

# Test Asociační paměti Ulrik a výzkum ptáků – technický manuál – verze 1.0 (9.2.2022)

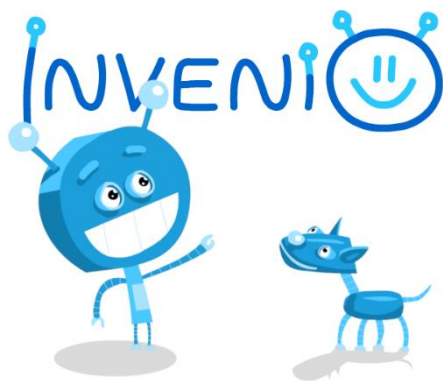
Aktuální verzi citujte jako: Ťápal A., Jabůrek, M., Palíšek, P., & Portešová, Š. (2022). *Test asociační paměti Ulrik a výzkum ptáků - technický manuál, verze 1.0*. Invenio. Dostupné z [www.invenio.muni.cz](http://www.invenio.muni.cz).

## Psychodiagnostický systém Invenio

### Úvodní představení

Invenio je online psychodiagnostický systém určený ke screeningu profilu kognitivních schopností žáků 1.–6. tříd. Vychází z empiricky podložené psychologické teorie C-H-C (Cattell–Horn–Carroll, např. Schneider & McGrew, 2018), dle níž se inteligence skládá z řady dílčích schopností jako je např. *Fluidní inteligence*, *Krátkodobá pracovní paměť*, *Vizuální zpracování* a dalších. Každý test systému je přitom zaměřen na jednu z těchto schopností. Při testování je současně využíván moderní přístup tzv. game-based assessmentu, kdy jsou jednotlivé testy pojaty jako jednoduché počítačové hry, do kterých jsou integrovány herní prvky jako např. příběh, komiksová grafika, zvuky, sbírání bodů apod. Díky tomu obvykle dochází ke zvyšování motivace a hravosti a redukci případných obav u testovaných dětí.

Níže popsany test s názvem Triton a hladový oceán (zkráceně *Triton*) je jednou z řady diagnostických her, které jsou součástí systému Invenio. V aktuální podobě je určen žákům 3.–6. tříd základních škol.



**Obrázek 1.** Logo a hlavní postavy systému Invenio.

### Autoři

Systém Invenio vyvinuli odborníci z Katedry psychologie Fakulty sociálních studií Masarykovy univerzity v Brně. Více informací o systému, jednotlivých členech týmu a dalších testech naleznete na [www.invenio.muni.cz](http://www.invenio.muni.cz).

Odborný tým můžete kontaktovat na [info@invenio.muni.cz](mailto:info@invenio.muni.cz).

### Účel a možnosti použití

Systém Invenio je screeningovým nástrojem, který je zaměřen na jednotlivé úzké schopnosti v rámci inteligenční teorie C-H-C. Může proto být využit všude, kde je účelné získat orientační představu o jednotlivých kognitivních schopnostech žáka.

Získané výsledky mohou pomoci dětem, pracovníkům školy (pedagogům, školním psychologům či speciálním pedagogům) či rodičům při individualizaci vzdělávacího přístupu, k zamyšlení nad dalším rozvojem měřených schopností, při zvažování dalšího profesního směřování (volba školy či vzdělávacího kurzu) apod. Hlavním účelem systému je přitom vyhledávání nadaných žáků základních škol. Systém je vyvinut pro plošné testování ve školách a je proto koncipován tak, aby se ho mohli účastnit i žáci, u nichž lze očekávat spíše průměrný nebo podprůměrný výkon. Testy proto obsahují položky různé obtížnosti, jejich normy jsou vytvořeny pro běžnou populaci žáků, a celý systém využívá herní principy, které obvykle snižují testovou úzkost.

Samotné zadávání testu je velmi snadné, protože žáci postupují dle instrukcí, které jsou součástí hry. Úkolem zadávajícího je především zajistit standardní podmínky. Testy tak může zadávat jakákoliv zaškolená osoba (např. pracovník školy). V aktuální podobě není možné testy zadávat v domácím prostředí žáka, aby nebyla ohrožena standardnost a validita testování.

Testování nemohou být žáci se závažnými poruchami zraku, sluchu a jemné motoriky, děti se závažným mentálním znevýhodněním či žáci, kteří nerozumí češtině, protože by mohla být ohrožena validita získaných výsledků. Testy je možné administrovat i žákům méně zběhlým v užívání počítače. Je pouze nutné se ujistit, že jsou děti (především z prvního ročníku) schopny samostatně ovládat počítačovou myš.

### Obecná specifikace testů

Jednotlivé testy jsou administrovány prostřednictvím počítače. Jsou spouštěny online v rámci webového prohlížeče. Je možné je zadávat skupinově, nicméně každý žák pracuje individuálně na svém počítači. Hry ovládá pomocí myši a klávesnice, zvukové podněty přijímá prostřednictvím sluchátek.

Celý diagnostický systém je z pohledu hráče situován do vesmírného prostředí. Obecným úkolem je plnit různorodé úkoly na jednotlivých vesmírných planetách. Každá planeta přitom představuje jeden psychodiagnostický test zaměřený na jednu z úzkých schopností teorie C-H-C. V základním hráčském menu jsou zobrazeny všechny planety (testy), které má hráč v rámci daného testového sezení prozkoumat. Již ukončené testy jsou graficky odlišeny od těch, které bude hráč teprve řešit. Tím je dosahováno větší názornosti jak pro hráče, tak pro administrátora.

V rámci herního příběhu vystupují dvě postavy – robot P.U.K (První Univerzální Kosmonaut) a jeho psi robotický kamarád Vincent van Dog. Ti provádí hráče testem, předávají mu instrukce k řešení jednotlivých testových položek a upozorňují jej na případné chyby. Větší srozumitelnosti je dosahováno jednoduchými animacemi (ukazování na některý prvek, přesun prvku po obrazovce apod.).

Kromě řešení jednotlivých úloh může hráč využít dvě tlačítka (viz Obrázek 2) – pauzu, která slouží k dočasnému zastavení hry, a vypnutí zvuků, kterým se dají eliminovat doprovodné herní zvuky jako je hudba, klikání apod. Zvuky, které jsou zásadní pro ovládání hry a řešení úloh, jsou slyšet stále a není možné je vypnout.



**Obrázek 2.** Ovládací prvky totožné pro všechny testy systému Invenio – pauza a vypnutí doprovodných zvuků.

## Podoba výstupních zpráv

Po testování systém Invenio vygeneruje dva dokumenty s výsledky testovaného dítěte – *Zprávu pro rodiče* a *Odbornou zprávu*.

Cílem *Zprávy pro rodiče* je poskytnout zákonným zástupcům dítěte základní informace o měřených schopnostech, výsledcích, jejich interpretaci a na ně navázaných doporučeních. Výsledky jsou uváděné ve formě zařazení do jedné ze čtyř verbálních kategorií, které jsou odvozené od bodové hodnoty standardního skóre (s průměrem 100 a směrodatnou odchylkou 15). Tyto verbální kategorie slouží uživatelům pro snadnější interpretaci výsledků. Jednotlivé verbální kategorie s příslušným rozmezím standardních skóre jsou k dispozici v následující Tabulce 1.

**Tabulka 1.** Verbální kategorie a jejich vztah ke standardnímu skóru.

Verbální kategorie	Rozmezí standardního skóru
Snížená schopnost	85 a méně*
Průměrná schopnost	85-114
Rozvinutá schopnost	115-129
Mimořádně rozvinutá schopnost	130 a více

*Pozn.:* \*Kategorie snížená schopnost je uvedena ve chvíli, kdy bodový odhad standardního skóre činí 85 a méně bodů a zároveň horní mez intervalu spolehlivosti činí 90 a méně bodů.

Dokument označený jako *Odborná zpráva* je odborným výstupem z psychologické diagnostiky, který je uživatelům poskytován pro účely případných navazujících vyšetření a odborných konzultací (např. v pedagogicko-psychologické poradně). Obsahuje technické informace o použitých diagnostických hrách, měřených schopnostech a výsledky dítěte ve formě standardních skóre. Ty jsou uváděny v podobě 95% intervalu spolehlivosti, který je odvozen od chyby měření testu.

## Ulrik a výzkum ptáků



**Obrázek 3.** Medailonek testu Ulrik a výzkum ptáků.

### Východiska a zaměření

#### Teoretická východiska

Jak již bylo uvedeno výše, systém Invenio a jeho jednotlivé testy vychází primárně z teorie inteligence C-H-C.

#### *C-H-C teorie inteligence*

C-H-C (Cattell–Horn–Carroll) teorie (např. Schneider & McGrew, 2018) je integrací dvou předních psychometrických přístupů k inteligenci – Cattell-Hornovy Gf-Gc teorie (např. Horn & Noll, 1997) a Carrollovy teorie tří vrstev (v angl. The Three-Stratum Theory of Cognitive Abilities; Carroll, 1993). Představuje ucelenou taxonomii kognitivních schopností, které rozděljuje do tří hierarchických vrstev na

základě jejich obecnosti. První vrstvu tvoří velké množství vysoce diferencovaných schopností (tzv. úzké schopnosti neboli narrow abilities) jako je např. *Slovní plynulost*, *Asociační paměť*, *Rychlost usuzování* apod. Tyto dílčí schopnosti jsou ve druhé vrstvě sdružovány do schopností obecnějších, jako je *Krátkodobá pracovní paměť* či *Fluidní inteligence* (tzv. široké schopnosti neboli broad abilities). Třetí, nejvyšší vrstvu, tvoří jediná obecná schopnost obvykle označována jako „g“ faktor, případně jako *Obecná inteligence*.

Označení jednotlivých schopností v rámci teorie C-H-C se může napříč odbornými zdroji a verzemi teorie lišit (např. schopnost *Gc* bývá označována jako *Krystalická inteligence*, *Porozumění-znalosti* apod.). Současně jsou názvy schopností označovány zkratkami, které jsou naopak konzistentní a mohou proto sloužit jako jednoznačný identifikátor. Z těchto důvodů uvádíme v dalším textu vždy také zkratky úzkých i širokých schopností.

V rámci C-H-C teorie je test *Ulrik* zaměřen na širokou schopnost s názvem *Efektivita učení* (Learning efficiency; *Gl*) a v rámci ní na úzkou schopnost s názvem *Asociační paměť* (Associative memory; *MA*).

#### *Široká schopnost – Efektivita učení (Gl)*

*Efektivita učení* představuje schopnost zapamatovat si a uchovat v dlouhodobé paměti informace rozličného druhu (např. zvuky, jména, obrázky apod.) a později si je vybavit. *Gl* je tedy měřítkem toho, jak rychle a efektivně se jedinec učí nové informace.

Důležité je odlišení *Gl* od *Krátkodobé pracovní paměti* (Short-term working memory; *Gwm*), která představuje paměťový systém, jenž je na rozdíl od dlouhodobé paměti výrazně kapacitně omezený. Pracovní paměť je využívána pro mentální manipulace s informacemi, které jsou v danou chvíli cílem aktivní pozornosti. Může se jednat o informace, které zrovna vnímáme nebo jsme je aktivovali a přesunuli z dlouhodobé paměti (např. Loaiza & Halse, 2019). Smysluplné informace v případě potřeby pak přesouváme z krátkodobé paměti do dlouhodobé. Ačkoliv tyto systémy popisujeme jako oddělené, z uvedeného je zřejmé, že jsou na sobě navzájem závislé. Proto je nutné počítat s tím, že i testování dlouhodobé paměti je vždy ovlivňováno kapacitou paměti krátkodobé (Schneider & McGrew, 2018).

V rámci neuropsychologického výzkumu paměti bývá také rozlišována tzv. epizodická a sémantická paměť (Naya, 2016; Tulving, 1985). V rámci sémantické paměti jsou uchovány informace, které není snadné spojit s konkrétními životními událostmi. Jedná se v zásadě o obecné znalosti, které má člověk uloženy v dlouhodobé paměti, ale měl by problém určit, kdy, kde a jak se je naučil (např. Paříž je hlavní město Francie, citron má obvykle žlutou barvu apod.). Epizodická paměť je oproti tomu zaměřena na životní události v konkrétním časovém a místním určení (např. v případě zaslechnutí názvu restaurace se jedinci vybaví vzpomínka na výborné špagety a veselý rozhovor s kamarádem, který v restauraci vedli). V tomto případě test *Ulrik* představuje typický příklad procesu tvorby sémantických vzpomínek (tedy získávání obecných znalostí), který je velmi podobný školnímu učení.

V kontextu C-H-C byla schopnost *Gl* dlouhodobě sdružována s širokou schopností *Rychlost vybavení* (Retrieval fluency; *Gr*) v rámci schopnosti *Dlouhodobá paměť a vybavení* (Long-Term Storage and Retrieval; *GlR*). Zatímco schopnost *Gl* určuje, jak snadno je jedinec schopen si ukládat do dlouhodobé paměti nové informace, *Gr* představuje rychlost, s jakou si údaje v dlouhodobé paměti již dříve uložené vybaví. Jedná se tedy o odlišné schopnosti, které byly v nedávné revizi teorie C-H-C odděleny (např. Schneider & McGrew, 2018).

Současně je nutné upozornit na to, že schopnost *Gl* nevyjadřuje míru znalostí nabytých v průběhu života, jako jsou např. vědomosti z různých oborů nebo slovní zásoba. Tomu odpovídá schopnost *Gc*, která je označována jako *Krystalická inteligence* (Crystallized intelligence) nebo také *Porozumění-znalosti* (Comprehension-knowledge). V rámci testování *Gl* jsou ukládány nové informace, které jedinec dosud neznal.

### Úzká schopnost – Asociační paměť (MA)

*Asociační paměť* je schopnost vytvořit si asociace mezi původně nesouvisejícími informacemi či prvky. Testování této schopnosti obvykle probíhá tak, že si jedinec nejdříve v rámci tzv. učící fáze do dlouhodobé sémantické paměti uloží spojení dvou či více prvků. V této fázi je zásadní aktivizace a zaměření pozornosti. Tento proces se v rámci testu *Ulrik* snažíme podpořit zábavným grafickým zpracováním prezentovaných podnětů a jejich drobnou animací.

Následně je jedinci prezentován jeden z podnětů, který v případě předchozí úspěšné konsolidace paměťové stopy vede k vybavení souvisejícího prvku. V případě testu *Ulrik* jsou nejdříve učeny a testovány jednodušší asociace dvojího typu (vizuálně-vizuální a vizuálně-auditivní). V obtížnějších částech je pak testována schopnost tyto asociace propojit skrze společný vizuální podnět. Všechny podněty ve hře jsou bezsmyslné, aby byla *Asociační paměť* odlišena od jiné úzké schopnosti taktéž spadající pod širokou schopnost *Gl*, tzv. *Smysluplnou paměť* (Meaningful memory; *MM*).

### Existující testové principy a podobně zaměřené testy

Test *Ulrik* vychází z ověřeného principu měření asociační paměti, v rámci kterého je učeno a posléze testováno spojení vizuálního podnětu s jeho verbálním označením. Tento princip se objevuje v řadě testů a subtestů komplexních inteligenčních baterií. Jedním z nejznámějších představitelů je subtest *Paměť na jména* (Memory for Names), který se poprvé objevil v rámci testu *Woodcock–Johnson Psychoeducational Battery—Revised (WJ-R; Woodcock & Johnson, 1989)*. V tomto subtestu se dítě učí spojení mezi neznámým jménem a obrázkem vesmírné bytosti. Následně je mu prezentováno více obrázků těchto bytostí a jeho úkolem je prstem ukázat na tu, jejíž jméno zaznělo. Subtest *Paměť na jména* se v nezměněné podobě objevil také v české adaptaci starší verze baterie s názvem *Woodcock-Johnson: International edition II - Tests of Cognitive Abilities (WJ IE II COG; Ruef et al., 2010)*. S mírně odlišnými (a nově barevnými) obrázky se objevuje také ve *Woodcock-Johnson III Supplement to the Tests of Cognitive Abilities* (Woodcock et al., 2003) a *Woodcock-Johnson IV Tests of Early Cognitive and Academic Development (WJ IV ECAD; Schrank et al., 2015)*.

Na stejném principu je založen subtest *Atlantis* z testové baterie *Kaufman Assessment Battery for Children II (KABC-II; Kaufman & Kaufman, 2004)*, který ze subtestu *Paměť na jména* přímo vychází (Kaufman, 2009). Odlišnost spočívá v podobě vizuálních podnětů – v subtestu *Atlantis* se dítě učí jména ryb, vodních rostlin a škeblí.

Podobný princip se objevuje i v dalších subtestech, např. *Paměť na jména* (Memory for Names) testové baterie *NEPSY-II* (Korkman et al., 2007), kde se dítě učí spojení jmen s obrázky dětí. Rozdíl oproti výše uvedeným subtestům spočívá v tom, že během testovací fáze je dítěti jako první prezentován vizuální podnět (obrázek dítěte) a dítě musí samo verbalizovat jméno.

Všechny výše uvedené subtesty testují spojení vizuálního a auditivního podnětu. Kromě toho je samozřejmě možné testovat spojení dvou vizuálních či dvou auditivních stimulů. Na spojení dvou (smysluplných) slov je např. zaměřen subtest *Vybavování párů* (Paired Recall) testové baterie *Test of Memory and Learning II (TOMAL-2; Reynolds & Voress, 2007)*.

Metoda *Ulrik* z těchto výše uvedených základních testových principů vychází a obohacuje je o nové prvky (viz dále).

### Popis a struktura

V následující Tabulce 1 je zachycen proces vývoje testu a navazujících studií. V této sekci je představena finální podoba metody, která byla použita při standardizaci. Postupný vývoj testu je popsán níže.

**Tabulka 1.** Časová osa vývoje testu a navazujících studií.

Vývojová fáze	Časové období
---------------	---------------



Prepilotní verze	Říjen, 2017 – Květen, 2018
Kognitivní pilotáž	Květen, 2018
Pilotáž	Květen, 2018 – Červen, 2018
Standardizace – sběr dat	Červen, 2018 – Říjen, 2018
Studie Zímy (2019) – sběr dat	Listopad, 2018
Studie Slezákové (2020) – sběr dat	Září, 2020

## Herní příběh

Hráč se v této hře potkává s vesmírným ornitologem Ulrikem, který navštěvuje různé planety, kde pozoruje a zkoumá ptáky. Tentokrát si však Ulrik zapomněl svůj badatelský notýsek a proto se musí spoléhat jen na svou paměť. Úkolem hráče je Ulrikovi pomoci si veškeré poznatky co nejlépe zapamatovat, aby si je mohl později zapsat.

## Struktura a jednotlivé prvky

Základní struktura testu je uvedena v Tabulce 2. Metoda se skládá z pěti navazujících částí. V první části se hráč učí spojení obrázku ptáka se zvukem, který vydává (vizuálně-auditivní asociace), ve druhé spojení obrázku ptáka s obrázkem jídla, kterým se živí (vizuálně-vizuální asociace), a ve třetí spojení obrázku ptáka s jeho jménem (vizuálně-auditivní asociace). V rámci čtvrté části jsou spojovány informace z částí 2 a 3, testovány jsou tedy asociace pták-jídlo-jméno (vizuálně-vizuálně-auditivní asociace). V páté části je testována integrace informací z částí 1 a 2, tedy asociace pták-jídlo-zvuk (vizuálně-vizuálně-auditivní asociace).

**Tabulka 2.** Základní přehled jednotlivých částí testu.

Část	Zaměření	Senzorická doména	Učící fáze	Korektivní zpětná vazba	Počet cyklů	Počet testovaných asociací v cyklu
1.	asociace <i>pták-zvuk</i>	vizuálně-auditivní asociace	Ano	Ano	10	1 v 1. cyklu 2 v 2. cyklu 3 ve 3.-10. cyklu
2.	asociace <i>pták-jídlo</i>	vizuálně-vizuální asociace	Ano	Ano	10	1 v 1. cyklu 2 v 2. cyklu 3 ve 3.-10. cyklu
3.	asociace <i>pták-jméno</i>	vizuálně-auditivní asociace	Ano	Ano	10	1 v 1. cyklu 2 v 2. cyklu 3 ve 3.-10. cyklu
4.	asociace <i>pták-jídlo-jméno</i>	vizuálně-vizuálně-auditivní asociace	Ne	Ne	1	10
5.	asociace <i>pták-jídlo-zvuk</i>	vizuálně-vizuálně-auditivní asociace	Ne	Ne	1	10

*Pozn. **Prezentovaný podnět** je označen tučně, kurzívou jsou označeny *podněty k vybavení*. V části 4 a 5 je nutné propojit informace ze dvou předchozích částí testu.*

Ačkoliv se obvykle testování asociačních trojic (viz část 4 a 5 testu *Ulrik*) v podobně zaměřených diagnostických nástrojích neobjevuje, považujeme tento prvek za podstatnou součást měřeného konstruktů. Jeho integrace současně vedla ke zvýšení celkové obtížnosti testu, což umožnilo lepší diferenciaci v rámci této schopnosti u testovaných žáků v pásmu nadprůměru. Se stejným cílem bylo zvoleno pořadí částí 4 a 5 tak, aby poslední část metody testovala ty asociace, které byly naučeny nejdříve.

První tři části mají shodnou strukturu i formu. Každá z nich je tvořena 10 cykly. Každý cyklus se skládá ze dvou fází. První fázi označujeme jako tzv. „učící“ – v ní se hráč seznamuje s novou asociací (např. „Podívej, tento pták vydává tento zvuk.“). Konkrétní příklad učící fáze je uveden na Obrázku 4.



**Obrázek 4.** Příklad učící fáze části 1 (asociace pták-zvuk). Obrazovka obsahuje několik prvků – obrázek ptáka, kterého si hráč spojuje s prezentovaným zvukem (1), tlačítko s šipkou pro pokračování dále (2), ikonky označující typ učení a testované asociace (3), získané body (4) a tlačítka společná pro všechny testy systému Invenio – možnost ztlumit nedůležité zvuky a pauzu k dočasnému zastavení hry (5).

Každá učená asociace je přitom výlučná, tzn. každý pták vydává právě jeden zvuk, živí se jedním typem jídla a má jedno jméno (zároveň každý zvuk, jídlo a jméno náleží právě jednomu ptákovi). Učící fázi ukončuje sám hráč kliknutím na tlačítko s šipkou. Po učící fázi následuje tzv. fáze „testovací“, ve které jsou zkoušeny dosud naučené asociace z předchozích cyklů dané části, viz příklad z první části na Obrázku 5 a z druhé části na Obrázku 6.



**Obrázek 5.** Příklad testovací fáze části 1 (asociace pták-zvuk). Nový prvek na obrazovce (1) slouží k opětnému přehrání prezentovaného zvuku.



**Obrázek 6.** Příklad testovací fáze části 2 (asociace pták-jídlo). Na obrazovce jsou zobrazeny jídla (1), z nichž jedno je nutné přesunout k ptákov, který se hýbe a jehož miska je označena otazníkem (2).

V každé testové fázi jsou zkušeny maximálně 3 asociace. V testové fázi prvního cyklu je zkušena pouze 1 asociace, v druhém cyklu 2 asociace a od třetího cyklu vždy 3 asociace. Testována je vždy asociace z učicí fáze daného cyklu a od 3. cyklu výše 2 asociace z předchozích cyklů. Do testovacích fází byly jednotlivé asociace vybírány tak, aby frekvence jejich výskytu byla ve srovnání s ostatními spojeními co možná nejvyrovnanější (absolutní ekvivalence však nebyla s ohledem na strukturu testu možná, např. poslední asociaci z 10. cyklu je možno zkoušet právě jednou). Příklad struktury 1. části je uveden v Tabulce 3.

**Tabulka 3.** Příklad struktury části 1.

Cyklus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Učené asociace	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Testované asociace	A	A, B	B, A, C	C, B, D	C, E, D	E, F, A	C, B, G	G, H, F	I, E, D	H, J, I

*Pozn.* Každé písmeno označuje jednu konkrétní učenou či testovanou asociaci (v případě části 1 se jedná o asociace pták-zvuk).

V každé testové fázi je vždy prezentován první podnět z asociace (zvuk v první části, pták ve druhé části a jméno ve třetí části), hráč má následně zvolit z 10 možností odpovídající podnět do páru (v první a třetí části obrázek ptáka, ve druhé jídlo). V případě chyby následuje korektivní zpětná vazba, v rámci které je hráči zobrazeno správné řešení a hráč je vyzván k opakování odpovědi.

Části 4 a 5 se od prvních tří zásadně liší – neobsahují učicí fázi a v případě špatné odpovědi nenásleduje korektivní zpětná vazba. Každá z částí je tvořena jediným cyklem s jednou testovací fází. V rámci tohoto testování je pak ověřována schopnost propojit naučené asociace z předchozích částí. V případě části 4 je postupně prezentováno všech 10 jmen ptáků z části 3. Hráč má u každého podnětu z 10 nabízených možností vybrat obrázek ptáka, kterému toto jméno odpovídá (asociace pták-jméno z části tři), a přiřadit mu správné jídlo (asociace pták-jídlo z části 2). V případě části 5 je postupně prezentováno 10 zvuků ptáků. Hráč opět vybírá obrázek ptáka, který je s tímto zvukem spojený (asociace pták-zvuk z části 1) a přiřazuje mu správné jídlo (asociace pták-jídlo z části 2).



Pokud je v rámci jedné testovací fáze zkoušeno více asociací, nedochází k výměně či přesunu podnětů (např. pokud se ve třetím cyklu druhé části postupně testují tři spojení ptáka a jídla, v celém cyklu je přítomno stále 10 stejných jídel a ptáků na stejných místech). Zvukové podněty v rámci testovacích fází v části 1, 3, 4 a 5 je možné si vždy jedenkrát znovu přehrát.

Celkově tvoří podnětový materiál 12 typů ptáků (z nichž pouze 10 se objevuje v učicích fázích a 2 slouží jako pouhé distraktory), 12 typů jídla (opět pouze 10 se objevuje v učicích fázích), 10 různých jmen a 10 zvuků. Obrázky ptáků i jídla byly voleny tak, aby byly dobře odlišitelné barevně i tvarově. Obrázky jídel přitom nepřipomínají žádné běžně známé jídlo. Jako jména ptáků byla použita nově vytvořená pseudoslova (tedy slova, která v českém jazyce neexistují, ale jsou ve shodě s jeho fonotaktickými pravidly). Každé jméno je tvořeno 2-3 slabikami. Zvuky ptáků představují audionahrávky stylizovaného hlasového projevu v podání divadelního herce.

Jedním z herních prvků, který se objevuje ve všech testech systému Invenio, je sbírání bodů. V případě metody *Ulrik* získává hráč za každou správnou odpověď při prvním pokusu 3 body, za správnou opravu odpovědi po chybě 1 bod, za špatnou odpověď 0 bodů. Cílem tohoto prvku je zvýšit motivaci a zájem o test. Nepředpokládáme přitom, že má tento herní prvek vliv na samotné testování.

### Prepilotní verze

V období od října 2017 do května 2018 vznikala základní koncepce testu. Ta se lišila od finální verze popsané výše v následujících bodech:

- První tři části byly tvořeny 12 cykly, v rámci nichž byly v testovacích fázích zkoušeny až 4 asociace.
- Část 5 předcházela části 4 (asociace jídlo-pták-zvuk byly testovány jako první) a obě byly tvořeny dvěma cykly – v každém z nich bylo testováno 6 asociací.
- Banku obrázků, které představují jídlo, tvořilo 24 prvků. U 12 z nich šlo o běžně známé jídlo či předměty (např. dortík, slunečnice, žalud, banán apod.), zbývajících 12 představovalo jídlo nepřipomínající nic běžně známého (viz finální verze testu).
- V učicích fázích 2. části bylo střídavě použito 6 známých a 6 neznámých jídel náhodně vybraných z banky obrázků.

### Kognitivní pilotáž

V květnu 2018 proběhla kognitivní pilotáž, v rámci které byla 6 dětem různého věku individuálně administrována prepilotní verze testu. Během kognitivní pilotáže bylo ověřeno, že děti rozumí instrukcím a nemají problém s ovládním hry. Na základě testování došlo k drobným technickým úpravám a rozšíření několika instrukcí.

### Pilotáž

Na základě dat z kognitivní pilotáže byla s cílem zredukovat časovou náročnost připravena pilotní verze testu. Počet cyklů v prvních třech částech byl snížen z 12 na 10 (s maximálně 4 testovanými asociacemi v cyklu). Díky tomu bylo také možné zredukovat počet cyklů části 4 a 5 ze dvou na jeden (s 10 testovanými asociacemi). V této verzi test stále obsahoval obrázky známých i neznámých jídel.

### Sběr dat a vzorek

V průběhu května a června 2018 byla pilotní verze testu administrována na 6 ZŠ v ČR. Jednalo se o následující školy - ZŠ a MŠ Vedlejší (Brno), ZŠ a MŠ Herálec, ZŠ Humpolec, ZŠ Zámecká (Litomyšl), ZŠ Otokara Březiny (Jihlava) and ZŠ nám. Curieových (Prague). V Brně byl test zadáván jeho autory, na ostatních školách zaškolenými pedagogy či školními psychology.

Celkem bylo tímto způsobem otestováno 342 žáků 1.-6. tříd.

## Výsledky

Fungování testu bylo ověřeno pomocí IRT modelování, jehož výsledky neukázaly na problematický obsah položek nebo testových principů. Naznačily však vhodnost zvýšení obtížnosti testu a zkrácení jeho délky.

Metoda proto byla zkrácena snížením maximálního počtu testovaných asociací v částech 1 až 3, a to ze 4 na 3. S úmyslem zvýšit obtížnost došlo také k předřazení části 5 před část 4, aby byla asociace pták-jídlo-zvuk testována jako poslední (pro více informací viz sekci *Struktura a jednotlivé prvky*).

Obtížnost testu byla také navýšena tím, že se v následujících verzích metody vyskytovaly jen položky s neznámými jídly. Takový krok byl založen na hypotéze, že se stimuly se známými jídly zapamatují snadněji než jejich neznámé varianty. Tato hypotéza byla později potvrzena Zimou (2019). Výsledky jeho studie jsou prezentovány níže v sekci *Doplňkový výzkum – délka expozice a známost podnětu*.

## Standardizace

Tato sekce popisuje standardizační studii finální verze testu *Ulrik*. Analýzy byly prováděny v paradigmatech klasické testové teorie (CTT) a teorie odpovědi na položku (IRT). Reliabilita testu, normy a validita jsou diskutovány v následujících samostatných sekcích.

## Sběr dat a vzorek

Standardizace testu *Ulrik* byla provedena na vzorku 1081 žáků (1.-6. ročníku) z šestnácti českých základních škol. Popis vzorku je k dispozici v Tabulce 4.

**Tabulka 4.** Popisné statistiky standardizačního vzorku.

Ročník	N	Typický věk	% dívek
1	194	7	50
2	152	8	51
3	168	9	49
4	229	10	57
5	256	11	55
6	82	12	40

Sběr dat probíhal mezi červnem a říjnem 2018. Účast byla dobrovolná a vyžadovala informovaný souhlas podepsaný zákonným zástupcem. Test byl administrován v počítačových učebnách vyškolenými učiteli nebo školními psychology.

Školy podílející se na standardizaci jsou uvedeny v Tabulce 5. Vybrány byly příležitostně na základě ochoty podílet se na studii. Potenciálně participující instituce však byly voleny tak, aby pokrývaly velikosti sídel typické pro Českou republiku. Rozdělení participantů dle velikosti sídla je k dispozici v Tabulce 6.

**Tabulka 5.** Školy podílející se na standardizaci.

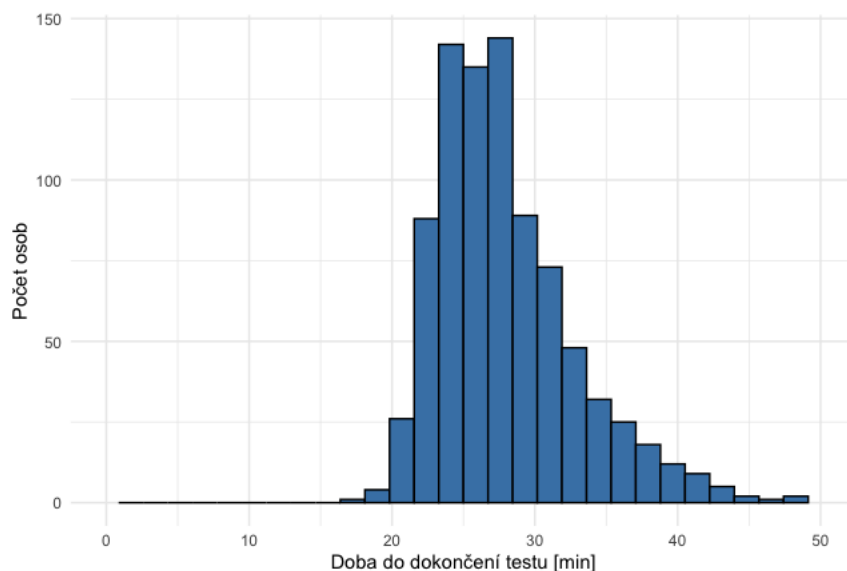
Název školy	Kraj
ZŠ Josefa Kajetána Tyla a MŠ Písek, Tylova	Jihočeský
ZŠ Kovářov	Jihočeský
ZŠ Hustopeče, Komenského	Jihomoravský
ZŠ Jedovnice, Nad Rybníkem	Jihomoravský
ZŠ Masarova, Brno	Jihomoravský
ZŠ Trutnov, Komenského	Královehradecký
ZŠ Zámecká, Litomyšl	Pardubický
ZŠ sv. Voršily v Praze, Ostrovní	Praha
ZŠ nám. Curieových, Praha	Praha
ZŠ a MŠ Kladno, Norská	Středočeský
ZŠ Úvaly, Arnošta z Pardubic	Středočeský
ZŠ Tuklaty, Na Rafandě	Středočeský
ZŠ a MŠ Herálec	Vysočina
ZŠ Otokara Březiny, Jihlava	Vysočina
ZŠ a MŠ Hořeptník, nám. Prof. Bechyně	Vysočina
ZŠ Humpolec, Hálkova	Vysočina

**Tabulka 6.** Rozdělení participantů dle velikosti sídla, kde se nachází jejich školy.

Velikost sídla	Méně než 1 999	2 000 až 9 999	10 000 až 49 999	50 000 a více	Praha
Participantů	112	301	340	238	90

Odpovědi 17 participantů byly odstraněny pro podezření z nepochopení testových instrukcí. Jinak byla využita data všech účastníků, a to i 232 žáků, kteří test nedokončili. Správná odpověď následující po korektivní zpětné vazbě byla v těchto případech hodnocena jako nesprávná.

Mediánový čas řešení celého testu činil 28,44 minut. Rozložení je prezentováno níže na Obrázku 7.

**Obrázek 7.** Rozložení času řešení celého testu.

### Položková analýza

Položková analýza popisuje statistické vlastnosti testových položek. Jeden cyklus (vysvětlení viz výše) je pro takové účely považován za jednu položku. Popularita, tedy podíl správných odpovědí na danou

položku v rámci celého vzorku, tak odráží fakt, že položka může být i částečně správná (např. je-li v rámci cyklu správně zopakována jen jedna asociace ze tří). V částech s učícími fázemi (tj. části 1-3) se první položka (tedy cyklus) neskórovala. Výsledky jsou prezentovány níže v Tabulce 7.

**Tabulka 7.** Položková analýza.

Část	% správně						
	Celkem	1 (n = 162)	2 (n = 74)	3 (n = 107)	4 (n = 229)	5 (n = 256)	6 (n = 82)
<b>Část 1 (asociace pták-zvuk)</b>							
Část1_1*	0,96	0,96	0,92	0,96	0,97	0,96	0,98
Část1_2	0,89	0,84	0,88	0,90	0,89	0,94	0,88
Část1_3	0,92	0,85	0,90	0,93	0,94	0,95	0,95
Část1_4	0,91	0,86	0,89	0,92	0,91	0,94	0,94
Část1_5	0,82	0,77	0,78	0,82	0,82	0,85	0,84
Část1_6	0,75	0,69	0,69	0,79	0,76	0,77	0,78
Část1_7	0,74	0,66	0,68	0,79	0,73	0,77	0,84
Část1_8	0,73	0,65	0,69	0,76	0,72	0,76	0,76
Část1_9	0,69	0,61	0,64	0,71	0,69	0,73	0,72
Část1_10	0,70	0,70	0,64	0,67	0,70	0,69	0,80
<b>Část 2 (asociace pták-jídlo)</b>							
Část2_1*	0,99	0,99	0,99	1,00	0,99	1,00	0,99
Část2_2	0,97	0,95	0,92	0,99	0,98	0,98	0,99
Část2_3	0,91	0,88	0,88	0,94	0,92	0,92	0,90
Část2_4	0,91	0,90	0,92	0,93	0,90	0,92	0,92
Část2_5	0,91	0,89	0,93	0,92	0,91	0,90	0,92
Část2_6	0,89	0,88	0,86	0,92	0,88	0,91	0,89
Část2_7	0,86	0,87	0,84	0,87	0,84	0,85	0,89
Část2_8	0,92	0,94	0,92	0,92	0,92	0,91	0,90
Část2_9	0,88	0,87	0,88	0,90	0,86	0,89	0,86
Část2_10	0,83	0,80	0,86	0,86	0,82	0,83	0,83
<b>Část 3 (asociace pták-jméno)</b>							
Část 3_1*	0,99	10,00	0,97	0,95	0,98	0,99	10,00
Část 3_2	0,96	0,92	0,95	0,97	0,97	0,98	0,98
Část 3_3	0,95	0,93	0,91	0,94	0,94	0,97	0,96
Část 3_4	0,90	0,89	0,89	0,90	0,89	0,92	0,91
Část 3_5	0,81	0,76	0,78	0,78	0,79	0,85	0,85
Část 3_6	0,89	0,83	0,83	0,90	0,89	0,92	0,95
Část 3_7	0,70	0,61	0,67	0,67	0,70	0,75	0,78
Část 3_8	0,69	0,61	0,62	0,64	0,72	0,75	0,75
Část 3_9	0,76	0,74	0,76	0,73	0,75	0,80	0,78
Část 3_10	0,56	0,52	0,51	0,52	0,54	0,61	0,68
<b>Část 4 (asociace pták-jídlo-jméno)</b>							
Část 4_1	0,20	0,27	0,32	0,25	0,22	0,20	0,26
<b>Část 5 (asociace pták-jídlo-zvuk)</b>							
Část 5_1	0,28	0,29	0,31	0,30	0,25	0,31	0,36

\* = položka není skórována

Korelace sumačních skóre jednotlivých částí jsou k dispozici níže v Tabulce 8.



**Tabulka 8.** Pearsonovy korelační koeficienty pro jednotlivé části testu.

	Pa 1	Část 2	Část 3	Část 4	Část 5
Část 1					
Část 2	0,45				
Část 3	0,56	0,49			
Část 4	0,45	0,44	0,56		
Část 5	0,43	0,39	0,41	0,64	

## Reliabilita

Reliabilita byla odhadována pomocí dvou metod – split-half (klasická testová teorie) a IRT.

### Split-half reliabilita

Split-half reliabilita je metodou výpočtu reliability zohledňující narůstající obtížnost položek. Počítá se jako korelace počtu správných odpovědí na liché a sudé položky. Split-half reliabilita metody *Ulrik* odpovídá  $r = 0,81$ , což ukazuje na spolehlivost odpovídající účelu testu. Tabulka 9 shrnuje hodnoty split-half reliability pro jednotlivé ročníky.

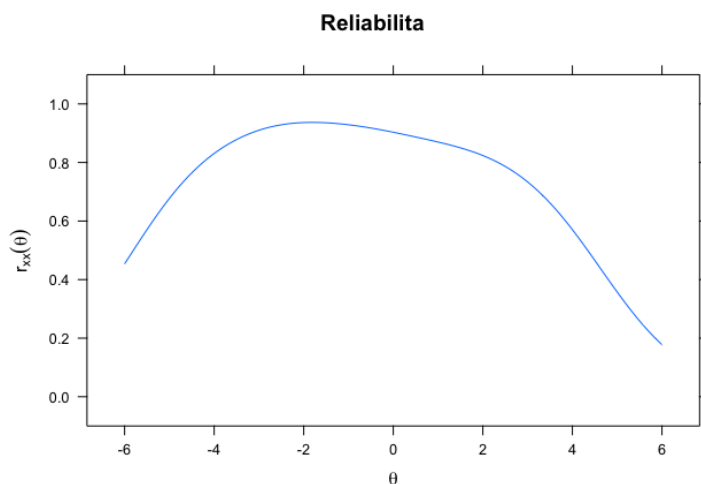
**Tabulka 9.** Odhad split-half reliability pro jednotlivé ročníky.

Ročník	Split-half reliabilita
1	0,82
2	0,84
3	0,82
4	0,85
5	0,76
6	0,88

### IRT reliabilita

Odhad IRT reliability je založen na Raschově modelu aplikovaném na sebraná data (pro podrobnosti viz sekci *Raschův model* dále). Takto odhadnutá marginální reliabilita je vyšší než odhad pomocí split-half (0,92; empirická reliabilita: 0,89, pro popis rozdílu mezi marginální a empirickou reliabilitou z balíčku *mirt* pro jazyk R viz odkaz).

Na Obrázku 8 je uveden odhad lokální reliability testu. IRT přístup umožňuje odhadovat reliabilitu testu v závislosti na schopnosti participanta (tj. brát v úvahu chyby měření lišící se pro různé úrovně latentní schopnosti). Průměrné schopnosti a jejich odchylky pro jednotlivé ročníky jsou k dispozici v sekci *Normy*.



**Obrázek 8.** Lokální reliabilita testu získaná z Raschova modelu. Theta symbolizuje latentní schopnost.

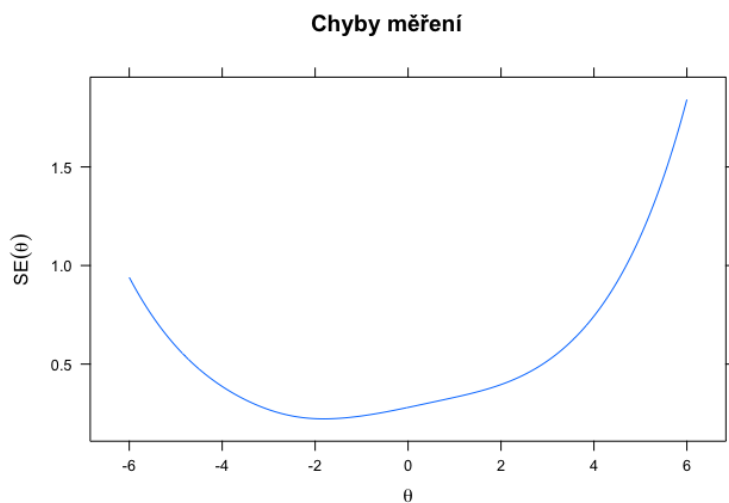
Obrázek 8 demonstruje přijatelnou reliabilitu testu v rozpětí schopností většiny participantů (tj. od -1,8 do 1,8 na ose x, což zhruba odpovídá  $\pm 2$  SD latentních skóre). Vzhledem k celkové (stále relativně nízké) obtížnosti testu jsou však extrémně schopní participantů měření se sníženou spolehlivostí. Test si nicméně zachovává solidní standard pro většinu nadaných žáků ( $> 0,7$ ), byť reliabilita u mimořádně nadprůměrných žáků (3 SD nad průměrem) klesá do pásma  $[0,7 - 0,2]$ .

Odhady průměrů latentních schopností a jejich směrodatných odchylek pro jednotlivé ročníky vychází ze skupinového Raschova modelu s ročníky jako skupinami. Obtížnosti položek jsou napříč skupinami fixní, průměr latentní schopnosti pro první ročník je nastaven na nulu.

### Raschův model

Raschův model odhaduje individuální úroveň latentní schopnosti (theta) v závislosti na obtížnostech položek. Níže uvedené parametry pochází z jednoskupinového celkového Raschova modelu (tj. nikoliv ze stejného modelu, pomocí něhož byly odhadovány průměry a směrodatné odchylky theta pro jednotlivé ročníky).

Křivka chyby měření (znázorněna níže na Obrázku 9) reprezentuje chybu měření v závislosti na schopnosti participanta. Je zřejmé, že měření je pro většinu osob přesné. V pásmu od -1,8 do 1,8 na ose x, což přibližně odpovídá  $\pm 2$  SD theta, se chyba měření pohybuje od 0,25 do 0,5. Nad 3 SD poté začíná strmě narůstat.



**Obrázek 9.** Křivka chyby měření (inverzní k lokální reliabilitě z Obrázku 8).

Indexy položkového fitu (infit a outfit) popisující přesnost, s jakou každá z položek zapadá do modelu, jsou uvedeny v Tabulce 10.

**Tabulka 10.** Infit a outfit položek.

Položka	Outfit	Z.outfit	Infit	Z.infit
<b>Část 1 (asociace pták-zvuk)</b>				
Část1_1*	1,07	0,37	1,01	0,15
Část1_2	1,09	0,99	1,05	0,82
Část1_3	0,94	-0,49	0,99	-0,06
Část1_4	1,00	0,07	1,03	0,36
Část1_5	0,91	-0,75	1,01	0,19
Část1_6	1,00	0,07	1,03	0,81
Část1_7	1,09	1,81	1,03	1,00
Část1_8	0,97	-0,67	0,99	-0,29
Část1_9	0,66	-1,21	0,97	-0,09
Část1_10	0,99	-0,17	0,99	-0,26
<b>Část 2 (asociace pták-jídlo)</b>				
Část2_1*	0,58	-0,94	1,13	0,45
Část2_2	1,21	0,73	1,09	0,47
Část2_3	1,07	0,68	0,97	-0,47
Část2_4	1,07	0,54	1,05	0,63
Část2_5	0,83	-1,17	0,87	-1,43
Část2_6	0,90	-0,67	0,95	-0,52
Část2_7	0,79	-1,87	0,93	-0,96
Část2_8	0,79	-0,91	0,92	-0,51
Část2_9	0,98	-0,06	0,94	-0,50
Část2_10	0,88	-2,02	0,95	-1,41
<b>Část 3 (asociace pták-jméno)</b>				
Část 3_1*	0,52	-1,42	0,79	-0,70
Část 3_2	0,73	-1,80	0,84	-1,63
Část 3_3	0,78	-0,85	0,94	-0,29
Část 3_4	0,77	-1,33	0,88	-1,04
Část 3_5	1,01	0,13	1,01	0,24
Část 3_6	0,99	-0,09	1,00	0,01
Část 3_7	1,03	0,70	1,02	0,62
Část 3_8	0,91	-2,39	0,94	-2,42
Část 3_9	1,01	0,20	0,99	-0,17
Část 3_10	1,01	0,36	1,00	-0,09
<b>Část 4 (asociace pták-jídlo-jméno)</b>				
Část 4_1	0,85	-2,26	0,90	-2,36
<b>Část 5 (asociace pták-jídlo-zvuk)</b>				
Část 5_1	0,96	-0,78	0,97	-0,73

\* = položka není skórována

## Normy

Normy byly vypočteny na základě latentních skóřů z Raschova modelu. Popisné statistiky jsou uvedeny v následující Tabulce 11.

**Tabulka 11.** Popisné statistiky latentních skóru dle ročníku.

Ročník	Průměrný skór	SD skóru
1	0	0,74
2	0,084	0,77
3	0,433	0,88
4	0,435	0,86
5	0,588	0,79
6	0,803	1,05

## Validita

V této sekci předkládáme důkazy o tom, že je test *Ulrik* validním nástrojem pro měření *Asociační paměti* a *Efektivity učení*.

### Obsahová validita

Jak je uvedeno v sekci *Východiska a zaměření*, test *Ulrik* byl vyvíjen primárně na základě C-H-C teorie inteligence (např. Schneider & McGrew, 2018) a v souladu s již ověřenými testovými principy.

### Souběžná a diferenciální validita

#### *Souběžnost standardizační verze s testem Paměť na jména*

Slezáková (2020) posuzovala souvislost metody *Ulrik* s testem *Paměť na jména* z baterie *WJ IE II COG* (Ruef et al., 2010). Tento individuálně administrovaný test byl do určité míry předlohou metodě *Ulrik* a je blíže popsán v sekci *Existující testové principy a podobně zaměřené testy*. Obě administrované metody jsou v rámci teorie C-H-C zaměřeny na stejnou širokou i úzkou schopnost.

Sběr dat probíhal během měsíce září 2020. Do studie bylo celkem zapojeno 95 žáků 2.-5. tříd ze tří základních škol (ZŠ Brněnec, ZŠ Vítějeves a ZŠ Březová nad Svitavou). Detailněji je vzorek popsán v Tabulce 12.

**Tabulka 12.** Složení vzorku validizační studie Slezákové (2020).

Ročník	N	Typický věk	% Dívek
2.	19	7	53
3.	21	8	57
4.	16	9	44
5.	17	10	71

Test *Paměť na jména* vykazoval na výzkumném vzorku vysokou reliabilitu – Cronbachova alfa = 0,89. Pearsonova korelace mezi standardními skóry testu *Paměť na jména* a standardními skóry metody *Ulrik* byla v této studii odhadnuta na úrovni  $r = 0,58$ .

Tento výsledek lze interpretovat jako důkaz validity testu *Ulrik*, protože vykazuje souběžné výsledky s etablovaným testem *Asociační paměti*. Domníváme se navíc, že zjištěné korelace mezi oběma testy mohou být podhodnocené s ohledem na formální odlišnosti obou metod. *Ulrik* obsahuje gamifikační prvky, je administrován na počítači a skupinově. Oproti testu *Paměť na jména* se navíc nezaměřuje pouze na vizuálně-auditivní asociace.

#### *Divergence standardizační verze a Obrácených číselných řad*

Slezáková (2020) v rámci stejné studie ověřovala také souvislost standardizační verze metody *Ulrik* s testem *Obrácené číselné řady* z baterie *WJ IE II COG* (Ruef et al., 2010). Tento test je administrován individuálně a je určen k měření *Krátkodobé pracovní paměti* (*Gwm*). Úkolem testované osoby je v opačném pořadí opakovat administrátorem prezentované číselné řady.

Informace o složení vzorku a sběru dat jsou uvedeny v předchozí sekci.



Test *Obrácené číselné řady* vykazoval na výzkumném vzorku dostatečnou reliabilitu – Cronbachova alfa = 0,79. Pearsonova korelace mezi standardními skóry testu *Obrácené číselné řady* a standardními skóry metody *Ulrik* byla v této studii odhadnuta na úrovni  $r = 0,32$ . Tento výsledek odpovídá hodnotám interkorelací mezi testy *Paměť na jména* (podobný metodě *Ulrik*) a *Obrácené číselné řady* z baterie *Woodcock-Johnson III Supplement to the Tests of Cognitive Abilities* (Woodcock et al., 2003), konkrétně  $r = 0,3$  pro věk 6-8 a  $r = 0,24$  pro věk 9-13 (McGrew et al., 2007). Námi zjištěný výsledek považujeme za důkaz validity testu *Ulrik*. Je zřejmé, že tato metoda a test *Obrácené číselné řady* měří odlišné, nicméně související konstrukty – pro více informací o souvislosti *Gl* a *Gwm* viz sekci *Široká schopnost – Efektivita učení (Gl)*.

## Doplňkový výzkum – délka expozice a známost podnětu

Po ukončení sběru dat pro standardizaci (viz Tabulka 1) byla realizována doplňková studie (Zima, 2019)<sup>1</sup>, která se snažila nalézt odpovědi na tři výzkumné otázky, týkající se asociace obrázku ptáka a jídla.

První z nich se týkala známosti podnětu jídla, tedy toho, zda si děti pamatují lépe obrázky známých jídel jako je např. dortík, slunečnice či banán, nebo jídel neznámých (nepřipomínajících běžné jídlo či předměty).

Druhá byla zaměřena na délku expozice podnětu jídla během učicí fáze. V pilotní a standardizační verzi testu hráč sám ukončoval učicí fázi kliknutím na šipku. V rámci doplňkové studie byly vytvořeny 3 nové verze metody, v rámci kterých byla učicí fáze automaticky ukončena po uplynutí určitého časového limitu, konkrétně po 1300 ms, 2300 ms a 3300 ms.

Poslední výzkumná otázka byla zaměřena na kombinaci těchto dvou charakteristik, konkrétně toho, zda se mění vliv známosti podnětu na výkon s měnící se délkou expozice.

Na vzorku 120 dětí 4. a 5. tříd ze 2 ZŠ (ZŠ Masarova, Brno, a ZŠ v Jemnici) byl zjištěn slabý signifikantní vztah mezi známostí podnětu a výkonu dětí (známé jídlo si hráči pamatovali lépe než jídlo neznámé;  $b = 0,33$ ,  $_{95\%}CI [0,06 ; 0,61]$ ,  $p = 0,016$ ). V případě zbývajících dvou výzkumných otázek nebyly nalezeny žádné signifikantní rozdíly. Zdá se, že v průměru délka expozice podnětu nemá vliv na výkon v testu.

## Poděkování

Rádi bychom srdečně poděkovali Michalu Zimovi a Nele Slezákové, kteří se v rámci svých závěrečných prací podíleli na dalším výzkumném ověřování a zdokonalování testu.

Děkujeme rovněž Magistrátu města Brna za finanční podporu při vývoji metody v rámci projektu MMB “0561/2017 (ID=37926) – Vývoj nových diagnostických nástrojů a metod pro plošnou screeningovou a individuální identifikaci mimořádně nadaných dětí”

---

<sup>1</sup> Ve své studii Zima (2019) označuje test pracovním názvem *Ulrik, the ornithologist*.

## Literatura

- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press.
- Horn, J. L., & Noll, J. (1997). Human cognitive capabilities: Gf-Gc theory. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues* (pp. 53–91). Guilford Press.
- Kaufman, A. S. (2009). *IQ Testing 101*. Springer.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (2004). *Kaufman Assessment Battery for Children, Second Edition: Manual*. AGS Publishing.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (2007). *NEPSY-II*. The Psychological Corporation.
- Loaiza, V. M., & Halse, S. C. (2019). Where working memory meets long-term memory: The interplay of list length and distractors on memory performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 45(8), 1455-1472.
- McGrew, K. S., Schrank, F. A., & Woodcock, R. W. (2007). *Woodcock-Johnson III Normative Update*, Technical manual. Riverside.
- Naya Y. (2016) Declarative Associative Memory. In D. W. Pfaff, & N. D. Volkow (Eds.), *Neuroscience in the 21st Century* (2nd edition) (pp. 2651-2678). Springer.
- Reynolds, C. R., & Voress, J. K. (2007). *Test of Memory and Learning* (2nd ed.). Pro-Ed.
- Ruef, M., Furman, A., & Muñoz-Sandoval, A. (2010). *Woodcock-Johnson Czech International Edition II*, Czech editors: J. Mareš, E. Vondráková, J. Zapletalová, D. Heider & J. Burešová. The Woodcock-Muñoz Foundation.
- Schneider, W. J., & McGrew, K. S. (2018). The Cattell-Horn-Carroll Theory of Cognitive Abilities. In D. P. Flanagan, & E. M. McDonough (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues* (4th edition) (pp. 73-163). The Guilford Press.
- Schrank, F. A., McGrew, K. S., & Mather, N. (2015). *Woodcock-Johnson IV Tests of Early Cognitive and Academic Development*. Riverside Publishing.
- Slezáková, N. (2020). *Diagnostická hra „Ulrik a výzkum ptáků“ – dílčí důkazy o validitě a reliabilitě metody zaměřené na asociační paměť* [Manuscript in preparation]. Unpublished master's thesis. Masarykova univerzita.
- Thoene, A. I., & Glisky, E. L. (1995). Learning of name–face associations in memory impaired patients: A comparison of different training procedures. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1(1), 29-38.
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40(4), 385.
- Woodcock, R. W., & Johnson, M. B. (1989). *Woodcock–Johnson Psycho-educational Battery—Revised*. Riverside Publishing.
- Woodcock, R. W., McGrew, K. S., Mather, N., & Schrank, F. A. (2003). *Woodcock–Johnson III Diagnostic Supplement to the Tests of Cognitive Abilities*. Riverside Publishing.

Zima, M. (2019). *Vplyv známosti podnetu a dĺžky expozície podnetu na výkon v teste asociačnej pamäti u detí vo veku 9 až 11 rokov*. Unpublished master's thesis. Masarykova univerzita.