



ROBOTIKA VE VÝUCE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ČESKÉ REPUBLICE



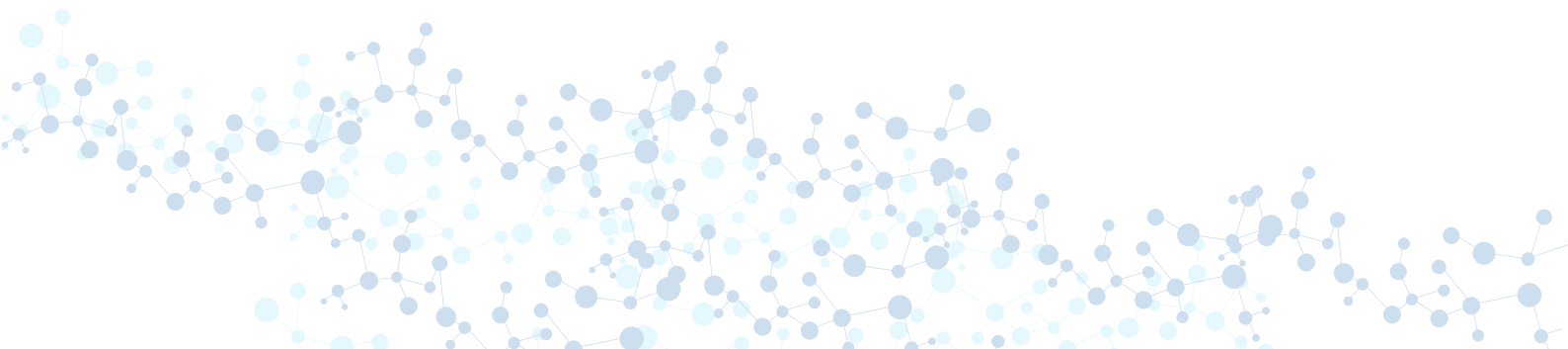
Foto Tomáš Liška

VÝZKUMNÁ ZPRÁVA



Obsah

Údaje o autorovi výzkumu	2
Poděkování	3
Shrnutí	4
Hlavní zjištění výzkumu	4
1 Úvod	5
2 Metodologie výzkumu	6
2.1 Cíl výzkumu	6
2.2 Výzkumný nástroj a proces sběru dat	6
2.3 Doba realizace výzkumu	7
2.4 Struktura otázek v dotazníku	7
2. 4. 1 Část A – Aktivní zkušenost s robotikou ve výuce	7
2. 4. 2 Část B1 – Robotické stavebnice ve výuce	7
2. 4. 3 Část B2 – Důvody nevyužívání robotických stavebnice ve výuce	10
2. 4. 4 Část C – Charakteristika respondentů	11
2.5 Charakteristika respondentů	11
3 Výsledky dotazníku – část A: Pohled učitele na vedení výuky s robotickou stavebnicí	16
3.1 Učitel robotiky v České republice	16
3.2 Začlenění robotiky do výuky	19
3.3 Robotické stavebnice ve výuce	21
3.4 Dispoziční řešení výuky robotiky	22
3.5 Aktivity využívané ve výuce	24
3.6 Konstruování ve výuce robotiky	26
3.7 Počet žáků ve výuce robotiky	27
3.8 Metodická podpora výuky robotiky	29
4 Výsledky dotazníku – část B: Důvody učitelů pro nezařazení robotické stavebnice do výuky ...	33
4.1 Identifikace respondentů	33
4.2 Důvody vedoucí k nevyužívání robotické stavebnice ve výuce	36
4.3 Názory učitelů	37
5 Závěrečné shrnutí	39
6 Seznam použité literatury	40



Údaje o autorovi výzkumu



**ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI**

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická

Mgr. Jan Bařko (hanzi23@kvd.zcu.cz, +420 377 636 449)

Katedra výpočetní a didaktické techniky

Klatovská tř. 51

306 19 Plzeň

www.zcu.cz

www.kvd.zcu.cz

Výzkum byl finančně zabezpečen z projektu studentské grantové soutěže 2016, která se zaměřuje na podporu projektů, zabývajících se výzkumem prováděným studenty při uskutečňování akreditovaných doktorských nebo magisterských studijních programů, a který je bezprostředně spojen s jejich vzděláváním.

Výzkum proběhl v rámci dvouletého projektu s názvem „**Potenciál robotické stavebnice ve výuce na základní škole**“, jehož je autor výzkumné zprávy hlavním řešitelem.

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval PhDr. Lucii Rohlíkové, Ph.D. za cenné rady a doporučení, kterými přispěla k realizaci výzkumu a vzniku této výzkumné zprávy, svému školiteli Ing. Petru Michalíkovi, Ph.D. a PhDr. Ondřeji Neumajerovi, Ph.D. za závěrečnou korekturu.

Shrnutí

Robotické stavebnice jsou konstrukční sady složené z technických dílů různých velikostí a provedení. Jejich přidanou hodnotou je procesorová jednotka, umožňující oživení vytvořeného modelu robota vlastním programem. Tyto digitální pomůcky mohou učitelé sloužit jak k rozvoji konstrukčních schopností žáků, tak hlavně k jejich rozvoji v oblasti algoritmizace a programování. Robotika není v současné chvíli součástí českých kurikulárních dokumentů, jako je tomu například na Slovensku. Předmětem našeho výzkumu bylo zjistit, analyzovat a následně popsat stávající stav výuky robotiky na základních školách v České republice.

Hlavní zjištění výzkumu

- Robotické stavebnice si postupně nacházejí cestu do výuky na základních školách v České republice, výuce robotiky se věnují učitelé ve všech krajích ČR. Frekvence výuky robotiky a její hodinová dotace je v současné chvíli dle názorů učitelů nedostatečná.
- Robotické stavebnice jsou nejčastěji využívány ve volnočasových kroužcích a povinně volitelných předmětech. Z technických předmětů se s robotickými stavebnicemi setkáváme především ve výuce informatiky a technické výchovy.
- V rámci edukační robotiky jsou nejčastěji využívány produkty společnosti LEGO a výuka se zaměřuje na rozvoj konstrukčních schopností žáků, výuku algoritmizace a programování. Pro programování se v drtivé většině na základní škole využívají blokově orientovaná (grafická) programovací prostředí.
- Začleňování robotických stavebnic do výuky školám ztěžuje finanční náročnost pořízení stavebnic. S jednou sadou stavebnice obvykle musí pracovat více žáků, než by dle názoru učitelů bylo ideální. Učitelé využívají spíše metodické materiály dostupné zdarma, než placené oficiální zdroje a produkty.
- Robotika a programování zatím nejsou součástí rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělávání, což znesnadňuje školám plnohodnotné využití robotických stavebnic ve výuce.

1 Úvod

Předmětem výzkumu, jehož výsledky představuje tato výzkumná zpráva, bylo zjistit, analyzovat a následně popsat stávající stav výuky robotiky na základních školách v České republice. Zajímaly nás postoje učitelů a jejich informovanost a metodické a technické zázemí s ohledem na chystané změny v kurikulu technických předmětů. Velká pozornost byla věnována využívání robotických stavebnic ve výuce.

Technické vzdělávání a jeho podpora jsou pojmy, které jsou diskutovány dnes a denně. Vzhledem k překotnému vývoji technologií rychle zastarává kurikulum technických předmětů na všech typech škol a je třeba neustále obsah i metody výuky přehodnocovat.

Robotika je jednou z oblastí, které aktuálně hledají své místo ve vzdělávacích programech pro základní i střední školy. Napomoci by tomu mělo například zavádění polytechnické výchovy na základních školách. Nejčastěji bývá robotika definována jako disciplína, která zahrnuje jak návrh, tak tvorbu, řízení, programování a použití robota pro řešení různých úloh (McKerrow, 1986). Ve školním prostředí se setkáváme s pojmem edukační robotika, která roboty využívá jako prostředky pro naplňování vzdělávacích cílů. Hlavním charakteristickým znakem je využití robotů jako prostředků pro získávání znalostí a dovedností žáků v technických předmětech (Tocháček, Lapeš, 2012).

Výuku robotiky je možné realizovat několika způsoby. Řada výrobců dodává na trh roboty, kteří jsou určeni pouze k přímému ovládní žáky pomocí zadávaných příkazů nebo vlastních vytvářených programů. Odlišný přístup k výuce robotiky je možné aplikovat při využití robotických stavebnic, na které jsme se v našem výzkumu zaměřili. Jedná se o programovatelné konstrukční stavebnice, s jejichž pomocí je možné sestavit vlastní model robota či jiného zařízení a ten následně oživit vytvořeným programem. Tyto činnosti mohou být směřovány k rozvoji inženýrského myšlení žáků, což je způsob uvažování s využitím inženýrských metod řešení problémů.

V roce 2014 byla vládou České republiky podpořena celonárodní Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, která reaguje na neustálý vývoj digitálních technologií. Klade si za cíl začlenit nové digitální pomůcky do vzdělávání a vytvořit nejen učitelům, ale i žákům adekvátní prostředí a metodickou podporu. Lze tedy předpokládat, že školy rozšíří své technické a metodické zázemí. Tento výzkum se snaží popsat současný stav, zjistit příklady dobré praxe i problémy, které se objevují v praxi těch, kteří mezi prvními robotiku zavádějí do výuky a přispět tak k tvorbě relevantních metodických materiálů.

V první části výzkumné zprávy popíšeme metodologický přístup k řešení výzkumu a jeho průběh. Následně představíme získané výsledky, které popíšeme a poukážeme na zásadní oblasti, na něž je třeba metodickou podporu učitelů pro výuku robotiky směřovat.

2 Metodologie výzkumu

Níže uvádíme cíle prováděného výzkumu a popis sběru, zpracování a vyhodnocování dat.

2.1 Cíl výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, analyzovat a následně popsat stávající stav výuky robotiky na základních školách v České republice (včetně postojů učitelů a jejich informovanosti, metodického a technického zázemí) vzhledem k chystaným změnám v kurikulu technicky orientovaných předmětů.

2.2 Výzkumný nástroj a proces sběru dat

Jako výzkumný nástroj pro sběr dat jsme použili dotazník vlastní konstrukce, který byl distribuován, vyplňován respondenty a vyhodnocen elektronicky. Z dostupných nástrojů jsme vybrali cloudovou aplikaci Formuláře Google, jejíž služby vyhovovaly povaze a struktuře připravovaných otázek. Značnou výhodou byla také možnost exportu získaných odpovědí do formátu CSV pro snazší zpracování a vyhodnocení.

Dotazník byl distribuován prostřednictvím e-mailu, kde byl kromě průvodního textu zprávy obsažen také odkaz, přes který mohli respondenti k vyplnění dotazníku přistoupit. E-maily byly směřovány vždy k vedení školy – ředitelům, případně jejich zástupcům s prosbou o přímé vyplnění, pokud se jednalo o ředitele nebo ředitelku zájímající se o robotiku, nebo o předání učitelům, kteří by k této problematice mohli mít blíže (např. učitelé předmětů jako matematika, fyzika, chemie, informatika a technická výchova). Vyplnění dotazníku bylo zcela anonymní, ale pokud měl respondent zájem o zaslání zjištěných výsledků, mohl na závěr zadat svoji e-mailovou adresu.

Většina otázek v dotazníku byla nastavena jako povinná, to znamená, že respondent u nich musel zadat odpověď pro další postup ve vyplňování dotazníku. Dotazník také obsahoval otázky označené jako nepovinné, u kterých respondent uvedl odpověď pouze v případě, že byl v dané problematice schopen relevantně odpovědět.

2.3 Doba realizace výzkumu

Koncem října 2016 proběhlo pilotní ověření dotazníku na malé skupině respondentů. Realizace dotazníkového šetření probíhala od listopadu 2016 do ledna 2017. Po tomto období následovalo zpracování a vyhodnocování odpovědí.

2.4 Struktura otázek v dotazníku

Dotazník byl strukturován do tří částí. Každá část byla oddělena do vlastní sekce otázek. Mezi sekcemi bylo následně odkazováno na základě odpovědi respondenta.

2.4.1 Část A – Aktivní zkušenost s robotikou ve výuce

První část dotazníku obsahovala otázku, zda respondent aktivně využívá robotickou stavebnici ve výuce (viz Tabulka 1). Podle toho, zda byla odpověď respondenta na tuto otázku pozitivní nebo negativní, byla respondentovi předložena druhá část dotazníku s relevantními otázkami.

Tabulka 1 - Otázka obsažená v úvodní části dotazníku (část A).

	Znění otázky	Typ otázky
A1	Využíváte ve výuce žáků 5.–9. tříd základní školy nebo stejně starých žáků gymnázia robotickou stavebnici?	Dichotomická otázka.

2.4.2 Část B1 – Robotické stavebnice ve výuce

Část dotazníku označená jako B1 byla určena respondentům, kteří v úvodní části dotazníku odpověděli, že ve výuce využívají robotickou stavebnici. Níže v Tabulce 2 uvádíme podrobnější popis otázek obsažených v této části dotazníku.

Tabulka 2 - Otázky, na které odpovídali pouze učitelé, kteří v otázce v části A odpověděli, že aktivně využívají robotickou stavebnici ve výuce.

	Znění otázky	Typ otázky
B1.1	Jaké vyučujete předměty?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí.
B1.2	V jakých předmětech využíváte robotickou stavebnici?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí.

Znění otázky		Typ otázky
B1.3	Jakým způsobem robotickou stavebnici využíváte?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí. Kromě možnosti uvést vlastní odpověď mají respondenti na výběr následující možnosti: <ul style="list-style-type: none"> • Prostředek pro výuku algoritmizace. • Prostředek pro výuku programování. • Prostředek pro seznámení žáků s fungováním různých technologií. • Prostředek pro řešení matematických úloh zábavnou formou. • Prostředek pro řešení úloh a provádění měření pomocí senzorů. • Prostředek pro rozvoj jemné motoriky a schopností konstruovat vlastní technické modely a zařízení. • Prostředek pro přípravu žákovských týmů na robotické soutěže.
B1.4	Výuka s robotickou stavebnicí probíhá...	Uzavřená otázka s výběrem jedné odpovědi. Respondenti u otázky vyjadřují délku trvání výuky robotiky (po celý školní rok, zhruba jedno pololetí, několik málo měsíců nebo pouze několik málo týdnů ve školním roce).
B1.5	Kolik hodin týdně se v uvedeném období věnujete výuce s robotickou stavebnicí?	Uzavřená otázka, u které respondenti udávají časovou dotaci výuky robotiky (počet vyučovaných hodin týdně).
B1.6	Jak byste ohodnotil/a tuto časovou dotaci?	Uzavřená otázka, u které respondenti hodnotí, zda je uváděná hodinová dotace z jejich pohledu dostatečná, příliš nízká nebo příliš vysoká.
B1.7	Jakou robotickou stavebnici využíváte?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí, u které respondenti jmenují typ jimi používané robotické stavebnice.
B1.8	Jaké programovací prostředí využíváte pro vytvoření programu sloužícího k oživení sestaveného modelu robota nejčastěji?	Uzavřená otázka s volbou jedné odpovědi. Respondenti zde volí typ nejčastěji využívaného programovacího prostředí (blokově orientované nebo textově orientované).
B1.9	Jaké metodické materiály pro podporu a vedení výuky s robotickou stavebnicí využíváte a v jaké míře?	Uzavřená otázka se čtyřbodovou Likertovou škálou pro zjištění míry využití různých typů metodických materiálů, a to jak volně dostupných, tak i placených, dostupných nejen v českém jazyce, ale i cizojazyčných.
B1.10	Na základě vašich dosavadních zkušeností vyberte aspekty týkající se výuky v českém prostředí, které podle vás zohledňují zahraniční placené materiály.	Uzavřená otázka se třibodovou Likertovou škálou. Respondenti zde uvádí, zda zahraniční placené materiály, se kterými se setkali, zohledňují nabízené aspekty výuky v ČR či nikoliv. V případě, že se s nimi dosud neseťkali, mohou otázku přeskočit, jelikož není povinná. Nabízené aspekty výuky jsou: <ul style="list-style-type: none"> • vazba na český vzdělávací systém, • univerzálnost pro široké použití,

Znění otázky		Typ otázky
		<ul style="list-style-type: none"> • dostatečné množství navržených úloh pro vedení výuky, • postup pro vedení výuky, • tipy, rady a postupy pro řešení problémů při práci s robotickou stavebnicí, • tipy a rady pro vedení výuky, • překlad materiálů do českého jazyka.
B1.11	Pokud byste mohl/a mít k dispozici metodický materiál pro vedení výuky v českém prostředí, které hledisko by pro vás bylo důležité a které naopak ne?	<p>Uzavřená otázka se tříbodovou Likertovou škálou. Respondenti zde vyjadřují důležitost několika uvedených aspektů výuky v českém prostředí na stupnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • velmi důležité, • důležité, • nedůležité. <p>Na výběr měli z totožných možností jako v předchozí otázce.</p>
B1.12	Jaké typy robotických aktivit ve výuce využíváte nejčastěji?	<p>Otázka stylizovaná do podoby rozbalovací nabídky. Respondenti zde vybírají odpověď, která nejlépe vystihuje nejčastěji využívaný typ robotických aktivit z možností:</p> <ul style="list-style-type: none"> • krátké, dílčí časově méně náročné, na sobě nezávislé úkoly, krátké, dílčí, na sebe navazující úkoly, • rozsáhlejší, na sobě nezávislé úkoly, • rozsáhlejší, na sebe navazující úkoly, • dlouhé, časově náročné projekty, • laboratorní měření a bádání za pomoci senzorů, • úkoly primárně zaměřené pouze na konstruování modelu robota.
B1.13	Výuka s robotickou stavebnicí se skládá ze dvou částí. Nejprve je nutné robota sestavit a až poté je možné jej programovat. Kolik procent času stráví zhruba žáci ve vaší běžné vyučovací hodině konstruováním robota?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
B1.14	Jaký je váš pohled na konstruování robota během výuky?	Polouzavřená otázka, u které respondenti vyjadřují vlastní názor na konstruování robota během výuky (zdržující, nutná součást výuky, nezbytné, primární činnost).
B1.15	Jak velká skupina žáků se výuky s robotickou stavebnicí zúčastní?	Polouzavřená otázka pro zjištění velikosti skupin účastníků se výuky robotiky (celá třída, půlené skupiny, menší skupiny do 10 žáků).
B1.16	Kolik žáků zpravidla pracuje s jednou sadou stavebnice?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
B1.17	Je podle vás tento počet vhodný pro efektivní zapojení žáků do výuky?	Polouzavřená otázka, u které respondenti vyjadřují svůj názor na to, zda je tento počet stavebnic na jednoho žáka efektivní pro zapojení celé skupiny do výuky.

2. 4. 3 Část B2 – Důvody nevyužívání robotických stavebnic ve výuce

Na otázky v části B2 odpovídali učitelé, kteří v úvodní otázce v části A uvedli, že robotickou stavebnici ve výuce nevyužívají. Zjišťovali jsme u nich, jaké je k tomu vedou důvody a jestli by v případě adekvátní, česky psané metodické podpory projevíli o robotiku hlubší zájem a zavedli by ji případně do výuky. Podrobný popis otázek směřovaných na tuto část respondentů uvádíme níže v Tabulce 3.

Tabulka 3 - Otázky, na které odpovídali pouze učitelé, kteří na úvodní otázku v části A odpověděli, že v tuto chvíli ve výuce nevyužívají žádnou robotickou stavebnici.

Znění otázky		Typ otázky
B2.1	Jaké vyučujete předměty?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí.
B2.2	Jaké důvody vás vedou k tomu, že robotickou stavebnici ve výuce nepoužíváte?	Polouzavřená otázka s možností volby více odpovědí. Kromě uvedení vlastní odpovědi mohou respondenti volit z následujících nabízených možností: <ul style="list-style-type: none">• Rád by, ale problémem je nedostatek školních financí na pořízení stavebnic.• Programování ani algoritmizaci se ve výuce nevěnuje.• Nemá s robotickou stavebnicí dostatek zkušeností.• Nemá s robotickou stavebnicí příliš pozitivní zkušenosti.• Neví, jak s takovou výukou začít a jak ji uchopit.• Zatím o jejím využití neuvažoval/a.• Nevím, nepřemýšlel/a o tom.• Jiné důvody.
B2.3	Pokud byste měl/a k dispozici metodickou podporu vázanou na české vzdělávací kurikulární dokumenty vytvořenou v českém jazyce, uvažoval/a byste o využití robotické stavebnice ve výuce?	Otázka typu mřížka, kde respondenti vybírali nejlépe vystihující odpověď na pětistupňové škále od „Rozhodně ANO“ po „Rozhodně NE“.

2. 4. 4 Část C – Charakteristika respondentů

Třetí část dotazníku byla věnována charakteristice respondentů a byla pro obě skupiny respondentů shodná. Podrobnější popis otázek uvádíme v Tabulce 4.

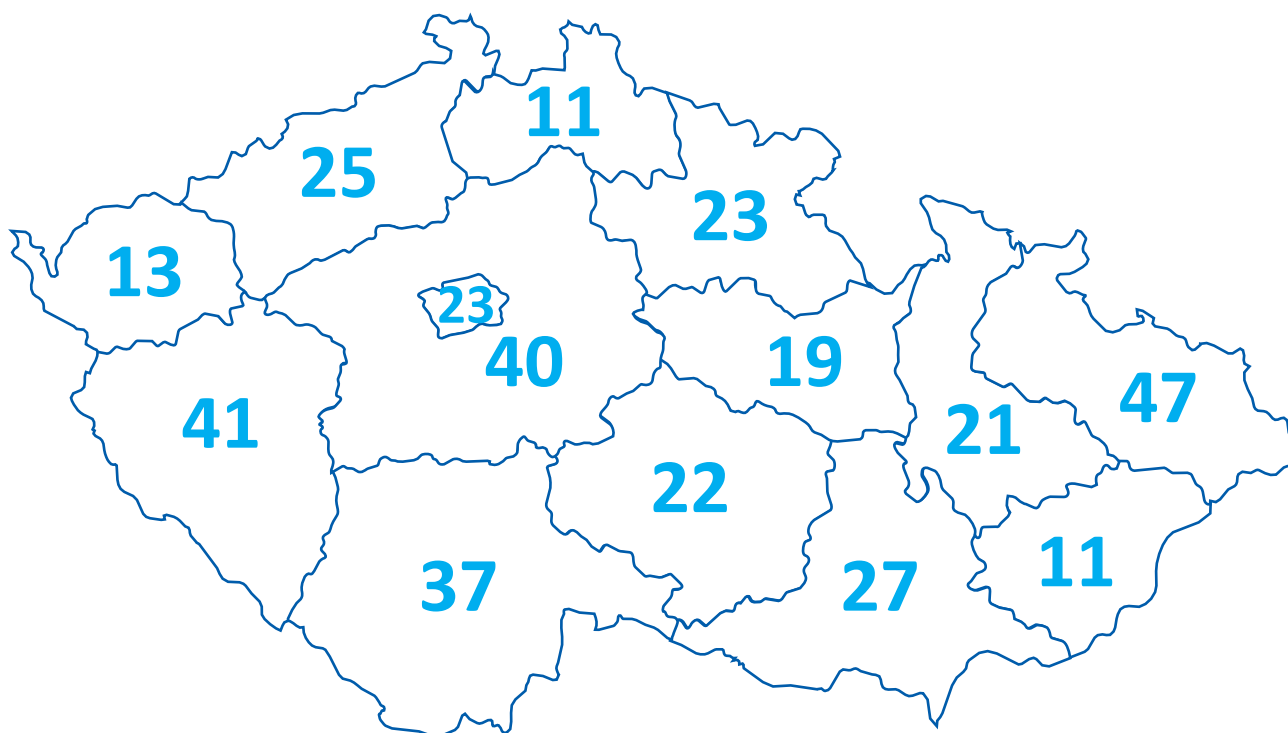
Tabulka 4 - Otázky obsažené v části C dotazníku, které byly pro všechny respondenty společné a zaměřovaly se na charakteristiku respondenta.

Znění otázky		Typ otázky
C1	Jste muž nebo žena?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
C2	Kolik je vám let?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
C3	Jak dlouhou pedagogickou praxi máte za sebou?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
C4	Uveďte, jakého typu je škola, na které vyučujete?	Polouzavřená uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
C5	V jakém kraji se vaše škola nachází?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi stylizovaná do podoby rozbalovacího seznamu.
C6	V jak velké obci/měště se nachází škola, na které vyučujete?	Uzavřená otázka s možností volby jedné odpovědi.
C7	Jaký je váš vztah k informačním a komunikačním technologiím?	Polouzavřená otázka, u které respondenti vybírají, případně zadávají vlastní možnost, která nejlépe vystihuje jejich vztah k informačním a komunikačním technologiím.

2.5 Charakteristika respondentů

V průběhu dotazníkového šetření jsme oslovili vybrané základní školy a víceletá gymnázia v České republice. Ze seznamu všech školských institucí jsme vyřadili například dětské domovy, diagnostické ústavy nebo školy fungující při nemocnicích. Celkem jsme tedy oslovili 3911 škol ve všech 14 krajích. Získali jsme 360 odpovědí, což znamená, že návratnost dotazníku činila zhruba 9,2 %. Rozvrstvení respondentů v rámci krajů ČR znázorňuje Obrázek 1. Přehled počtu oslovených škol v jednotlivých krajích, počtu získaných odpovědí a návratnosti dotazníku uvádíme v Tabulce 5.

Obrázek 1 - Rozložení respondentů do jednotlivých krajů ČR v závislosti na umístění školy.



Tabulka 5 - Návratnost dotazníku v jednotlivých krajích České republiky.

Kraj	Počet oslovených škol	Počet získaných odpovědí	Návratnost dotazníku
Jihočeský	233	37	9,2 %
Jihomoravský	464	27	5,82 %
Karlovarský	114	13	11,40 %
Královéhradecký	251	23	9,16 %
Liberecký	186	11	5,91 %
Moravskoslezský	406	47	11,58 %
Olomoucký	285	21	7,37 %
Pardubický	232	19	8,19 %
Plzeňský	213	41	19,25 %
Praha	245	23	9,39 %
Středočeský	527	40	7,59 %
Ústecký	254	25	9,84 %
Vysočina	251	22	8,76 %
Zlínský	250	11	4,40 %
Celkem	3911	360	9,2 %

Tabulka 6 uvádí četnost našich respondentů z pohledu velikosti obce či města, kde se škola nachází.

Tabulka 6 - Četnost respondentů v závislosti na velikosti obce, ve které se škola nachází.

Velikost obce/města	Četnost respondentů	Četnost respondentů v %
Do 1000 obyvatel	44	12,22 %
Od 1000 do 5000 obyvatel	106	29,44 %
Od 5000 do 20 000 obyvatel	74	20,56 %
Od 20 000 do 100 000 obyvatel	74	20,56 %
Nad 100 000 obyvatel	62	17,22 %
Celkem	360	100 %

Téměř naprostá většina z 360 respondentů vyučuje na základní škole (356 respondentů). Celkem 18 respondentů uvedlo, že jejich základní škola se profiluje jako škola s rozšířenou výukou informatiky. Od vyučujících víceletých gymnázií jsme získali pouze 4 odpovědi. Přehled těchto výsledků uvádíme v Tabulce 7.

Tabulka 7 - Četnost respondentů v závislosti na typu školy, na které vyučují.

Typ školy	Četnost respondentů	Četnost respondentů v %
Základní škola	356	98,89 %
Víceleté gymnázium	4	1,11 %
Celkem	360	100 %

Z pohledu genderového rozložení mají respondenti dotazníku téměř rovnoměrné rozvrstvení – 175 mužů a 185 žen, což naznačuje, že mezi našimi respondenty je vyšší zastoupení mužů, než je tomu v rámci celorepublikovém srovnání mužů a žen vyučujících na druhém stupni základních škol.¹ Podrobné údaje o věku respondentů jsou uvedeny v Tabulce 8.

Tabulka 8 - Genderové a věkové rozložení respondentů.

Pohlaví	Věk	Četnost respondentů	Četnost respondentů v %
Muži	Do 26 let	3	0,83 %
	Od 27 do 40 let	53	14,72 %
	Od 40 do 50 let	60	16,67 %
	Starší 50 let	59	16,39 %
	Celkem	175	48,61 %
Ženy	Do 26 let	5	1,39 %
	Od 27 do 40 let	54	15 %
	Od 40 do 50 let	62	17,22 %
	Starší 50 let	64	17,78 %
	Celkem	185	51,39 %
Celkový součet		360	100 %

¹ Ve školním roce 2015/16 vyučovalo na druhém stupni základních škol v České republice 74,4 % žen a 25,6 % mužů (ČSÚ, 2016).

Většina respondentů v dotazníku uvedla, že má delší praxi ve školství než 10 let. Ve vzorku respondentů je pouze 12,5 % začínajících učitelů s praxí do 5 let. Podrobnější údaje jsou obsaženy v Tabulce 9.

Tabulka 9 - Uváděná délka pedagogické praxe u respondentů dotazníku.

Pohlaví	Délka pedagogické praxe	Četnost respondentů	Četnost respondentů v %
Muži	Do 5 let	18	5 %
	6–10 let	18	5 %
	10–20 let	61	16,94 %
	Více jak 20 let	78	21,67 %
	Celkem	175	48,61 %
Ženy	Do 5 let	27	7,5 %
	6–10 let	21	5,83 %
	10–20 let	46	12,78 %
	Více jak 20 let	91	25,28 %
	Celkem	185	51,39 %
Celkový součet		360	100 %

Všech respondentů jsme se dotazovali na to, jaký je jejich vztah k oblasti informačních a komunikačních technologií (dále jen ICT) ve vzdělávání. Tabulka 10 blíže představuje respondenty, kteří uvedli, že informatika je předmětem, který jsou aprobováni vyučovat. Jedná se o 78 respondentů, z toho 67 z nich aktivně sleduje novinky v oblasti ICT a tyto znalosti přenáší do výuky. Zbýlých 11 přiznalo, že ačkoliv jsou učitelé tak dynamicky se proměňující a vyvíjející oblasti, jakou informatika je, příliš se nezajímají o novinky v této oblasti.

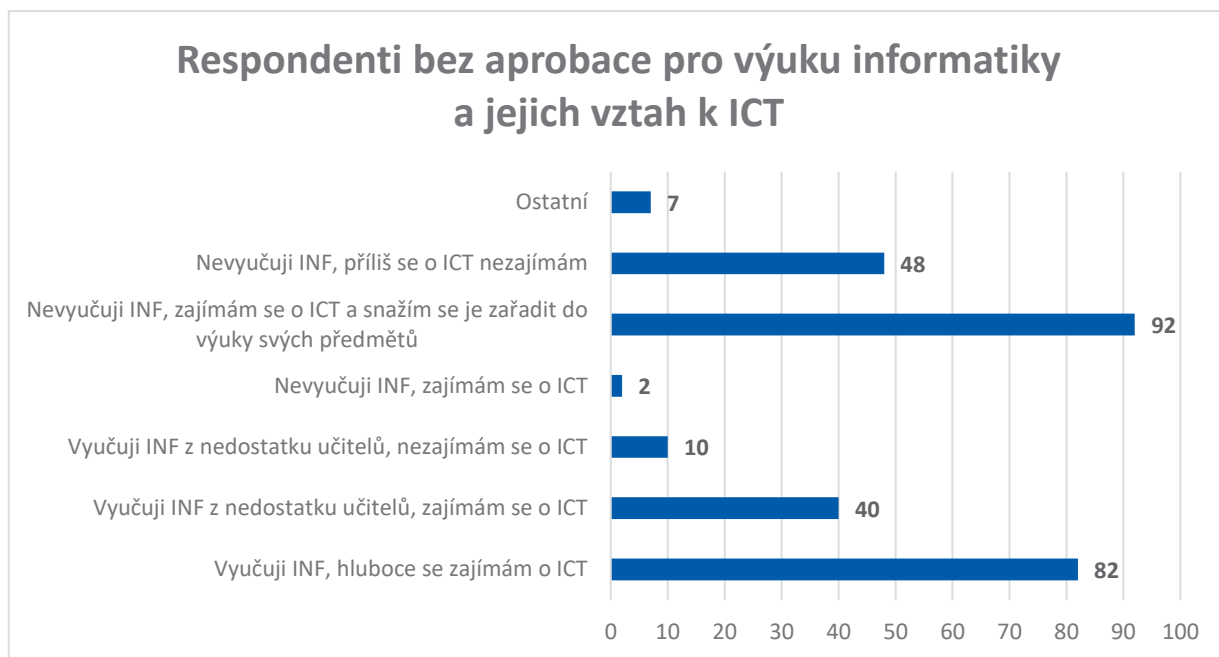
Tabulka 10 - Přehled aprobovaných učitelů informatiky a jejich zájem o oblast ICT.

Kvalifikace	Výuka informatiky ve školním roce 2016/2017	Vztah k ICT	Počet respondentů
Aprobovaný učitel informatiky	ANO	Snaží se zdokonalovat a sledovat novinky v oblasti ICT.	67
	NE	Příliš se nezajímá o oblast ICT.	11
Aprobovaní učitelé celkem			78

Ve zbývajícím počtu 281 respondentů je 92 učitelů, kteří informatiku nevyučují, ale sledují novinky v oblasti ICT a snaží se tyto technologie začleňovat do výuky svých předmětů. Celkem 82 respondentů informatiku vyučuje, ačkoliv nepatří mezi jejich aprobovaný předmět a snaží se tuto výuku oboha-

covat o novinky v oblasti ICT, kdežto 50 respondentů uvedlo, že informatiku na škole vyučují hlavně z důvodu nedostatku učitelů technických předmětů (viz Graf 1).

Graf 1 - Přehled respondentů bez aproby pro výuku informatiky a jejich vztah k ICT. V kategorii „Ostatní“ jsou zahrnuti respondenti, kteří uvedli odpověď jinou než nabízené možnosti v otázce. Jedná se hlavně o ředitele základní školy a odborníky z praxe, kteří na školách externě vyučují.

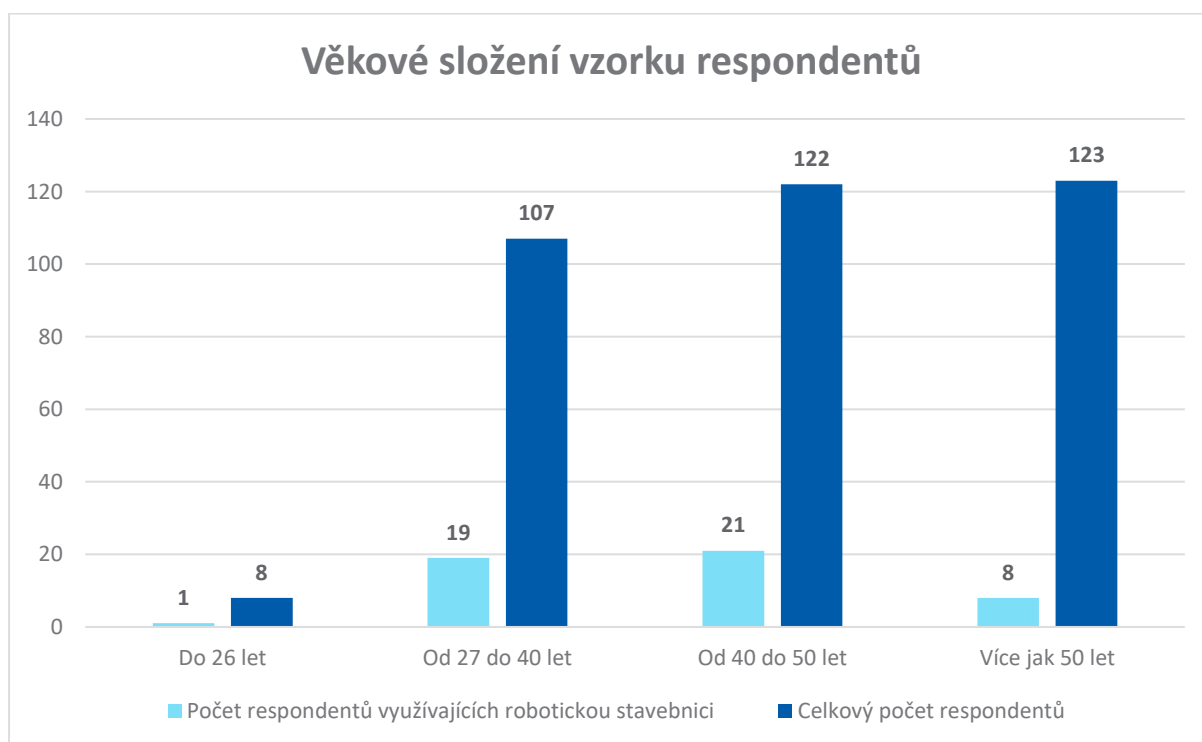


3 Výsledky dotazníku – část A: Pohled učitele na vedení výuky s robotickou stavebnicí

3.1 Učitel robotiky v České republice

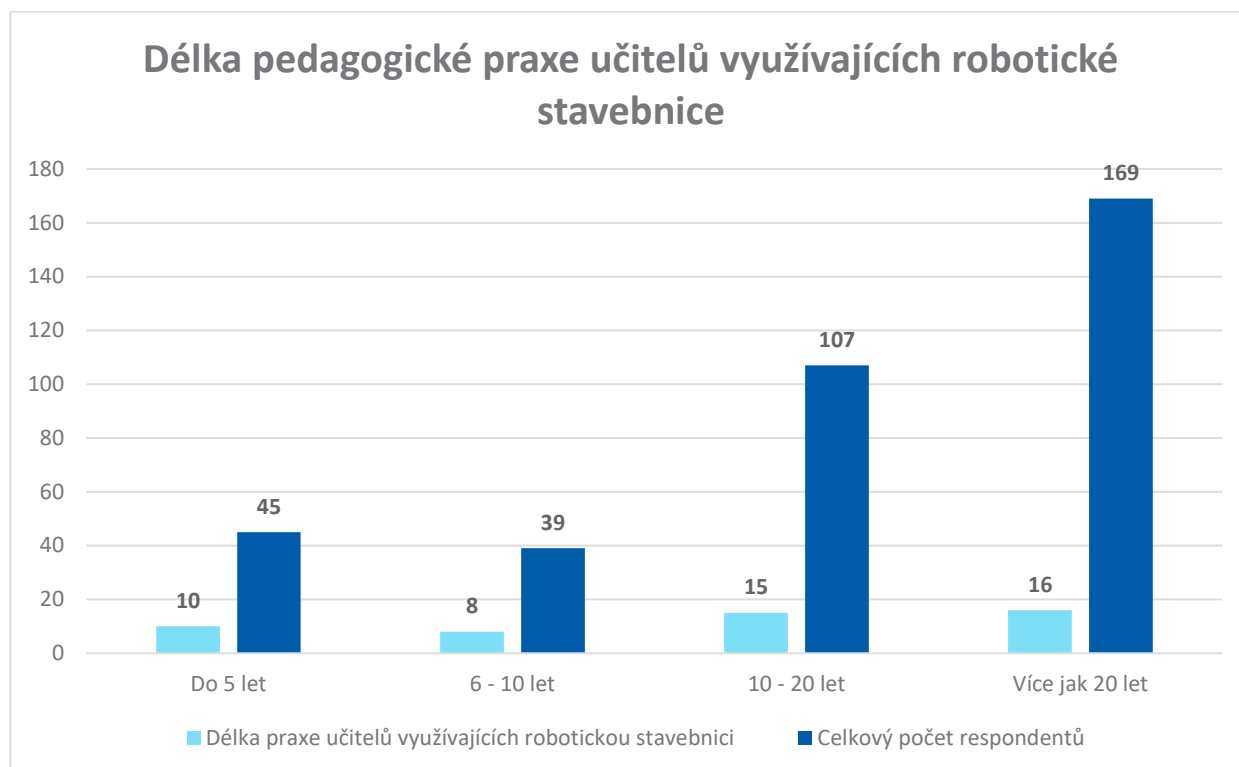
V první části představení výsledků se zaměříme na odpovědi učitelů, kteří ve své výuce aktivně využívají některou z robotických stavebnic. Jedná se o 49 respondentů z celkového počtu 360. Podstatně větší zastoupení mají v tomto vzorku muži – 35 respondentů, oproti ženám – 14 respondentek. Věkové složení této skupiny znázorňuje Graf 2. U starších učitelů (více jak 50 let) výrazně klesá počet těch, kteří se robotikou zabývají.

Graf 2 - Věkové složení učitelů využívajících ve výuce robotickou stavebnici.



U respondentů, kteří mají pedagogickou praxi delší než 20 let, je patrné menší procento osob, které využívají robotické stavebnice ve výuce (viz Graf 3).

Graf 3 - Délka pedagogické praxe učitelů věnujících se výuce s robotickou stavebnicí.



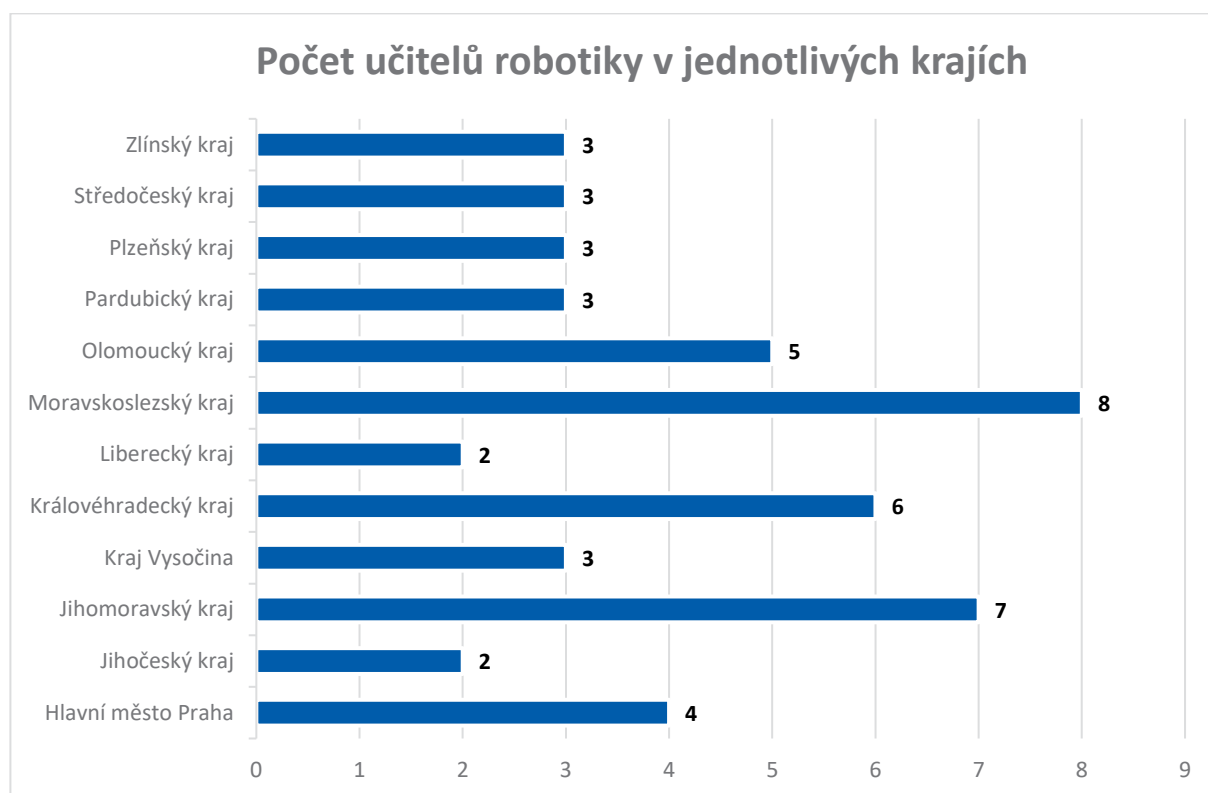
Mezi respondenty, kteří se aktivně věnují výuce s robotickou stavebnicí jsou nejčastěji učitelé předmětu Informatika, respektive ICT. Druhou nejčastěji uváděnou možností bylo využití při vedení kroužků a volnočasových aktivit, mezi kterými může být také robotika. Přítomnost předmětu přímo zaměřeného na robotiku na škole potvrdilo 16 respondentů (viz Tabulka 11).

Tabulka 11 - Předměty vyučované respondenty, kteří se věnují výuce s robotickou stavebnicí.

Vyučované předměty	Četnost respondentů
ICT	38
Vedení kroužků a volnočasových aktivit	24
Fyzika	18
Matematika	17
Robotika	16
Technická výchova	15
Přírodopis	3
Anglický jazyk	3
Zeměpis	2
Chemie	2
Ruský jazyk	2
Německý jazyk	1
Občanský výchova	1

Robotika ve výuce se dle odpovědí respondentů objevuje ve všech krajích České republiky, na vesnicích i ve městech. Podrobnější přehled o počtu respondentů dotazníku, kteří se věnují výuce robotiky v jednotlivých krajích a obcích různé velikosti, poskytuje Graf 4 a Tabulka 12.

Graf 4 - Počet učitelů využívajících robotickou stavebnici ve výuce v rámci jednotlivých krajů České republiky.



Tabulka 12 - Počet učitelů využívajících robotickou stavebnici ve výuce z pohledu velikosti města, ve kterém se škola nachází.

Velikost obce/města	Četnost respondentů	Četnost respondentů v %
Do 1000 obyvatel	3	6,12 %
Od 1000 do 5000 obyvatel	11	22,45 %
Od 5000 do 20 000 obyvatel	10	20,41 %
Od 20 000 do 100 000 obyvatel	14	28,57 %
Nad 100 000 obyvatel	11	22,45 %
Celkem	49	100 %

3.2 Začlenění robotiky do výuky

Robotika, robotické programování či algoritmizace jsou oblasti, které teprve hledají pozici v kurikulárních dokumentech pro české základní školství. Naším cílem bylo proto zjistit, v jakých předmětech a jakým způsobem učitelé využívají robotické stavebnice i přes absenci v kurikulu. Každý učitel mohl uvést více předmětů v závislosti na tom, které předměty vyučuje. Nejčastěji nejsou robotické stavebnice využívány přímo ve výuce, ale v rámci volnočasových aktivit a kroužků. Ty bývají zaměřené buďto na rozvoj žáků v oblasti algoritmizace, programování, anebo se zde tým žáků často připravuje na účast v některé z robotických soutěží. Mezi předměty jsou na prvních třech místech ICT, povinný či volitelný předmět Robotika a Technická výchova. Četnost uváděných odpovědí je patrná z Tabulky 13.

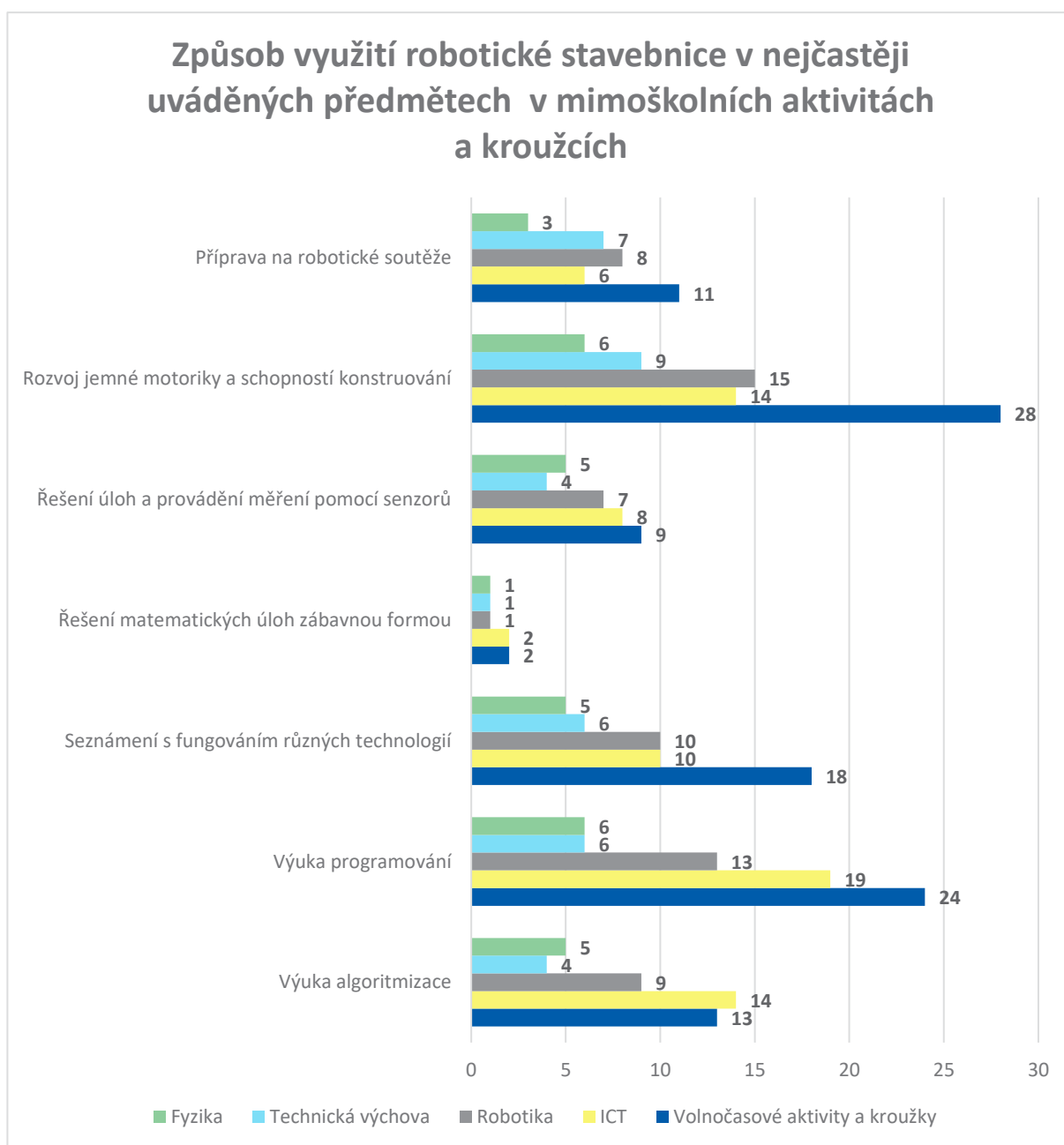
Tabulka 13 - Předměty, ve kterých respondenti nejčastěji využívají robotickou stavebnici.

Předměty s využitím robotické stavebnice	Četnost respondentů
Kroužky a volnočasové aktivity	31
ICT	19
Robotika	17
Technická výchova	10
Fyzika	7
Matematika	1
Zeměpis	1
Chemie	1
Výtvarná výchova	1
Specializovaná informatika	1

Primární způsob využití robotické stavebnice respondenty se liší předmět od předmětu. Graf 5 představuje 5 nejčastěji uváděných předmětů (včetně volnočasových kroužků) s výukou podpořenou robotickou stavebnicí a způsoby využití stavebnic respondenty v těchto předmětech. U většiny z nich je hlavní oblastí zájmu nejčastěji konstruování robotů a výuka programování.

U informačních a komunikačních technologií podíl konstruování ve výuce klesá a ve vyšší míře je zde zastoupena oblast algoritmizace a programování. V technické výchově je nejčastěji zastoupeno konstruování a také příprava žáků na robotickou soutěž. Překvapivé je, že ve výuce fyziky je spolu s měřením a prováděním pokusů stejnou měrou zastoupena také algoritmizace a programování, která se v kurikulu tohoto předmětu nevyskytuje. Nejméně respondenti robotické stavebnice využívají k řešení matematických úloh, což souvisí s velice nízkým výskytem robotiky ve výuce matematiky.

Graf 5 - Respondenty uváděné způsoby využití robotické stavebnice v nejčastěji uváděných předmětech a v mimoškolních aktivitách a kroužcích, ve kterých je robotická stavebnice využívána.



3.3 Robotické stavebnice ve výuce

V dnešní době je na trhu značné množství robotických stavebnic aplikovatelných do výuky. Dle odpovědí našich respondentů uvedených v Tabulce 14 je patrné, že vůdčí postavení má na trhu s robotickými stavebnicemi společnost LEGO, která je známá hlavně svými technickými stavebnicemi, které položily základ později vzniknuvším robotickým. Učitelé nejčastěji využívají ve výuce poslední produkt LEGO Mindstorms EV3 či starší verzi LEGO Mindstorms NXT². Mnozí respondenti uváděli také kombinaci několika stavebnic, kde ale nejčastější dvojicí byly právě tyto dvě stavebnice od dánské společnosti LEGO. Na třetím místě, co do počtu uživatelů, se umístila populární česká stavebnice Merkur ve své robotické variantě. U ostatních stavebnic se jedná spíše o jednotlivé uživatele. Respondenti v odpovědích uváděli také využití různých jednodušších výukových robotů, které ovšem nemůžeme řadit mezi robotické stavebnice a nejsou tedy ani uvedeni v Tabulce 14. Jedná se například o robota Dash and Dot nebo inteligentního robota OZOBOT.

Tabulka 14 - Četnost využívání různých typů robotických stavebnic uváděných respondenty.

Typ robotické stavebnice	Četnost využívání
LEGO Mindstorms EV3	30
LEGO Mindstorms NXT	24
Merkur	6
LEGO WeDo 2.0	2
Arduino	2
Fischertechnik	1
H & S Robotic Systems	1
Robo Robo	1
Make Block	1

Při programování učitelé v drtivé většině využívají blokově orientovaná programovací prostředí (viz Graf 6), mezi která patří například prostředí EV3 nebo starší NXT-G od společnosti LEGO. Textově orientovaná prostředí, ve kterých se programový kód zapisuje v podobě příkazů, využívají pouze 3 respondenti. Převaha využívání blokově orientovaných prostředí je na základní škole s ohledem na věk žáků pochopitelná.

² V srpnu 2017 by měla uvést společnost LEGO na trh novou robotickou stavebnici s názvem LEGO Boost.

Graf 6 - Četnost využívání blokově a textově orientovaných programovacích prostředí ve výuce robotiky.



3.4 Dispoziční řešení výuky robotiky

Dispoziční řešení výuky robotiky je odvislé od několika faktorů. Jedním z nejvýznamnějších je hodinová dotace výuky. Zajímalo nás proto, jaká hodinová dotace je u robotiky nejčastější a zda si sami učitelé myslí, že je tato dotace dostatečná nebo zda by podle nich bylo vhodné ji pro efektivnější využití navýšit či naopak snížit. Pro snížení časové dotace robotiky se v našem výzkumu nevyjádřil žádný respondent, proto tuto možnost ani neuvádíme v přehledových tabulkách. Výsledky jsme rozdělili na základě frekvence výuky na čtyři kategorie uvedené v Tabulkách 15 – 18.

V první tabulce jsou obsaženy případy, kdy robotika probíhá pouze nárazově několik málo týdnů v rámci školního roku. Jedná se o situace, kdy ji učitel využije jako podpůrnou pomůcku k výuce konkrétního tematického celku buďto z důvodu zpestření výuky nebo zkrátka z toho důvodu, že nemá pro její trvalejší využití ve výuce prostor. Tímto způsobem využívají robotickou stavebnici 3 respondenti, kteří se shodli, že jim tato časová dotace nevyhovuje a bylo by ji vhodné do budoucna navýšit.

Tabulka 15 - Uváděná hodinová dotace a subjektivní hodnocení vyučujícího u výuky robotiky probíhající pouze několik týdnů v rámci školního roku.

Frekvence výuky	Hodinová dotace	Hodnocení časové dotace	
		Dostatečná	Vhodné zvýšit
Výuka robotiky probíhající několik týdnů ve školním roce	1 hodinu týdně	0	2
	2 hodiny týdně	0	1
Celkem		0	3

Podobná situace je také u skupiny respondentů, která se výuce robotiky věnuje několik měsíců v rámci jednoho školního roku. Také zde si 5 z 8 respondentů myslí, že časová dotace pro jejich výuku je nedostatečná a rádi by robotiku aplikovali ve vyšší míře.

Tabulka 16 - Uváděná hodinová dotace a subjektivní hodnocení vyučujícího u výuky robotiky probíhající pouze několik měsíců v rámci školního roku.

Frekvence výuky	Hodinová dotace	Hodnocení časové dotace	
		Dostatečná	Vhodné zvýšit
Výuka robotiky probíhající několik měsíců v rámci školního roku	1 hodinu týdně	1	4
	2 hodiny týdně	2	1
Celkem		3	5

Větší spokojenost převládá u respondentů, kteří mají pro využití robotických stavebnic ve výuce větší prostor. Ti, kteří uvedli, že se robotice věnují zhruba polovinu školního roku, jsou při časové dotaci 2 a více hodin týdně s touto dotací spokojeni.

Tabulka 17 - Uváděná hodinová dotace a subjektivní hodnocení vyučujícího u výuky robotiky probíhající zhruba jedno pololetí v rámci školního roku.

Frekvence výuky	Hodinová dotace	Hodnocení časové dotace	
		Dostatečná	Vhodné zvýšit
Výuka robotiky probíhající zhruba jedno pololetí	1 hodinu týdně	2	2
	2 hodiny týdně	1	0
	3 hodiny týdně	1	0
Celkem		4	2

Ve třech výše uvedených případech se ale jedná o velice nízký vzorek respondentů, ze kterého nelze

vyvozovat hlubší a obecnější závěry. Největší zastoupení čítá skupina respondentů, která se robotice věnuje v rámci celého školního roku. Zde se v odpovědích nejčastěji objevuje časová dotace 1–3 hodiny týdně. Zhruba polovina učitelů z této skupiny je s hodinovou dotací spokojena a druhá by byla pro její zvýšení. Registrovali jsme ovšem také jednu školu, která robotiku aplikuje do výuky s dotací 4 hodiny týdně a jednu školu s dotací vyšší než 5 hodin týdně. Z odpovědí na ostatní otázky jsme zjistili, že se jedná zřejmě o školu realizující robotiku jak přímo ve výuce, tak v rámci mimoškolních aktivit a volitelných předmětů. Příslušný vyučující má tak oproti svým kolegům z jiných škol z hlediska posuzovaného kritéria podstatně příznivější pozici.

Tabulka 18 - Uváděná hodinová dotace a subjektivní hodnocení vyučujícího u výuky robotiky probíhající celoročně.

Frekvence výuky	Hodinová dotace	Hodnocení časové dotace	
		Dostatečná	Vhodné zvýšit
Výuka robotiky probíhající pravidelně celý školní rok	1 hodinu týdně	7	8
	2 hodiny týdně	8	3
	3 hodiny týdně	3	1
	4 hodiny týdně	0	1
	5 a více hodin týdně	1	0
Celkem		19	13

3.5 Aktivity využívané ve výuce

Od časové dotace a celkového prostoru ve výuce se ve většině případů odvíjí také volba aktivit a úloh, které učitelé žákům zadávají. Pro naše potřeby jsme si aktivity rozdělili na tři skupiny. Krátké dílčí úkoly zabírající jen několik jednotek nebo desítek minut, rozsáhlejší úkoly a projekty s trváním mnohdy i několika vyučovacími hodinami a specifické případy využití stavebnice, kde je časté například provádění laboratorních měření a bádání s pomocí vstupních a výstupních zařízení dodávaných buďto spolu se stavebnicí, nebo vyráběných dalšími neoficiálními výrobci. V Tabulce 19 uvádíme odpovědi našich respondentů. Nejvíce z nich (22) využívá hlavně krátké úkoly, které na sebe většinou mají určitou návaznost. Dlouhodobým projektům se věnuje pouze jediný učitel, 4 respondenti využívají stavebnici jen jako prostředek pro rozvoj konstrukčních schopností žáků. Ačkoliv je mezi našimi respondenty několik učitelů fyziky, žádný z nich nevyužívá stavebnici „čistě“ pro laboratorní měření nebo předvádění fyzikálních jevů s pomocí senzorů. Důvodem může být to, že robotická stavebnice není k tomuto

účelu přímo určena a často se využívají spíše přírodovědné experimentální systémy jako je Vernier nebo Pasco.

Tabulka 19 - Typ a povaha robotických aktivit využívaných učiteli ve výuce.

Povaha aktivity	Četnost respondentů
Krátké, dílčí, na sebe navazující úkoly	22
Krátké, dílčí, časově méně náročné, na sobě nezávislé úkoly	10
Rozsáhlejší, na sebe navazující úkoly	6
Rozsáhlejší, na sobě nezávislé úkoly	6
Úkoly primárně zaměřené pouze na konstruování robota (s možností následného programování)	4
Dlouhé, časově náročné projekty	1
Laboratorní měření a bádání za pomoci senzorů	0
Celkem	49

3.6 Konstruování ve výuce robotiky

Podstatnou částí výuky robotiky, na kterou může mít každý učitel poněkud jiný pohled, je konstruování robotů. Z důvodu absence v kurikulu a převažující nízké hodinové dotace robotiky je zásadní rozhodnutí, na co se chce ve výuce primárně zaměřit, na učiteli. Pokud primárním cílem výuky není konstruování robotů, může proces tvorby modelu robota nežádoucím způsobem zkrátit následnou činnost a narušit tak zamýšlený průběh hodiny. Zjišťovali jsme tedy, jaký podíl má na celkovém průběhu vyučovací hodiny konstruování a jaký pohled na něj mají sami učitelé.

U pedagogů, kteří využívají v rámci hodiny spíše sadu kratších úloh (32 respondentů), je podíl konstruování na průběhu vyučovací hodiny různý. Zhruba polovina ovšem uvádí, že sestavení robota žákům zabere minimálně polovinu vyučovací hodiny. V ideální situaci tak na programování zbývá v rámci jedné hodiny zhruba 20 minut. Pouze 3 respondenti uvedli, že žáci dostanou robota již sestaveného a v hodině se tak mohou věnovat pouze programování.

Tabulka 20 - Podíl konstruování při realizaci krátkých úloh v rámci jedné vyučovací hodiny.

Podíl konstruování na realizované aktivitě (krátké úlohy)	Četnost respondentů
10 %	3
20 %	4
30 %	5
40 %	4
50 %	6
Více jak 50 %	7
Žáci pouze programují, robota dostanou pro řešení aktivity již sestaveného	3
Celkem	32

U rozsáhlejších úloh je situace obdobná. Nikdo zde ovšem neuvedl, že by dal žákům k dispozici robota již hotového. Znamená to, že pro každý rozsáhlejší projekt si žáci vlastnoručně robota sestaví a dále s ním pracují. Z odpovědí ale nelze zjistit, zda konstruování končí prvotním sestavením robota nebo zda žáci pro navazující úlohy model upravují.

Tabulka 21 - Podíl konstruování při realizaci rozsáhlejších úloh v rámci jedné vyučovací hodiny.

Podíl konstruování na realizované aktivitě (rozsáhlejší úlohy)	Četnost respondentů
10 %	2
30 %	3
50 %	5
Více jak 50 %	2
Celkem	12

V návaznosti na podíl konstruování ve vyučovací hodině nás zajímalo, zda učitelé berou sestavení konstrukce robota jako nutnou část výuky, nebo zda by se raději se žáky ve větší míře věnovali programování. Z Tabulky 22 je patrné, že respondentům v převážné míře konstruování ve výuce nevadí a nemají vůči němu výhrady. Pouze 4 respondenti uvedli, že mnohdy neúměrně prodlouží přípravnou fázi žáků, kteří mají méně rozvinuté konstrukční schopnosti, a pak zbývá méně času na samotné programování. Nikdo z respondentů ale nevedl, že by pro něj bylo konstruování ve vyučovací hodině přímo zdržující. Ve většině případů se tedy učitelé konstruování věnují, čímž jsou rozvíjeny mj. konstrukční schopnosti žáků a také například jemná motorika.

Tabulka 22 - Pohled učitele na konstruování ve výuce vedené za pomoci robotické stavebnice.

Pohled na konstruování robota ve výuce	Četnost respondentů
Konstruování využívám v takové míře, v jaké je potřeba a nemám proti němu výhrady.	28
Beru ho bez výhrad jako nezbytnou část vyučovacího procesu s robotickou stavebnicí.	13
Beru ho jako nutnou část výuky, ale mnohdy dokáže neúměrně prodloužit přípravou fázi žáků pro řešení úlohy.	4
Konstruování modelů je zpravidla primární činností, na kterou se ve výuce zaměřuji.	2
Z časových důvodů se ve výuce věnuji pouze programování.	1
Pro vyšší podíl konstruování ve výuce obsahuje konstrukční sada málo technických dílů.	1
Je pro mne zdržující, raději bych se se žáky plně věnoval pouze programování.	0
Celkem	49

3.7 Počet žáků ve výuce robotiky

V kapitole věnované začlenění robotiky do výuky (3.2) jsme popsali, že oblasti a předměty s nejčastějším výskytem robotiky jsou volnočasové aktivity a kroužky, ICT a předmět zaměřený čistě na robotiku. U kroužků se ale dá předpokládat, že se jich zúčastňuje pouze omezená skupina zájemců (žáků) a předmět Robotika také nemusí být na všech školách povinný. Mnohdy se jedná o předmět volitelný, kterého se také nemusí zúčastnit celá třída. Zajímalo nás proto, jak velké skupiny žáků výuku s robotickou stavebnicí absolvují.

Odpovědi našich respondentů jsou shrnuty v Tabulce 23. Ve většině případů využívají učitelé robotické stavebnice ve výuce půlených tříd, skupiny jsou o počtu 10–20 žáků. Značný počet (17 respondentů) aplikuje robotiku v menších skupinách, než je 10 žáků, což může učiteli umožnit osobnější přístup a snazší koordinaci výuky při náročnějších činnostech. V 8 případech učitel vede výuku celé třídy (20–30 žáků), což může být náročné z pohledu koordinace jednotlivců či skupin při práci na řešeném úkolu zvláště v situacích, kdy je výuka realizována s nízkou hodinovou dotací.

Tabulka 23 - Velikost skupin ve výuce vedené s robotickou stavebnicí.

Velikost skupin účastnících se výuky	Četnost respondentů
Půlené skupiny (vždy pouze polovina třídy o počtu zhruba 10–20 žáků)	22
Menší skupina zhruba do 10 žáků	17
Celá třída (skupina o počtu zhruba 20–30 žáků)	8
Výběrová skupina žáků (do 15 účastníků)	2
Celkem	49

Od počtu žáků ve skupině se následně i odvíjí počet žáků připadajících na jednu sadu robotické stavebnice. Spolu se zjištěním, kolik žáků s jednou sadou stavebnice pracuje, nás zajímal také vlastní názor učitele na to, zda si myslí, že je takto vedená výuka efektivní, nebo zda by na ní něco změnil.

Tabulka 24 zobrazuje nejčastěji udávaný stav, kdy s jednou sadou stavebnice pracují 2–3 žáci. Celkem 15 respondentů uvádí, že tímto způsobem robotiku vyučuje na základě svých dlouhodobých zkušeností. Ovšem 11 učitelů uvedlo, že by rádo dalo k dispozici každému žákovi vlastní stavebnici, ale škola jich nemá dostatečné množství nebo si další pořízení nemůže dovolit. Pouze jeden respondent uvedl, že důvod tohoto způsobu využití je držení se pokynů autora metodického materiálu.

Tabulka 24 - Přehled učitelů nejčastěji využívaného uspořádání výuky, kde 2–3 žáci pracují s jednou sadou stavebnice včetně názorů učitelů na to, zda si myslí, že je toto uspořádání vhodné.

Počet žáků na jednu sadu stavebnice	Četnost	Názor učitele na efektivitu tohoto uspořádání
S jednou sadou stavebnice pracují zpravidla 2–3 žáci	15	Ano, tento počet využívám na základě dlouhodobých zkušeností.
	11	Ne, nemáme ale více robotických stavebnic, proto s jednou sadou pracuje více žáků, než by podle mě bylo vhodné.
	9	Ano, jsem přesvědčen/a o tom, že je toto řešení efektivní.
	1	Ano, držím se totiž pokynů autora metodického materiálu.
	1	Mám k dispozici dostatek stavebnic pro každého žáka, ale žáci preferují práci ve dvojicích.
	1	Nevím.
Celkem	38	

Dále jsme zjistili (viz Tabulka 25), že pouze ve 3 případech má každý žák k dispozici vlastní stavebnici. V těchto případech se učitelé jednoznačně shodují v tom, že jim tento stav zcela vyhovuje. Celkem v 8 případech respondenti uvádějí, že jsou nuceni utvářet na jednu sadu stavebnice skupiny o 4 a více žácích. Všichni se shodují v tom, že důvodem je nedostatek robotických stavebnic. Zda je důvodem malého počtu stavebnic nedostatek financí, nežájem vedení školy o větší podporu výuky

robotiky či něco jiného jsme nezjišťovali a mohlo by to být obsahem případného dalšího šetření.

Tabulka 25 - Přehled učitelů méně často využívaných uspořádání výuky včetně názorů učitelů na to, zda si myslí, že je toto uspořádání vhodné.

Počet žáků na jednu sadu stavebnice	Četnost	Názor učitele na efektivitu uspořádání
Každý žák má vlastní stavebnici	2	Ano, jsem o tom přesvědčen/a
	1	Ano, tento počet využívám na základě dlouhodobých zkušeností
S jednou sadou stavebnice pracují zpravidla 4–5 žáků	5	Ne, nemáme ale více robotických stavebnic, proto s jednou sadou pracuje více žáků, než by podle mě bylo vhodné
S jednou sadou stavebnice pracuje více než 5 žáků	3	Ne, nemáme ale více robotických stavebnic, proto s jednou sadou pracuje více žáků, než by podle mě bylo vhodné
Celkem	11	

3.8 Metodická podpora výuky robotiky

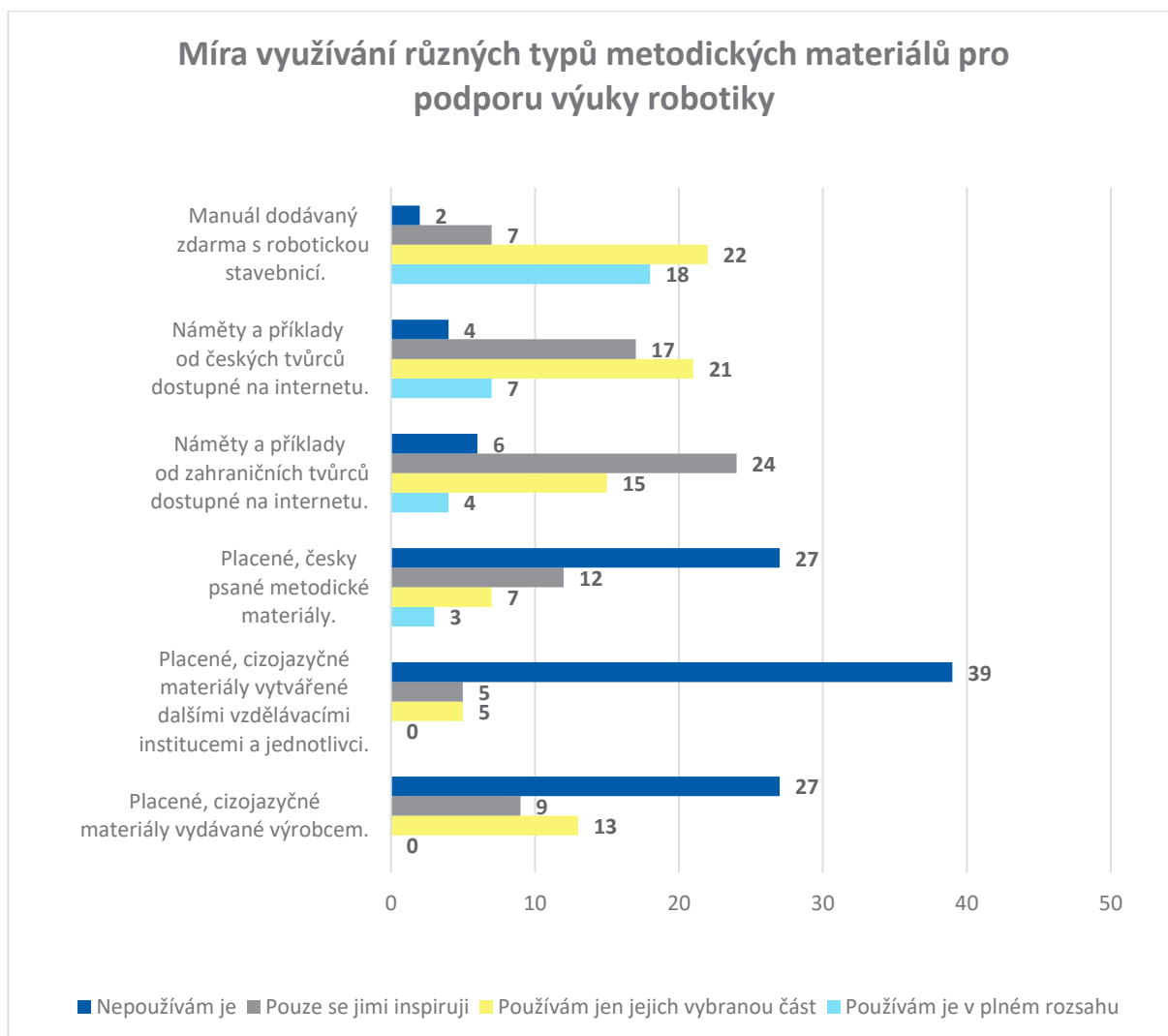
Velice důležitým faktorem, který může učitele odradit od rozhodnutí využívat ve výuce robotickou stavebnici, je nedostatečná nebo neadekvátní metodická podpora. Materiálů pro výuku robotiky a různých námětů a příkladů je k dispozici velké množství. Některé jsou tištěné, jiné v elektronické podobě. Ne všechny se ovšem hodí pro vedení výuky v českém prostředí. Od našich respondentů jsme se tedy snažili zjistit, jaký typ metodických materiálů a do jaké míry ve výuce využívají.

Respondenti se nejčastěji spoléhají na manuál k robotické stavebnici (viz Graf 7), který je dodáváný zdarma spolu se zakoupenou sadou. Ten zpravidla obsahuje základní seznámení se stavebnicí a s programovacím prostředím, pokud je společně dodáváno. Z výsledků je dále zřejmé, že učitelé čerpají inspiraci na internetu, a to hlavně mezi zdroji, které jsou v českém jazyce.

V menší míře respondenti pracují se zahraničními placenými materiály. Velká část z nich nevyužívá žádný z materiálů v plném rozsahu, ale používá pouze jeho vybranou část. Největší část respondentů čerpá inspiraci na internetu z námětů zahraničních tvůrců, které jsou dostupné na různých webech, blozích nebo videokanálech. Tyto úlohy poté modifikují a využívají ve své výuce.

Nejčastěji se jedná o zdroje, které jsou zdarma dostupné. Využívání česky psaných placených metodických materiálů přiznala jen velmi malá část respondentů. To, že by někteří z nich využívali některý zahraniční materiál v plné míře, nevedl nikdo.

Graf 7 - Míra využití různých typů metodických materiálů pro podporu výuky robotiky respondenty dotazníkového šetření.

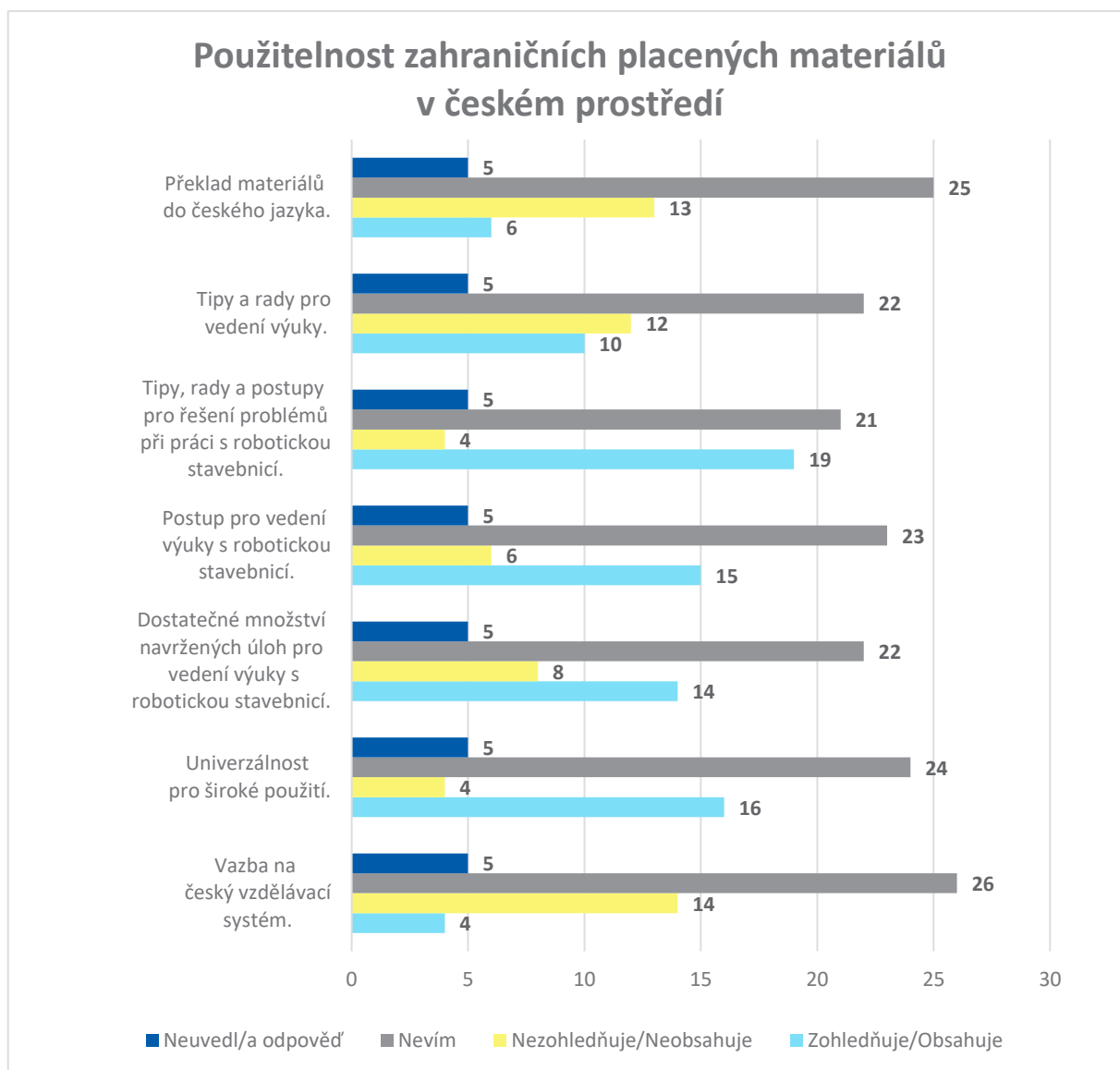


U zahraničních materiálů jsme zjišťovali, jaká je dle respondentů jejich využitelnost ve výuce v ČR. Na výběr jsme dali několik vlastností metodických materiálů, u kterých respondenti na čtyřbodové škále uváděli, nakolik danou vlastnost zohledňují či zda daný materiál tuto sekci obsahuje či nikoliv. Zodpovězení této otázky nebylo povinné, jelikož jsme předpokládali, že ne všichni respondenti budou mít se zahraničními materiály zkušenosti. Načež tedy 5 respondentů tuto otázku vynechalo. Materiály hodnotili pouze ti, kteří se s nimi již v minulosti setkali.

Nejvíce respondentů uvedlo, že zahraniční materiály, se kterými se setkali, často obsahují tipy, rady a postupy při řešení problémů s robotickou stavebnicí. Hlavně pro nezkušeného uživatele mohou být takové rady velice přínosné. Další nejčastěji uváděnou vlastností byla využitelnost materiálu pro širokou oblast výuky nebo v různých předmětech. Dále obsahují také doporučený postup pro vedení výuky se stavebnicí a dostatečné množství připravených úloh využitelných ve výuce. Pouze 6 respondentů se

setkalo s materiálem, který by byl přeložen do českého jazyka. Více informací nalezneme v Grafu 8.

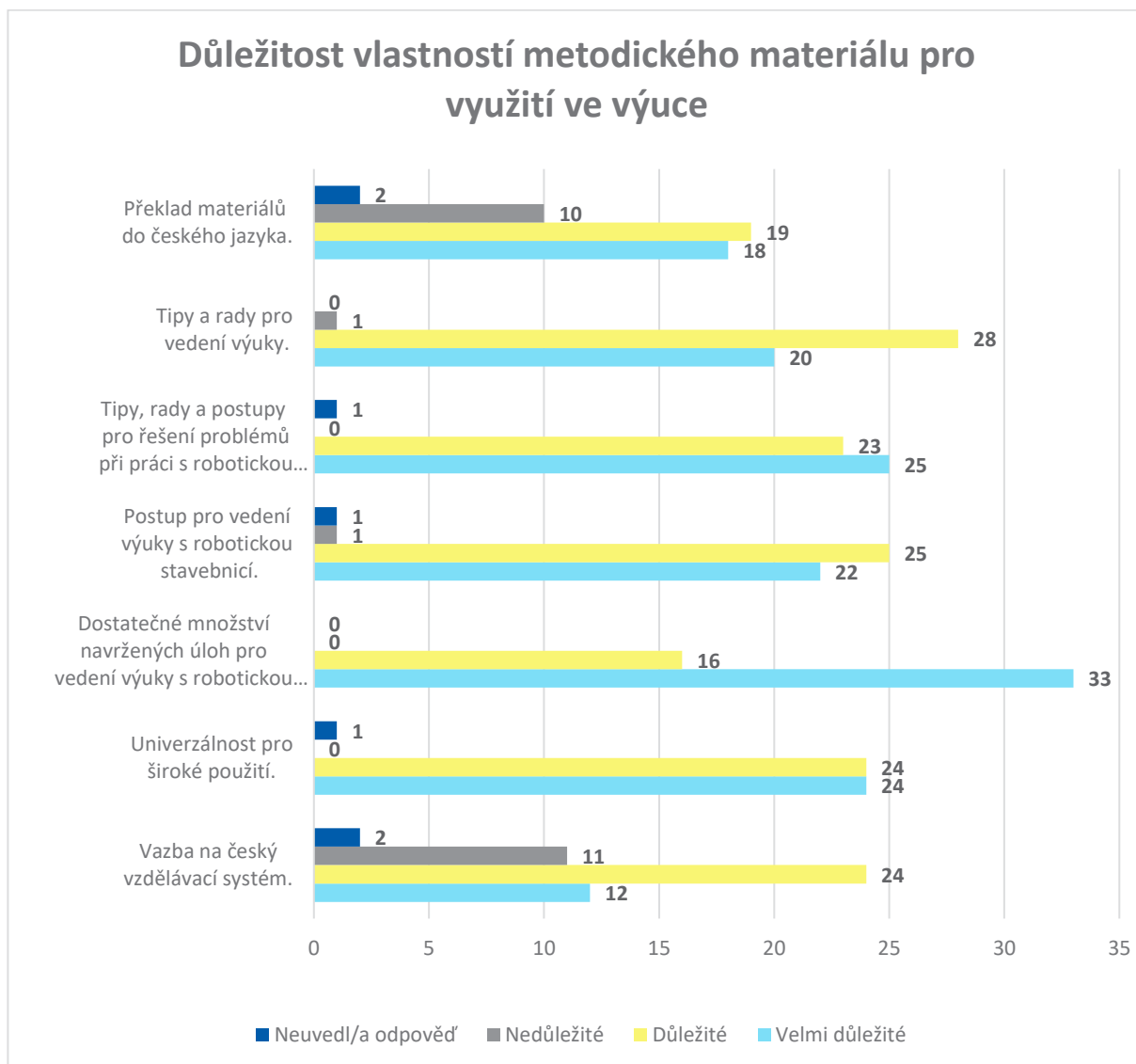
Graf 8 - Použitelnost zahraničních placených materiálů v českém výukovém prostředí. Respondenti uváděli, které vlastnosti metodické materiály, se kterými se setkali, splňují a jaké sekce obsahují či nikoliv.



Na závěr jsme zjišťovali, co by dle našich respondentů měl ideální metodický materiál pro podporu výuky robotiky obsahovat, co je pro ně důležité a co naopak není. Výsledky šetření znázorňuje Graf 9. Je zřejmé, že pro respondenty není až tak důležité, aby materiál měl přímou vazbu na český vzdělávací systém. Nejdůležitější naopak je, aby obsahoval dostatečné množství příkladů a aktivit, které by následně šlo využívat ve výuce. Dále je také důležité, aby obsahoval rady a tipy, jak postupovat při řešení problémů se stavebnicí nebo programovacím prostředím. Může se jednat o problémy s firm-ware řídicí jednotky, jejím ovládáním, připojením k počítači apod. Velmi důležitá je dle respondentů

také univerzálnost materiálu, což znamená jeho obecnější zaměření, aby materiál nebyl využitelný jen pro určitý tematický celek výuky nebo jen úzce zaměřený na využití v konkrétním předmětu. 11 respondentů uvedlo, že pro ně není důležité, aby měl materiál vazbu na český vzdělávací systém, a pro 10 respondentů není důležité, aby byl materiál v českém jazyce.

Graf 9 - Důležitost vlastností metodického materiálu pro využití ve výuce v českém prostředí. Respondenti zde uváděli, jaké vlastnosti by měl mít ideální metodický materiál a jaké sekce informací by měl obsahovat, aby se rozhodli pro jeho využívání.

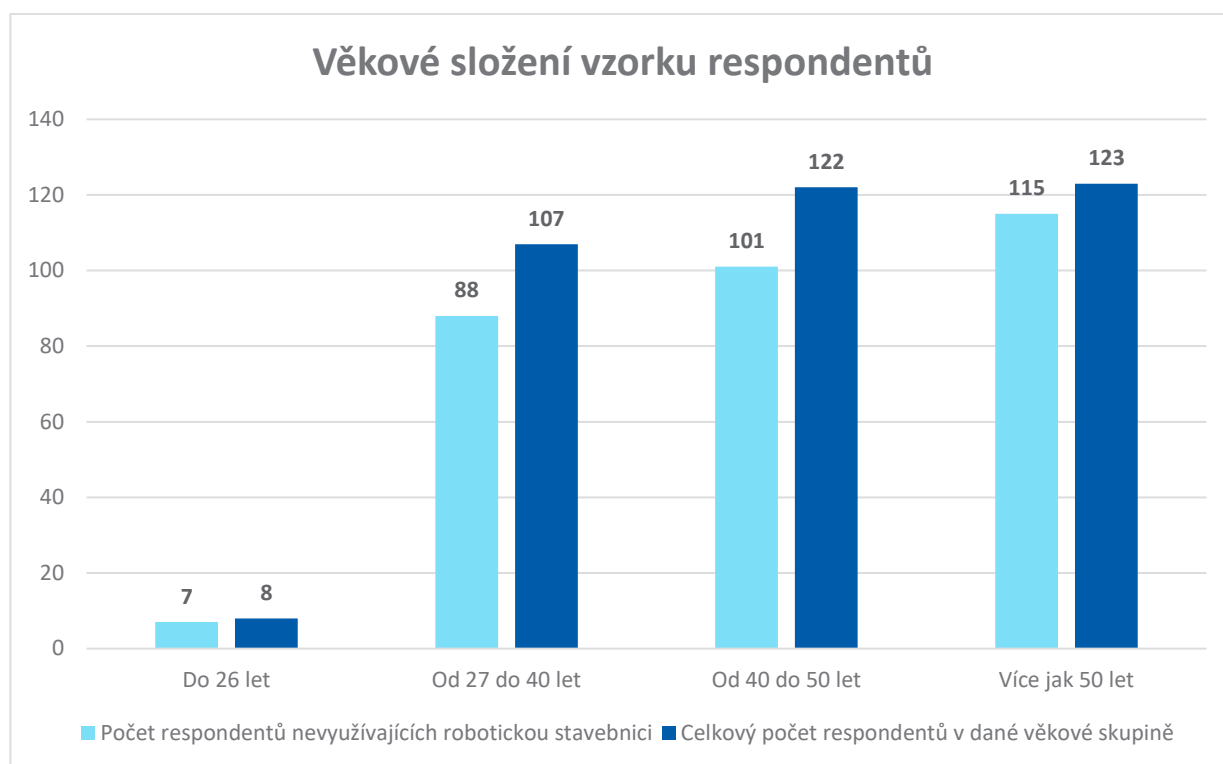


4 Výsledky dotazníku – část B: Důvody učitelů pro nezařazení robotické stavebnice do výuky

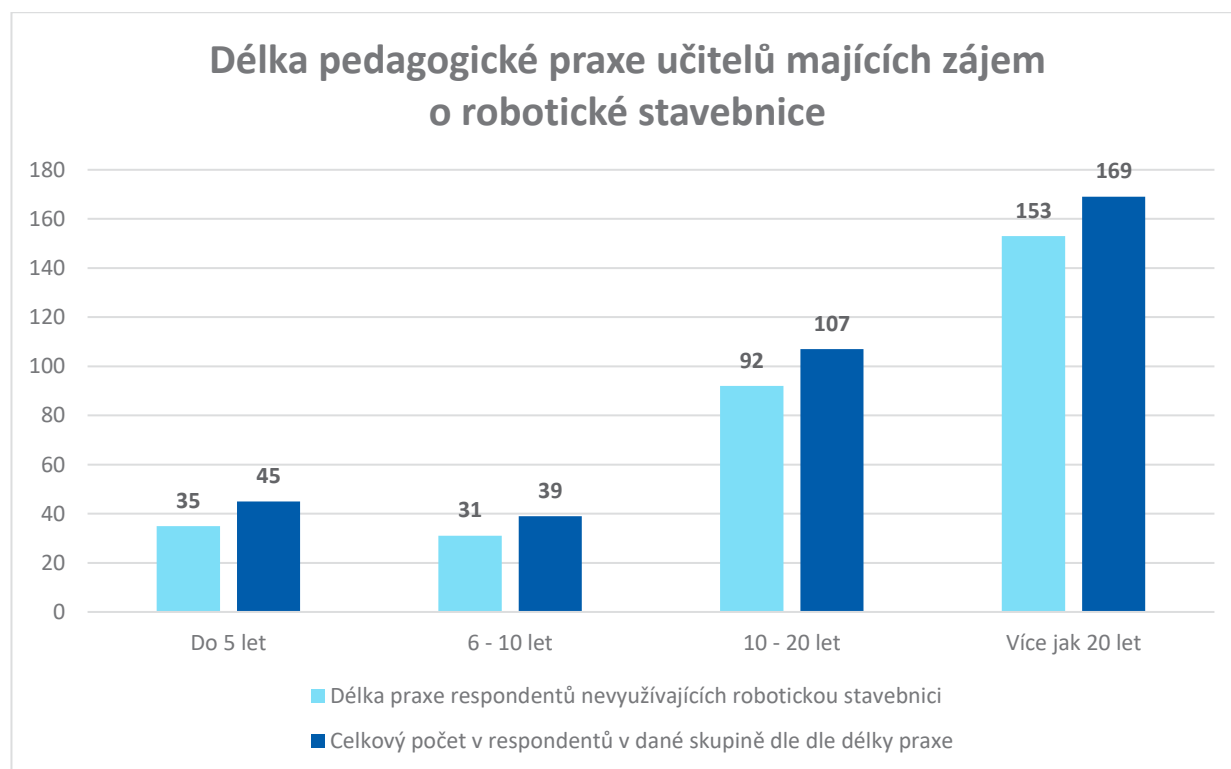
4.1 Identifikace respondentů

V části dotazníku označené jako B2 jsme se zaměřili na učitele, kteří sice aktivně robotické stavebnice ve výuce nevyužívají, ale projevili po obdržení našeho dotazníku o tuto oblast zájem a dotazník vyplnili. Jednalo se celkem o 311 respondentů. Jejich věkové složení znázorňuje Graf 10. Ve všech věkových kategoriích respondentů se jedná o srovnatelné procentuální zastoupení stejně jako u jejich délky pedagogické praxe, která je zobrazena v Grafu 11.

Graf 10 - Věkové složení respondentů aktivně nevyužívajících robotickou stavebnici ve výuce.

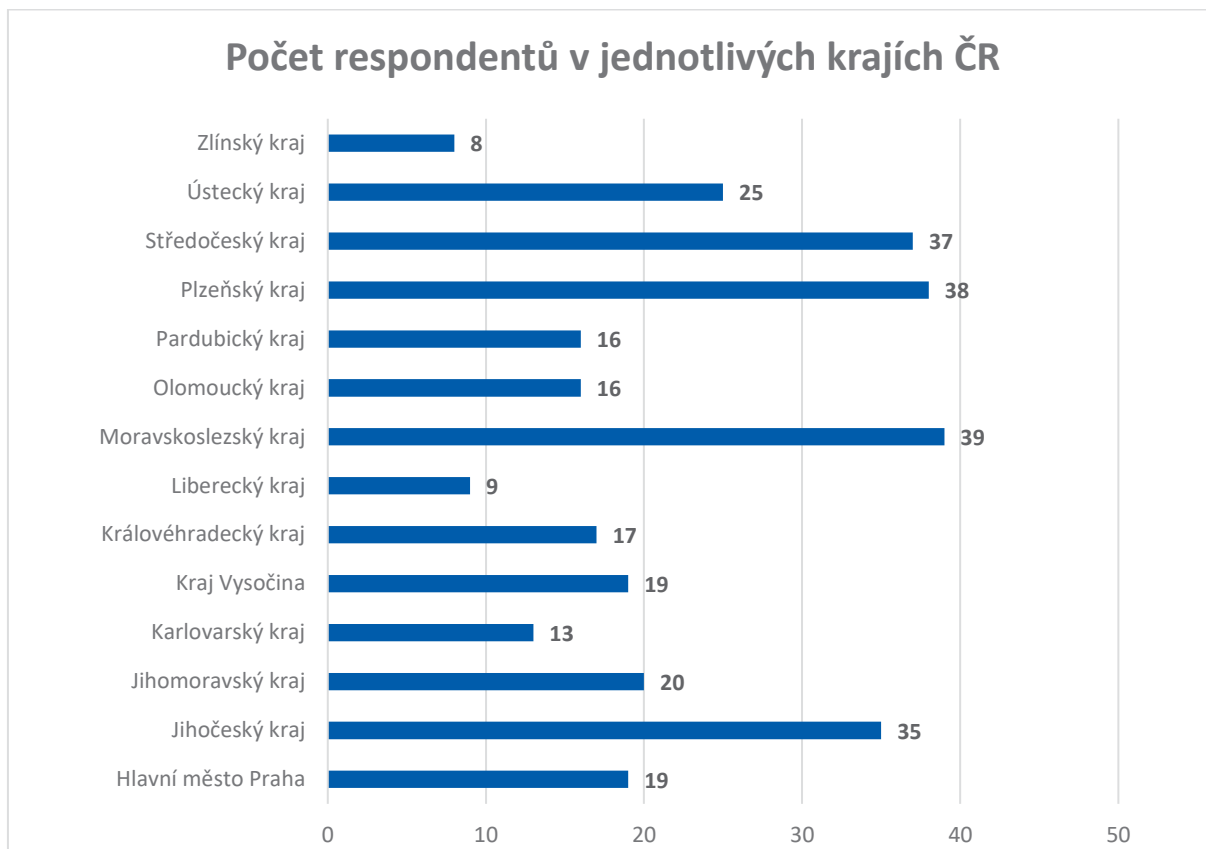


Graf 11 - Délka pedagogické praxe respondentů nevyužívajících robotickou stavebnici ve výuce.



Největší počet odpovědí jsme získali od respondentů v Jihočeském, Středočeském a Moravskoslezském kraji, což je způsobeno hlavně velikostí těchto krajů a od toho se odvíjejícího počtu rozeslaných žádostí o vyplnění dotazníku. Nejméně odpovědí jsme získali naopak v Libereckém a Zlínském kraji (viz Graf 12). Ve vzorku převládají učitelé přírodovědných předmětů a technických předmětů. Početně významnější skupinu tvoří už jen vedoucí kroužků a volnočasových aktivit. Zastoupení ostatních předmětů je minimální, v řádech jednotek (viz Tabulka 26).

Graf 12 - Počet učitelů projevivších zájem o oblast robotiky v jednotlivých krajích České republiky.



Tabulka 26 - Předměty vyučované respondenty, kteří ve výuce nevyužívají robotickou stavebnici .

Vyučované předměty	Četnost respondentů
Matematika	168
ICT	162
Fyzika	133
Technická výchova	72
Chemie	46
Vedení kroužků a volnočasových aktivit	36
Zeměpis	9
Přírodopis	9
Anglický jazyk	8
Dějepis	4
Výtvarná výchova	4
Český jazyk	3
Vlastivěda	3
Tělesná výchova	3
Hudební výchova	2

4.2 Důvody vedoucí k nevyužívání robotické stavebnice ve výuce

Hlavním cílem této části dotazníku bylo zjistit, z jakých důvodů učitelé robotickou stavebnici ve výuce nevyužívají nebo co jim v jejím využívání brání. Každý respondent mohl uvést několik možností. I přes řadu učitelů ICT, případně technické výchovy, mezi respondenty bylo nejčastěji uváděnou odpovědí, že se učitel ve výuce nevěnuje ani programování, ani algoritmicizaci. Téměř stejný počet respondentů uvedl, že škola nemá na pořízení stavebnic dostatek financí. Školy si stavebnice buďto vůbec nemožou dovolit nebo si jich zakoupí pouze omezené množství, které ale poté podle odpovědí respondentů v části B1 nedokáže efektivně pokrýt výuku a uspokojit představy učitele pro její vhodné vedení.

O tom, že robotické stavebnice ještě úplně nejsou v povědomí všech učitelů, svědčí i to, že řada respondentů uvedla, že zatím vůbec o jejich využívání neuvažovala nebo se nad ní více nezamýšlela. Jen 8 jich uvedlo, že vůbec neví, co to je robotická stavebnice.

Respondenti u otázky uváděli také vlastní odpovědi nad rámec nabízených možností, mezi kterými se objevovaly odpovědi, svědčící o zvětšujícím se počtu škol, které se do výuky robotiky zapojují. Zpravidla se jednalo o to, že škola do budoucna plánuje nákup stavebnic nebo již dokonce v tuto chvíli nákup nebo implementaci do výuky realizuje. Dále se zde objevovaly důvody nevyužívání související s nízkou hodinovou dotací technicky orientovaných předmětů nebo také situace, kdy škole brání ve využití absence kvalifikovaného učitele, který by robotiku vyučoval. O prozatímni dobré pověsti této digitální pomůcky svědčí fakt, že pouze jediný učitel uvedl, že stavebnice nevyužívá z důvodu předchozích špatných zkušeností.

Tabulka 27 - Nejčastější důvody vedoucí učitele k nevyužívání robotické stavebnice ve výuce.

Důvody nevyužívání stavebnice	Četnost uváděných odpovědí
Programování ani algoritmizaci se ve výuce nevěnujeme	129
Rád/a bych, ale problémem je nedostatek financí na pořízení stavebnic	125
Zatím jsem o využívání stavebnice neuvažoval/a	90
Nemám s robotickými stavebnicemi dostatek zkušeností	83
Nevím, jak s takovou výukou začít a jak ji uchopit	72
Nevím, nepřemýšlel/a jsem o tom	39
Nevím, co je to robotická stavebnice	8
Nákup stavebnic do budoucna plánujeme	3
Využití neumožňuje nízká hodinová dotace informatiky	3
Nemám s robotickými stavebnicemi příliš pozitivní zkušenosti	1
O této možnosti jsem nevěděl/a	1
Škola nemá vhodného učitele pro výuku robotiky	1

4.3 Názory učitelů

Na závěr si dovoluujeme uveřejnit vybrané komentáře respondentů ze sekce volné odpovědi, kde respondenti poukázali na problémy, na které učitelé v tuto chvíli narážejí. V odpovědích se odráží nejčastěji nedostatek financí, a to jak na zajištění výuky, tak i na finanční ohodnocení pedagogů.

„Stavebnice k dispozici mám, ale na škole se zrušily volitelné předměty, takže nemám prostor pro jejich využití.“

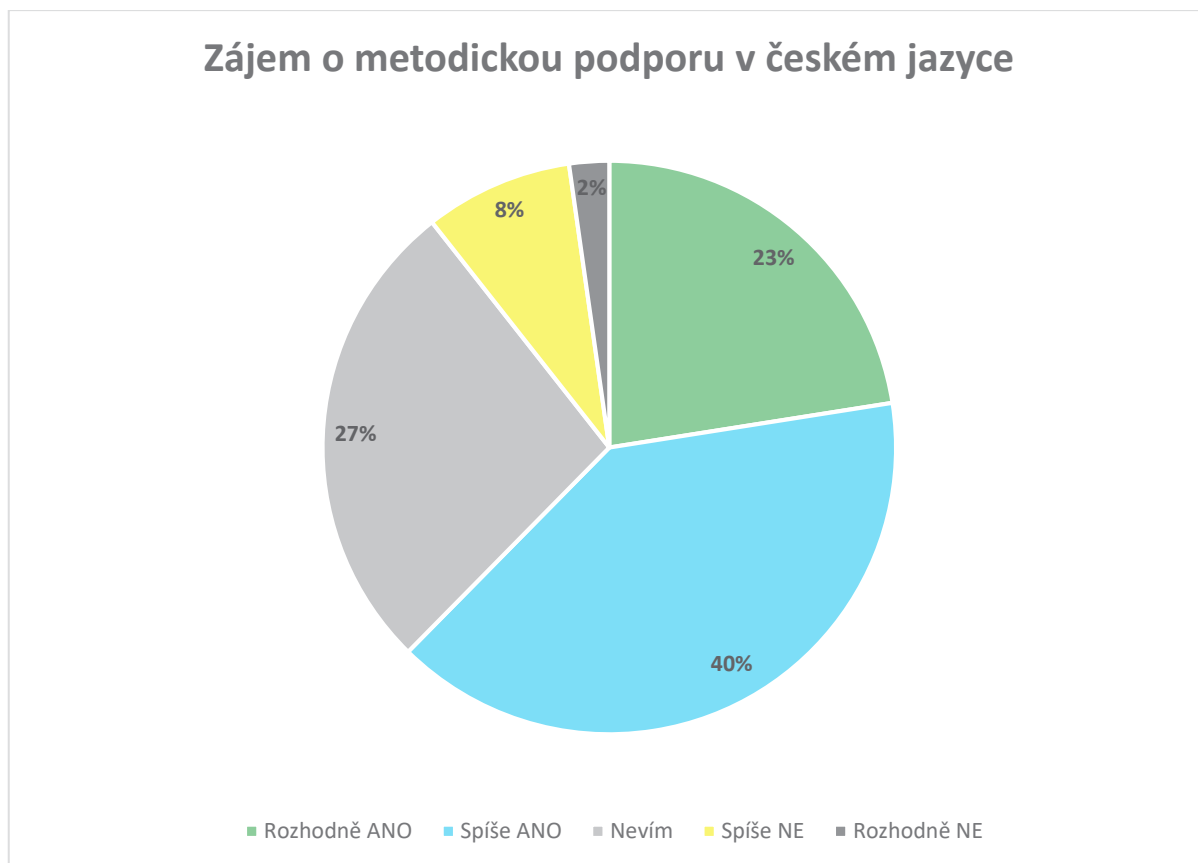
„Na to, abych robotiku do výuky zařadil, nemám dostatek času na přípravu hodin ani přípravu stavebnic pro vedení výuky. Problémem je také nedostatek času způsobený velkým obsahem učiva a malé časové dotace technických předmětů. Pro využití této novinky ve výuce navíc nejsem motivován ani finančně.“

„Časová dotace pro ICT je nízká a v učivu je velké množství jiných témat, které je nutné v rámci informatiky odučit. Na robotiku nezbývá čas. A zejména, učíme všechny – holky, kluky, méně i více nadané. Ne pro všechny je robotická stavebnice vhodná. Robotiku bych přivítal v rámci dobrovolného kroužku, ale na jeho zřízení bohužel nemáme finance.“

Nikdo z dotazovaných učitelů nevedl, že důvodem, který mu brání ve využití robotické stavebnice, je nedostatečná metodická podpora. Může to být způsobeno tím, že se jedná o učitele, kteří zatím s robotikou nemají téměř žádné zkušenosti, a tak se nezaměřovali na míru dostupné metodické podpory a existující materiály. Na závěr jsme se těchto respondentů dotázali, zda by měli o výuku robotiky zájem v případě, že by měli k dispozici česky psaný metodický materiál, který by jim využití stavebnice v počátcích usnadnil. Více jak 60 % z nich se shodlo, že by to pro ně byl pozitivní impulz, který by je

přesvědčil k vyzkoušení této pomůcky. Pouze 10 % respondentů uvedlo, že by ani v tomto případě o využití robotických stavebnic neuvažovalo. Výsledky zobrazuje Graf 13.

Graf 13 - Potenciální zájem respondentů nevyužívajících aktivně robotickou stavebnici ve výuce o metodickou podporu výuky robotiky v českém jazyce.



5 Závěrečné shrnutí

Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 slibuje vnést do českého vzdělávání nové možnosti školám, učitelům, a hlavně žákům. Rýsuje se hluboká podpora vzdělávacích zařízení, podpora pedagogů v dalším vzdělávání a podpora žáků v oblasti technické a přírodovědné oblasti a jejich pozitivní rozvoj a příprava na uplatnění v některé z řady technických oblastí. Počítáno je se změnou kurikula základních a středních škol a jeho úpravy do podoby, která bude reagovat na aktuální trendy a zachytí akutní potřebu ve vzdělávání, přípravě a následném začleňování absolventů technických oborů do pracovního procesu.

Změny ovšem přicházejí postupně, a tak se školy stále ještě musí potýkat s aktuální, ne příliš uspokojivou situací. Cílem našeho výzkumu bylo aktuální stav ve velice úzké oblasti robotiky zmapovat a poukázat na slabá místa, která vyžadují řešení.

Z výsledků je zřejmé, že robotické stavebnice si cestu do českých škol postupně nacházejí, ale tato cesta je prozatím velmi trnitá. Z pohledu školy jsou jedním z hlavních problémů finance. Škola si mnohdy buďto nemůže robotické stavebnice pořídit vůbec nebo pouze v omezeném množství, díky čemuž nemůže výuka probíhat podle představ učitelů. Dalším obtížně řešitelným problémem bývá následný proces začlenění do výuky. Nejčastějším a nejjednodušším prozatímním řešením bývá zřízení volnočasového kroužku, kam ale dochází pouze omezená skupina zájemců nebo realizace povinně volitelného předmětu, který má ovšem často omezenou kapacitu. Začlenění do jiných předmětů je pro učitele náročné, jelikož na využití stavebnice zbývá z důvodu absence vhodného tematického celku v kurikulu minimum časového prostoru. Sami učitelé naráží na problémy s informovaností, kdy často nemají o nových pomůckách dostatek informací. Pokud se rozhodnou takové pomůcky využívat, musí se mnohdy opět pravděpodobně z finančních důvodů spoléhat na materiály dostupné zdarma. Problémem je pro učitele také absence česky psaných metodických pokynů primárně určených pro české výukové prostředí, které by jim přípravnou fází usnadnily a zkrátily.

Posílením pozice technicky orientovaných předmětů v kurikulu ovšem tento proces nekončí. Z prezentovaných výsledků je zřejmé, že určitým problémem je také stále přetrvávající značný počet neaprobovaných učitelů informatiky, která je jedním z nevhodnějších předmětů pro využití robotických stavebnic. Zlepšení situace je tedy nutné zajistit také v oblasti přípravy učitelů a zajištění vhodných podmínek a zázemí pro celkové zlepšení situace v technickém vzdělávání.

6 Seznam použité literatury

Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. In: *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. 2014 [cit. 2017-01-17]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/34429/>

MCKERROW, Phillip John. Robotics, an academic discipline? In: *Robotics*. 1986.

TOCHÁČEK, Daniel a Jakub LAPEŠ. *Edukační robotika*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-577-5.

Školy a školská zařízení - za školní rok 2015/2016: Tab. 13 Základní školy - školy, třídy, žáci, učitelé - krajské srovnání (školní rok 2015/16). In: *Český statistický úřad* [online]. 2016 [cit. 2017-06-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/skoly-a-skolska-zarizeni-za-skolni-rok-20152016>