné ze tří sledovaných oblastí věnována zvýšená pozornost. V roce 2000, 2009 a 2018 byl výzkum zaměřen především na čtenářskou gramotnost, v roce 2003 a 2012 na matematickou gramotnost a v roce 2006 a 2015 na gramotnost přírodovědnou.

V roce 2006 se výzkum zaměřil také na zjišťování vztahu žáků k přírodním vědám, jejich postojů k možnému uplatnění v přírodovědných oborech a k tomu, co jim škola v této oblasti studia nabízí. V roce 2012 byla navíc testovaná finanční gramotnost a mezipředmětová oblast řešení problémů, v roce 2015 schopnost týmového řešení problémů.

Úroveň gramotnosti žáků ve všech třech sledovaných oblastech se zjišťuje testem, na jehož vyplnění mají žáci dvě hodiny. Do roku 2012 byl test písemný, od roku 2015 je elektronický. Všichni testovaní žáci vyplňují také dotazník, kde odpovídají na otázky týkající se jejich rodinného zázemí, prostředí, ve kterém žijí, jejich názorů a postojů, školy i vyučovacích metod, s nimiž se setkávají. V roce 2012 dotazník zjišťoval také obeznámenost žáků s výpočetní technikou. Ředitelé všech zúčastněných škol vyplňují dotazník mapující situaci ve školách. Krátký dotazník o výuce matematiky vyplňovali v roce 2012 učitelé matematiky na těchto školách. V roce 2015 vyplňovali dotazník i učitelé. Otázky se týkaly jejich kvalifikovanosti, názorů na školu, u učitelů přírodovědných předmětů pak hlavně používaných metod a forem výuky.

Časový přehled realizovaných šetření

Následující tabulka 1 zachycuje přehled realizovaných šetření obou výzkumů a testovaných populací. U výzkumu PISA je pak uvedeno, která z gramotností byla hlavní testovanou. Šetření a věkové kategorie, jichž se Česká republika účastnila, jsou zvýrazněny tučně.

Výsledky – TIMSS

Souhrnný přehled výsledků českých žáků v přírodovědných vědách ve výzkumu TIMSS je v tabulce 2.

Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9

Tabulka 1: Časový přehled realizovaných šetření. Tučně zvýrazněna účast České republiky.

Rok	TIMSS	PISA
1995	3. + 4. ročník 7. + 8. ročník SŠ <i>praktické úlohy 4. ročník</i> <i>praktické úlohy 8. ročník</i>	
1999	8. ročník videostudie	
2000		15letí – čtení
2003	<i>4. ročník</i> <i>8. ročník</i>	15letí – matematika
2006		15letí – přírodní vědy
2007	4. ročník 8. ročník	
2008	SŠ	
2009		15letí – čtení
2011	4. ročník <i>8. ročník</i>	
2012		15letí – matematika
2015	4. ročník <i>8. ročník</i> SŠ	15letí – přírodní vědy
2018		15letí – čtení
2019	4. ročník <i>8. ročník</i>	

Tabulka 2: Přehled výsledků českých žáků v přírodovědných vědách – TIMSS

Rok	Průměr ČR	Průměr TIMSS	Počet zemí	Pořadí ČR	Počet zemí s významně lepším výsledkem	Počet zemí se srovnatelným výsledkem
4. ročník						
1995	532 ▲	500	26	7	2	8
2007	515 ▲	500	36	20	16	4
2011	536 ▲	500	53	8	7	6
2015	534 ▲	500	47	17	11	9
8. ročník						
1995	555 ▲	500	41	2	1	6
1999	539 ▲	500	38	8	1	15
2007	539 ▲	500	49	7	4	4
Praktické úlohy – 8. ročník						
1995	60 % ■	58 %	19	7	4	8
SŠ – přírodovědná gramotnost						
1995	487 ■	500	21	14	9	9
SŠ – fyzikální test						
1995	451 ▼	500	16	14	11	3

Poznámka: Výsledek je ve srovnání s průměrem škály TIMSS: statisticky významně lepší ▲; horší ▼; neliší se ■

Čeští žáci 4. i 8. ročníků dosáhli v roce 1995 v přírodovědném testu výborných výsledků a patřili mezi nejúspěšnější země. Významně lepšího výsledku dosáhly u 4. ročníků jen Korea a Japonsko a v případě 8. ročníku Singapur. Kromě teoretického testu se mohly zúčastněné země zapojit i do testování praktických úloh. V České Republice řešili praktické úlohy jen žáci 8. ročníků, a to celkem 12 experimentálních úloh, 5 přírodovědných, 5 matematických a 2 kombinované. Dosáhli průměrného výsledku a v přírodovědné části měli mezi zúčastněnými zeměmi největší rozdíl mezi výsledkem teoretické a praktické části v neprospěch praktické.

Šetření v roce 1995 ukázalo také velký rozdíl ve výsledcích žáků na úrovni základní školy a žáků posledních ročníků středních škol, kde se Česká republika umístila mezi posledními, jak v testování matematické a přírodovědné gramotnosti, tak ve specializovaném matematickém a fyzikálním testu. Dalšího šetření v této věkové kategorii se Česká republika již neúčastnila.

Díky výbornému výsledku českých žáků 4. a 8. ročníků v šetření 1995 byla České republice nabídnuta účast ve videostudii 1999. Organizovaly a financovaly ji USA. Američtí žáci měli v TIMSSu v roce 1995 podprůměrné výsledky a američtí odborníci měli zájem dozvědět se více o metodách výuky používaných v zemích, které dosáhly ve výzkumu vynikajících výsledků. Hlavním cílem přírodovědné části projektu bylo analyzovat výuku přírodovědných předmětů v 8. ročníku školní docházky, ukázat v čem se výukové metody a stereotypy v jednotlivých zemích liší a co mají naopak společného. Do přírodovědné části videostudie se v roce 1999 zapojilo 5 zemí: Austrálie, Česká republika, Japonsko, Nizozemí a USA. Podrobněji o videostudii v [5].

Šetření TIMSS 1999 bylo zaměřeno jen na 8. ročníky a zachytilo zhoršení výsledků českých žáků, které bylo připisováno změnám spojeným s rozložením učiva do delšího časového období a s přesunem některých tematických celků do vyšších ročníků, k němuž došlo v důsledku prodloužení základní školy z osmi na devět let ve školním roce 1995/96. V přírodních vědách bylo zhoršení významné jen ve fyzice.

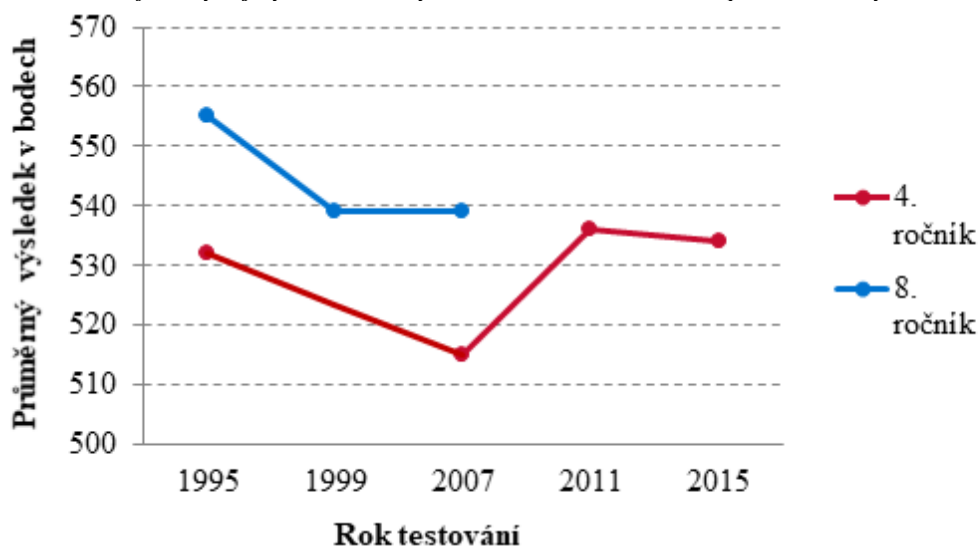
V roce 2003 se Česká republika šetření neúčastnila. V roce 2007 byl výsledek českých žáků v obou ročnících v přírodních vědách nadprůměrný. Žáci 4. ročníků se přesto oproti roku 1995 v přírodovědě významně zhoršili. Výsledek žáků 8. ročníků byl na úrovni roku 1999. Od roku 1995 se zhoršil také vztah žáků 4. ročníků k přírodovědě. Významně se oproti letům 1995 a 1999 zhoršil také vztah žáků 8. ročníků k fyzice.

Šetření v roce 2011 zaznamenalo zlepšení českých žáků 4. ročníků. Zaznamenáno bylo i mírné zvýšení oblíbenosti přírodovědy. V roce 2015 zůstal výsledek českých žáků 4. ročníků v přírodovědě na úrovni roku 1995.

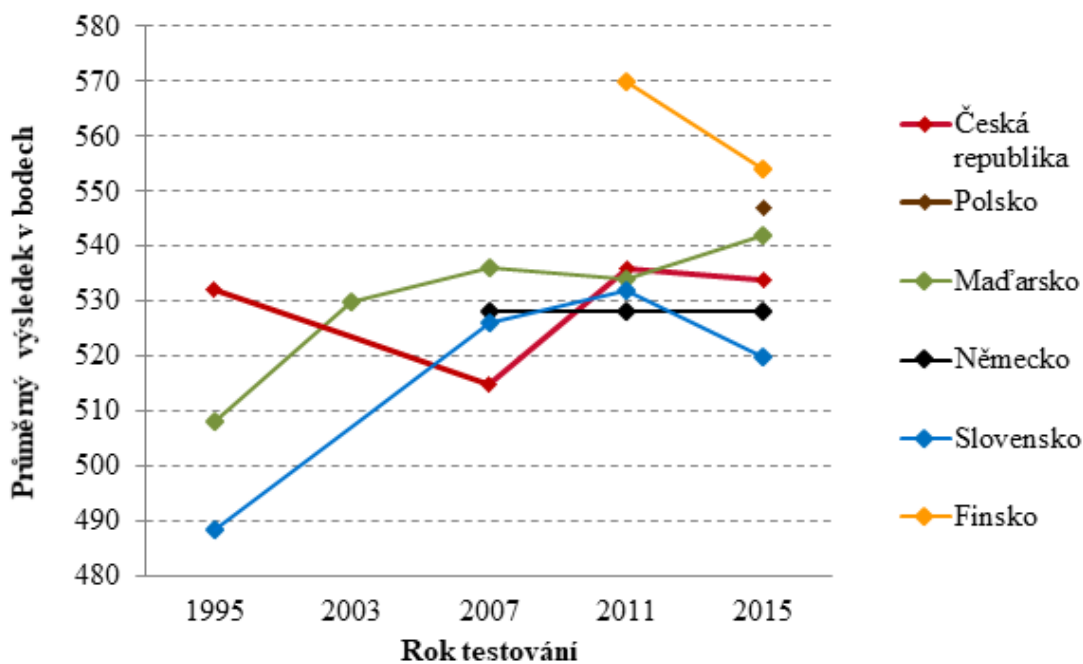
Vývoj výsledků českých žáků 4. a 8. ročníků zachycuje graf 1. Graf 2 pak ukazuje pro 4. ročníky i výsledky sousedních zemí a v PISE úspěšného Finska.

Od roku 2011 byla bohužel přerušena linka výsledků pro 8. ročníky. Není tedy možné zjistit, zda by se zhoršení žáků 4. ročníků z roku 2007 nějak projevilo na jejich výsledcích, stejně jako pak následné zlepšení, které by mohlo ukázat šetření v roce 2015. Od roku 2007 není k dispozici mezinárodní srovnání výsledků českých žáků v oblasti vědomostí, dovedností daných kurikulem, které by žáci na úrovni druhého stupně základní školy měli získat v přírodovědných předmětech (tedy i fyzice) a také matematice. Česká republika nemá také žádné mezinárodní srovnání zaměřené na výsledky středoškolského vzdělání ve fyzice.

Graf 1: Vývoj výsledků českých žáků 4. a 8. ročníků – přírodní vědy TIMSS



Graf 2: Výsledky žáků 4. ročníků – přírodní vědy TIMSS



Výsledky – PISA

Celkový přehled výsledků českých žáků v přírodovědné gramotnosti zachycuje tabulka 3.

Tabulka 3: Přehled výsledků českých žáků v přírodovědné gramotnosti – PISA

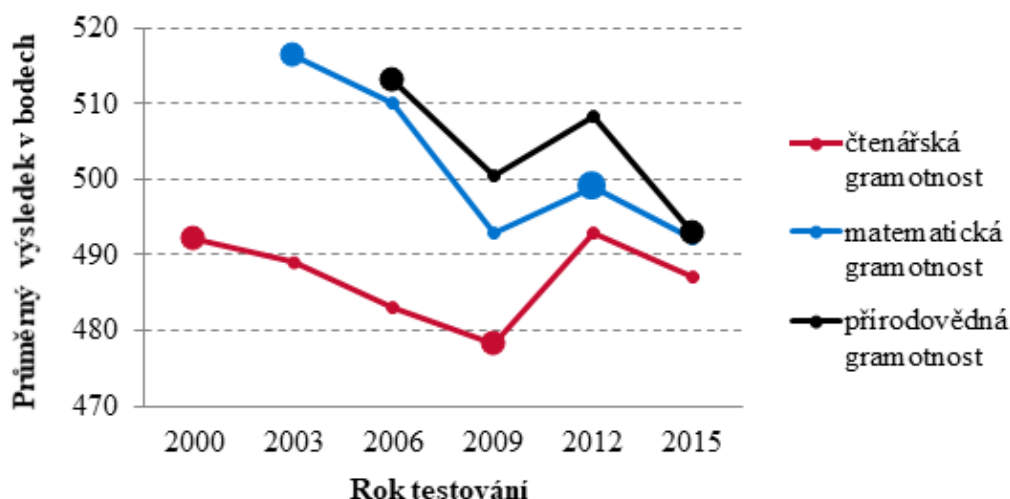
Rok	Průměr ČR	Průměr OECD	Počet zemí	Pořadí ČR	Počet zemí s lepším výsledkem	Počet zemí se srovnatelným výsledkem
2000	511 ▲	500	32	11	7	7
2003	523 ▲	496	41	9	2	10
2006	513 ▲	500	57	15	9	10
2009	501 ■	501	65	24	19	12

2012	508 ▲	501	69	17	16	6
2015	493 ■	493	72	22	18	8

Poznámka: Výsledek je ve srovnání s průměrem OECD: statisticky významně lepší ▲; neliší se ■

Vývoj výsledků českých žáků v jednotlivých gramotnostech zachycuje graf 3.

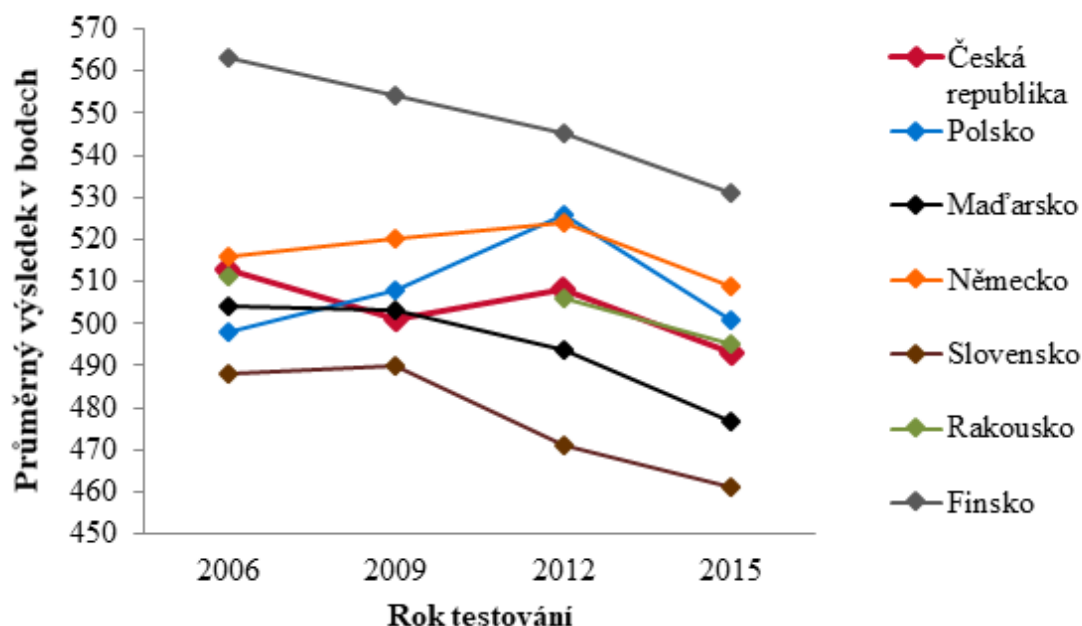
Graf 3: Vývoj výsledků českých žáků – PISA (větší kolečko odpovídá tomu, že daná gramotnost byla hlavním tématem šetření v daném roce)



V roce 2000 i 2003 byly výsledky českých žáků v přírodovědném testu nadprůměrné. Od roku 2000 do roku 2003 se naši žáci dokonce významně zlepšili. Také v roce 2006 dosáhli čeští žáci nadprůměrného výsledku. Od roku 2006 do roku 2009 se však výsledek českých žáků významně zhoršil a klesli do oblasti průměru. Jednalo se o největší propad ze zemí, které se obou cyklů zúčastnily. V roce 2012 čeští žáci dosáhli opět nadprůměrný výsledek, srovnatelný s výsledkem z roku 2006. Do roku 2015 došlo opět ke zhoršení výsledků a propadu do oblasti průměru.

V grafu 4 jsou pro srovnání zachyceny i výsledky okolních zemí a Finska.

Graf 4: Vývoj výsledků – přírodní vědy PISA



Poznámka: Data pro Rakousko za rok 2009 nejsou dostupná.

Závěr

Při pohledu na celkové výsledky českých žáků je vidět, že ve výzkumu TIMSS se v oblasti přírodních věd stále drží v nadprůměru. K největšímu propadu, až na hranici nadprůměru, došlo u žáků 4. ročníků v roce 2007, do roku 2011 se pak významně zlepšili a v roce 2015 byl jejich výsledek na úrovni roku 1995.

V PISE došlo k velkému propadu na úroveň průměru v roce 2009. Do roku 2012 se dostali čeští žáci zpět do oblasti nadprůměru a do roku 2015 došlo opět k významnému zhoršení na úroveň průměru.

Kdybychom se podívali podrobněji na to, kde mají čeští žáci slabiny, zjistili bychom, že co se sledovaných dovedností ve výzkumu TIMSS týče, vedou si čeští žáci ve srovnání s celkovým výsledkem v přírodovědě obvykle výrazně lépe v prokazování znalostí a naopak hůře v jejich používání a v uvažování. V PISE jsou pak výrazně úspěšnější v otázkách zaměřených na znalosti „z“ přírodních věd (znalosti obsahu). Hůře řeší otázky metodické („o“ přírodních vědách) zaměřené např. na vytváření hypotéz, využívání různých výzkumných metod, experimentování, získávání a interpretace dat, posuzování výsledků výzkumu, formulování a dokazování závěrů. Co se týče sledovaných dovedností, jsou čeští žáci lepší ve vysvětlování jevů vědecky, méně úspěšní jsou pak v otázkách zaměřených na vyhodnocování a navrhování přírodovědného výzkumu a vědeckou interpretaci dat a důkazů. Odpovědi na tyto otázky vyžadují, aby žák uměl popisovat a hodnotit přírodovědná zkoumání, navrhnout vědeckovýzkumné otázky, aby uměl analyzovat a vyhodnocovat různé podoby dat, tvrzení a důkazů a vyvozovat odpovídající závěry. Nelze se tomu ale příliš divit, protože s úlohami a otázkami podobného typu se čeští žáci ve škole ani v učebnicích příliš nesetkávají.

V obou výzkumech jsou čeští žáci úspěšnější v řešení otázek s výběrem odpovědi než v otázkách, které vyžadují tvorbu vlastní odpovědi. Čeští žáci se často do řešení otevřených úloh vůbec nepouští.

Bylo by tedy žádoucí zaměřovat se ve výuce nejen na poznatky, ale i na metody práce ve fyzice a přírodních vědách obecně. I ve fyzice bychom pak měli vést žáky k tomu, aby

byli schopni srozumitelně zformulovat svou myšlenku, odpověď na otázku, postup řešení úlohy.

Literatura

1. *Mezinárodní zprávy výzkumu TIMSS* – viz stránky projektu: timssandpirls.bc.edu.
2. *Mezinárodní zprávy výzkumu PISA* – viz stránky projektu: www.oecd.org/pisa/.
3. *Národní zprávy výzkumu TIMSS* – viz stránky ČŠI: www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS.
4. *Národní zprávy výzkumu PISA* – viz stránky ČŠI: www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA
5. MANDÍKOVÁ, D. *Výuka přírodních věd v různých zemích – výsledky Videostudie TIMSS 1999*. MFI 17, č. 5, 6 Prométheus, Praha 2008, s. 281 – 295, s. 343 – 351. ISSN 1210-1761

Kontaktní adresa

RNDr. Dana Mandíková, CSc.
KDF MFF UK
V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8
Telefon: +420 951 552 413
E-mail: dana.mandikova@mff.cuni.cz