

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
Ústav speciálněpedagogických studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití Arizona Semantic Test v logopedické intervenci a jeho  
adaptace na české prostředí

Jolanta Branná

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Využití Arizona Semantic Test v logopedické intervenci a jeho adaptace na české prostředí vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce a s použitím literárních zdrojů, které řádně cituji a uvádím v seznamu literatury.

V Olomouci dne 19.6.2025

Jolanta Branná

### **Poděkování**

Ráda bych vyjádřila poděkování Mgr. Lucii Nohové, Ph.D. za vedení této práce, cenné rady, podporu a trpělivost. Velmi si vážím jejího profesionálního přístupu i času, který mi věnovala.

Děkuji i všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu věnovat svůj čas a aktivně se zapojit do testování.

## Anotace

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| <b>Jméno a příjmení:</b>   | Jolanta Branná                      |
| <b>Katedra nebo ústav:</b> | Ústav speciálněpedagogických studií |
| <b>Vedoucí práce:</b>      | Mgr. Lucie Nohová, Ph.D.            |
| <b>Rok obhajoby:</b>       | 2025                                |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Název práce:</b>          | Využití Arizona Semantic Test v logopedické intervenci a jeho adaptace na české prostředí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Název v angličtině:</b>   | Arizona Semantic Test in Speech and Language Intervention and its Czech Adaptation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zvolený typ práce:</b>    | Výzkumná práce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Anotace práce:</b>        | <p>Tato práce se zabývá využitím Arizona Semantic Test v logopedické intervenci a jeho adaptací na české prostředí. Teoretická část se zabývá sémantickým systémem, jeho strukturou, funkcí a významem v kontextu komunikace. Popisuje vliv poruch sémantického systému na komunikační schopnosti a pojednává o testech hodnotících sémantický systém. Praktická část se zabývá adaptací Arizona Semantic Test, jeho ověřením na výzkumném vzorku intaktních 61 osob, frekvenční analýzou chybovosti jednotlivých testových položek, analýzou průměrných reakčních časů, identifikací položek s kulturním nebo sémantickým specifikem a vytvořením orientačních norem pro českou intaktní populaci nad 50 let.</p> |
| <b>Klíčová slova:</b>        | sémantický systém, Arizona Semantic Test, logopedická diagnostika, sémantická paměť, hodnocení sémantických schopností, objektová sémantická znalost, orientační normy, intaktní dospělá populace                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Anotace v angličtině:</b> | <p>This thesis focuses on the use of Arizona Semantic Test in speech and language intervention and its Czech adaptation. The theoretical part explores the semantic system, its structure, function, and significance in the context of</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | communication. It describes the impact of semantic system impairments on communication abilities and discusses tests used to assess semantic processing. The practical part deals with the adaptation of the Arizona Semantic Test, its verification on a research sample of 61 intact individuals, a frequency analysis of error rate of individual test items, analysis of average reaction times, the identification of items with cultural or semantic specificity, and the establishment of preliminary orientation norms for the Czech intact population aged 50 and above. |
| <b>Klíčová slova v angličtině:</b> | semantic system, Arizona Semantic Test, speech therapy diagnosis, semantic memory, assesment of semantic abilities, object semantic knowledge, orientation norms, intact adult population                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Přílohy vázané v práci:</b>     | Příloha č. 1 Záznamový arch Arizona Semantic Test<br>Příloha č. 2 Anamnestický dotazník<br>Příloha č. 3 Informovaný souhlas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Rozsah práce:</b>               | 92 stran + 3 strany příloh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Jazyk práce:</b>                | Český                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod.....                                                                                                     | 8  |
| 1 Sémantický systém .....                                                                                     | 9  |
| 1.1 Struktura a funkce sémantického systému.....                                                              | 9  |
| 1.2 Význam sémantického systému v kontextu komunikace .....                                                   | 14 |
| 1.3 Teorie organizace sémantického systému.....                                                               | 17 |
| 2 Vliv poruch sémantického systému na komunikační schopnosti.....                                             | 24 |
| 2.1 Narušení sémantického systému při sémantické demenci/sémantické variantě primární progresivní afázie..... | 25 |
| 2.2 Narušení sémantického systému při afázii .....                                                            | 26 |
| 2.3 Narušení sémantického systému při Alzheimerově chorobě.....                                               | 28 |
| 2.4 Narušení sémantického systému při zrakové agnózii.....                                                    | 31 |
| 3 Hodnocení sémantického systému .....                                                                        | 34 |
| 3.1 Koncepce hodnocení sémantického systému.....                                                              | 34 |
| 3.1.1 Hodnocení deficitů sémantického systému z hlediska modálně-specifického .....                           | 34 |
| 3.1.2 Hodnocení deficitů sémantického systému z hlediska kategoriálně-specifického .....                      | 35 |
| 3.2 Testy zaměřené na hodnocení sémantického systému.....                                                     | 36 |
| 3.2.1 Arizona Semantic Test (AST).....                                                                        | 36 |
| 3.2.2 Pyramids and Palm Trees Test .....                                                                      | 38 |
| 3.2.3 Camel and Cactus Test.....                                                                              | 40 |
| 3.2.4 The Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT) .....                                                        | 41 |
| 3.2.5 Kissing and Dancing Test (KDT).....                                                                     | 41 |
| 3.2.6 Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia (PALPA) .....                            | 43 |
| 3.2.7 Mini Linguistic State Examination (MLSE).....                                                           | 44 |
| 4 Výzkumné šetření.....                                                                                       | 46 |
| 4.1 Výzkumné cíle .....                                                                                       | 46 |
| 4.2 Výzkumné otázky .....                                                                                     | 46 |
| 4.3 Výzkumné hypotézy .....                                                                                   | 47 |
| 4.4 Překlad záznamového archu Arizona Semantic Test .....                                                     | 47 |
| 4.5 Výzkumný soubor.....                                                                                      | 48 |

|       |                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| 4.5.1 | Kritéria pro zařazení do výzkumného souboru.....  | 48 |
| 4.5.2 | Charakteristika výzkumného souboru.....           | 48 |
| 4.5.3 | Etika výzkumu .....                               | 50 |
| 4.6   | Průběh výzkumného šetření a použité metody .....  | 50 |
| 4.6.1 | Organizace a průběh šetření.....                  | 50 |
| 4.6.2 | Metody sběru dat.....                             | 50 |
| 4.7   | Metody vyhodnocení dat .....                      | 52 |
| 4.7.1 | Kvantitativní analýza získaných dat .....         | 53 |
| 4.7.2 | Kvalitativní analýza položek testu .....          | 59 |
| 5     | Interpretace výsledků .....                       | 61 |
| 5.1   | Výzkumná otázka č. 1.....                         | 61 |
| 5.2   | Výzkumná otázka č. 2.....                         | 61 |
| 5.3   | Výzkumná otázka č. 3.....                         | 62 |
| 5.4   | Výzkumná otázka č. 4.....                         | 62 |
| 5.5   | Výzkumná otázka č. 5.....                         | 63 |
| 5.6   | Interpretace percentilového rozložení výkonu..... | 64 |
| 6     | Diskuze a limity.....                             | 65 |
| 6.1   | Diskuze .....                                     | 65 |
| 6.1.1 | Doporučení pro praxi a budoucí výzkum.....        | 70 |
| 6.2   | Limity výzkumu.....                               | 71 |
|       | Závěr .....                                       | 73 |
|       | Seznam literatury .....                           | 75 |
|       | Seznam obrázků .....                              | 89 |
|       | Seznam grafů.....                                 | 90 |
|       | Seznam tabulek .....                              | 91 |
|       | Seznam příloh.....                                | 92 |

## Úvod

Sémantický systém představuje klíčovou složku lidské komunikace. Umožňuje porozumění významu sdělení, rozpoznávání objektů napříč různými modalitami a uchovávání sémantických znalostí díky sémantické paměti. Deficity sémantického systému, které se často projevují zhoršením této paměti, mohou výrazně narušovat každodenní fungování člověka. Z tohoto důvodu je jejich včasné a přesné hodnocení zásadní součástí diagnostiky jazykových a kognitivních poruch.

V české klinické praxi však aktuálně chybí standardizovaný diagnostický nástroj zaměřený specificky na hodnocení sémantického systému. Tato skutečnost nás motivovala k provedení adaptace Arizona Semantic Testu (AST) do českého prostředí a ověření jeho využitelnosti u intaktní populace.

Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je tvořena třemi kapitolami. První kapitola se věnuje samotnému sémantickému systému – jeho struktuře, funkci a významu v procesu komunikace. Pozornost je zde věnována také přehledu teoretických modelů organizace sémantického systému, které se liší v závislosti na přístupu jednotlivých autorů a pramenech odborné literatury. Druhá kapitola se zaměřuje na vybraná onemocnění a poruchy, jejichž důsledkem může být narušení sémantického systému. Třetí kapitola představuje diagnostické nástroje používané v zahraničí k hodnocení sémantického systému, přičemž jeden z nich byl již adaptován do českého prostředí a je v praxi využíván.

Hlavním cílem práce je adaptace Arizona Semantic Testu do českého prostředí a stanovení orientační normy pro intaktní českou populaci osob ve věku nad 50 let. Mezi dílčí cíle patří otestování intaktní populace pomocí AST, porovnání výkonů mezi věkovými skupinami, úrovněmi vzdělání a pohlavím, vytvoření orientačních norem a identifikace položek potenciálně ovlivněných kulturními specifiky.

Pro naplnění těchto cílů byl realizován kvantitativní výzkum, jehož průběh je popsán v praktické části práce. Ta zahrnuje definování výzkumných cílů, otázek a hypotéz, popis výzkumného vzorku, použitých metod a způsobu zpracování získaných dat. Výsledky výzkumu jsou dále interpretovány a diskutovány ve vztahu k relevantní odborné literatuře.

Věříme, že výsledky této práce přispějí k rozšíření diagnostických možností v oblasti hodnocení sémantického systému v české klinické praxi a zároveň poslouží jako východisko pro navazující výzkum v této oblasti

# Teoretická část

## 1 Sémantický systém

### 1.1 Struktura a funkce sémantického systému

Schopnost komunikace je jednou z nejdůležitějších dovedností každého člověka. Jejím cílem je přijímání a sdělování informací. Abychom dokázali porozumět obsahu sdělení, který je předáván jazykem, je nutné porozumět jeho významu (Švehlová & Máchová, 2001).

Věda zabývající se významem jazykového znaku se nazývá sémantika. Dle Peregrina (1998, s. 1) je význam „*tím, co činí ze slova nebo z výrazu něco více než pouhý řetězec hlásek nebo písmen.*“ V rámci procesu rozebírání sémantické složky komunikace se zaměřujeme na to, co nám chce mluvčí nebo pisatel svým sdělením předat. V rámci vnímání jeho promluvy se soustředíme na význam konkrétních slov a vět. Stejně tak lze sledovat, jaký význam dané výpovědi přiřazuje příjemce a zda oba účastníci komunikace stejným způsobem chápou metafory či symboly (Vybíral, 2000).

Na počátku výzkumu v oblasti sémantiky stojí termín sémantická paměť. Neurovědec a psycholog Endel Tulving v roce 1972 přišel s návrhem rozdělení lidské dlouhodobé paměti na epizodickou paměť a sémantickou paměť. V epizodické paměti se uchovávají vzpomínky vázané na konkrétní místo a konkrétní čas (např. kde jste dnes ráno zaparkovali auto). Naproti tomu *sémantická paměť* zahrnuje pojmy a obecnější znalosti umožňující porozumět světu (např. jak auto vypadá a jakou má funkci; Squire & Zola, 1998). Rozlišení mezi těmito dvěma typy paměti má za cíl pomoci porozumět tomu, jak fungují různé typy paměťových systémů (Funnel & Breining in Hillis, 2015).

Návrh Tulvinga byl mezi psychology a kognitivními neurovědci přijat a mezi těmito odborníky je nyní epizodická a sémantická paměť považována za nedílnou součást explicitní větve systému dlouhodobé paměti. Na druhou stranu motorické znalosti o tom, jak se auto řídí, jsou součástí procedurálních dovedností a patří k jiné větvi dlouhodobé paměti, a to k implicitnímu paměťovému systému. V něm se nachází znalosti, které nemůžeme vědomě ovlivnit, ale ony i přesto působí na naše chování (Squire & Zola, 1998). Tulvingovo rozdělení podporuje přesvědčení, že epizodická paměť je částečně odlišná od sémantické paměti. Lidé s narušením epizodické paměti jsou totiž schopni osvojit si nové procedurální dovednosti a některé sémantické znalosti, přestože si nepamatují, že si je osvojili. I když neuropsychologické studie naznačují, že epizodická, sémantická a implicitní paměť mají určité rozdíly, zároveň

existují důkazy o jejich vzájemné provázanosti. Behaviorální, počítačové a neurovizuální studie naznačují, že sémantická paměť je součástí širšího integrovaného paměťového systému, který zahrnuje senzorické, percepční a motorické procesy rozprostřené v několika oblastech mozku. V současnosti je tedy jasné, že mezi sémantickou pamětí a senzorickými, motorickými a epizodickými informacemi, z nichž jsou sémantické informace čerpány, neexistuje úplné odloučení (Yee et al., 2018).

O sémantické paměti hovoříme jako o bázi znalostí, ve které se nachází významy jednotlivých vyjádření a slov. Skládá se z mentálního slovníku, v rámci kterého jsou slova definována, a mentální encyklopedie, v níž jsou uloženy obecné znalosti týkající se významu těchto slov. Díky tomu víme, že například biologie je věda a že pták je zvíře (Hampton, 2015).

Pokud se stane, že se poprvé v životě setkáme například se psem, všímáme si jeho atributů (např. tvaru, barvy, délky srsti, pohybu, pachu aj.). Pokud se s tím stejným psem setkáme znovu po nějakém čase, může vypadat trochu jinak. Může mít například kratší srst, ale jeho tvar, barva i pohyb zůstávají stejné a my jsme i přes to schopni rozeznat, že je to opět ten stejný pes. Některé ze zmíněných atributů mají totiž konstantnější charakter (tvar, barva), než ty zbývající (délka srsti a pach). Mozek si na základě četnosti a stálosti atributů vytváří koncept, ve kterém se soustředí na ty znalosti, které jsou napříč různými zkušenostmi s tímto objektem nejvíce společné. Některé atributy jsou tedy pro naši reprezentaci vlastností psa více významné než jiné, které se v průběhu času mohou změnit. Tento proces umožňuje abstrakci a generalizaci – i když přicházíme do kontaktu s různými verzemi daného objektu (v tomto případě psa, ale můžeme ho nahradit i jiným objektem), vytváříme si stále silnou a stabilní představu o jeho podstatných rysech, které definují daný pojem (Yee et al., 2018).

Základní jednotkou sémantické paměti je pojem. Ten představuje mentální reprezentaci určitých objektů. Od pojmů je nutné odlišit tzv. lexémy, které jsou uloženy v lexikální paměti. Kupříkladu pojem [klobouk] může mít pro každého stejnou mentální reprezentaci, ale jeho lexém se v jednotlivých jazycích liší (např. kapelusz, hat, chapeau). Jádrem sémantické paměti je ve své podstatě univerzální, protože většina z nás sdílí stejné základní znalosti o živých a neživých objektech (Davis, 2014).

Strukturou sémantického systému, tedy jeho uspořádáním, se badatelé zabývali z kognitivního i neurokognitivního hlediska. Kognitivní přístupy se věnují tomu, jak mohou být pojmy strukturované uvnitř sémantického systému a uspořádané vůči sobě navzájem. Neurokognitivní přístupy se zaměřují na organizaci pojmů s ohledem na strukturu a funkční uspořádání lidského mozku (Yee et al., 2018).

Až do starověkého Řecka sahá klasická teorie pojmů. Dle ní jsou pojmy chápány jako definice vytvořeny z jednodušších pojmů. Tento přístup se ale příliš neuchytil. Jedním z důvodů je skutečnost, že pro většinu pojmů neplatí pouze jedna přesná definice (Yee et al., 2018).

V mysli pravděpodobně neexistují náhodně se vznášející pojmy. Znalosti o předmětech si ukládáme dle kategorií. Základem pro toto tvrzení jsou vztahy mezi slovy a jim odpovídajícími pojmy. Důvodem je skutečnost, že není možné si zapamatovat vše, co vnímáme (Davis, 2014). Odborná literatura ale říká, že kromě kategorického uspořádání pojmů existuje i jejich propojení na základě lidské zkušenosti. Tuto skutečnost lze přiblížit na příkladu, který uvedli autoři Shank a Abelson (1977). Pokud hovoříme o [restauraci], nemusíme mít na mysli pouze instituci služeb. S výrazem [restaurace] máme spojenou řadu jiných pojmů, např. číšník, zákazník, objednávka, jídlo. Tyto pojmy nesouvisí s restaurací na základě strukturních sémantických vztahů, kterým může být například významová podřazenost slova, ale pojí je dohromady pouhá lidská zkušenost. Díky ní dochází k úzkému propojení pojmů mezi sebou a je téměř nemožné je chápat odděleně (Croft & Cruse, 2004).

Odborníci dochází k závěru, že znalosti týkající se pojmů tvoří prostorově charakterizované sémantické sítě. Pojmy jsou připodobňovány k uzlu, který je spojen s dalšími uzly. Příbuzné pojmy jsou v této síti uspořádány vedle sebe. Pojmy, které příbuzné nejsou, mají mezi sebou větší vzdálenost (Davis, 2014).

K tomu, abychom si vybavili význam příkladového slova [lékař], není nutné vynakládat značné mentální úsilí. Výše zmíněné uzly v sémantické síti jsou aktivovány ve chvíli, kdy potřebujeme porozumět nějakému výrazu (Davis, 2014).

Autor Hampton (2015) se ve své publikaci vůči teoriím sémantických sítí vymezuje. Dle této teorie jsou pojmy propojeny s různými vlastnostmi, kategoriemi a podkategoriemi. Autor převzal příklad, který uvedli autoři Collins a Quillian (1969). Pojem [pták] je v síti spojen uzlem s pojmem [zvíře] na základě obecně známé znalosti, že pták je zvíře. Současně je pojem [pták] uzlem propojen s pojmem [peří], neboť je známo, že pták má peří. Za předpokladu platnosti předchozího příkladu lze uvažovat, že všechny pojmy jsou spojeny s různými kategoriemi, podkategoriemi či vlastnostmi. Navíc nám síť umožňuje lépe pochopit propojenost pojmů a vlastností. Není nutné ukládat samostatnou informaci o tom, že „ptáci se rozmnožují“. Rozmnožování platí pro všechna zvířata. Díky tomu není nutné ukládat jednotlivé informace ke každému pojmu zvlášť. Stačí uložit vlastnost na nejvyšší úrovni, kde platí. Síť zajistí to, že mezi informacemi dojde k jejich propojení (Hampton, 2015).

Z důvodu slabých empirických důkazů byl model sémantické sítě po nějaké době nahrazen. Jedním z důvodů byla také mnohdy různá reakční doba při posuzování pravdivosti a

nepravdivosti výroků. Jedná se o reakční dobu, v rámci které se musí člověk rozhodnout, zda je věta pravdivá či nepravdivá (např. „drozd je pták“ a „drozd je ryba“). Model od Collinse a Quilliana (1969) naznačoval, že čím více vazeb je třeba projít k vyhledání správné informace, tím delší je reakční doba, což fungovalo pro pravdivé věty. Avšak při posuzování nepravdivých vět, jako „drozd je ryba“, byly reakce pomalejší (například informace „drozd je vozidlo“ byla odmítnuta rychleji než „drozd je ryba“). Tato skutečnost byla pravděpodobně způsobena určitou významovou podobností podmětu a přísudku v příkladové větě. Dalším důvodem pro nahrazení modelu sémantické sítě byla nejednoznačnost týkající se nejasnosti v tom, co konkrétně reprezentují jednotlivé uzly v síti. Jsou to slova nebo významy slov? Jako příklad můžeme uvést slovo [noha], které má jiný význam v souvislosti s koněm a jiný význam v souvislosti se židlí. Je tedy uzel vytvořen na základě vlastnosti „má čtyři nohy“ připojen i ke koním i k židlím, nebo je síť nucena vytvořit několik uzlů odrážejících význam slova [noha]? Teoretici sémantické sítě se těmito otázkami nezabývali, což poukázalo na značná omezení, a proto byl model nakonec nahrazen složitějšími přístupy (Hampton, 2015).

Autor Hampton popisuje i alternativní model autorů Smith a kol. (1974), který se opírá o pojem sémantických rysů. V tomto modelu může jakákoliv vlastnost slova představovat sémantický rys. Modely vlastností se snaží zachytit význam slova podobně jako síťový model, avšak místo propojené sítě odkazů je každé slovo reprezentováno seznamem svých vlastností. Podle tohoto návrhu by kategorizace spočívala v ověřování těchto vlastností – například k posouzení tvrzení, že „drozd je pták“ by došlo ověřením, zda má křídla, umí létat, staví hnízdo a ověřením dalších definujících znaků (Hampton, 2015).

Model sémantických rysů se stal inspirací pro vytvoření nejnovějších prototypových a exemplárních modelů (Hampton, 2015).

Psychologie se sémantickým systémem zabývá z hlediska kategorizace světa do tříd. Předmětem psychologického zkoumání jsou zejména podstatná jména a jejich sémantické kategorie. Význam slov je tedy zkoumán pomocí teorie prototypů, která se zaměřuje na to, jak lidé reprezentují kategorie ve své mysli (Hampton, 2015).

Díky teorii prototypů je možné se vyhnout komplikacím týkajícím se přesného a striktního definování pojmů, protože spoléhá spíše na pravděpodobnost. To znamená, že vlastnosti daného pojmu (např. pes) nejsou fixně předepsané, ale spíše jsou určeny tím, jak často se tyto vlastnosti vyskytují u různých případů daného pojmu, s nimiž jsme se setkali. Při vytváření našich představ o pojmech nepracujeme s pevnými, neměnnými pravidly nebo definicemi, ale s váhami různých charakteristik, které se v daných zkušenostech vyskytují častěji nebo méně často. Ve své základní podobě jsou sice prototypy neorganizovanými

seznamy vlastností, ale dle dostupných důkazů lze předpokládat, že si pojmy lépe pamatujeme, pokud jsou vlastnosti organizovány podle našich již dříve osvojených znalostí. To naznačuje, že se pokoušíme uspořádat vlastnosti v souvislostech (Yee et al., 2018).

U abstraktnějších pojmů, jako jsou "pravidlo" nebo "víra", je pro lidi obtížné jasně definovat jejich význam, protože nemají konkrétní, typické příklady. Naopak u konkrétnějších kategorií, jako jsou "sport" nebo "ovoce", je pro lidi jednodušší vymezit, co do kategorie patří. Teorie prototypů navrhuje, že kategorie jsou reprezentovány prostřednictvím prototypů, tedy typických, ideálních příkladů, které mají společné nejběžnější a nejtypičtější vlastnosti dané kategorie. Například prototypem pro kategorii „pták“ může být vrabec, protože má všechny běžné vlastnosti, jako jsou křídla, schopnost letu a zpěv. Některé příklady kategorie, jako například fotbal a tenis u kategorie sport, jsou typičtější než jiné, což se označuje jako typičnost exemplářů. Tato teorie ukazuje, že význam pojmu není rigidní, ale spíše flexibilní a závisí na podobnosti k prototypu, což je přístup, který lépe reflektuje způsob, jakým lidé kategorizují svět kolem sebe (Hampton, 2015).

Exemplární modely tvrdí, že nepotřebujeme uložený seznam významných rysů k tomu, abychom mohli určit, zda nový objekt patří do určité kategorie. Dle exemplárních modelů totiž nově poznáný objekt srovnáváme s každou z našich předchozích zkušeností. Pokud se setkáme například se psem, srovnáme ho s každou z našich předchozích zkušeností se psy a na základě podobnosti s jinými exempláři psů se rozhodneme, že se jedná o psa. Podobně jako teorie prototypů, i model exemplářů předpovídá, že klasifikace něčeho, co jsme nikdy předtím neviděli, jako psa, může být jednodušší než klasifikace atypického psa, kterého jsme již viděli. Něco, co je pro nás nové, může být více podobné našim uloženým exemplářům dané kategorie než některý z těchto exemplářů ostatním (například nový strakatý labrador ve srovnání s čivavou; Yee et al., 2018).

Mezi odborníky se aktuálně stále diskutuje o tom, zda je pro lidské chování vhodnější model exemplářů nebo prototypů. Dle teorie prototypů popisy původně vznikají z konkrétních příkladů. To naznačuje, že zapamatované exempláře, tedy konkrétní příklady, hrají důležitou roli při vytváření pojmových znalostí. Důsledkem setkávání se s více příklady si lidský mozek začíná vytvářet reprezentace, které odrážejí to, co je těmto příkladům společné. Jinými slovy, nejen že si pamatujeme konkrétní příklady, ale můžeme si vytvářet i abstraktní zjednodušené představy o těchto věcech (Yee et al., 2018).

Závěrem lze říct, že významy slov jsou v lidské mysli vytvářeny různými způsoby. Slova jsou užívána k různým účelům, což vede ke vzniku mnoha sémantických struktur (Hampton, 2015).

Sémantické zpracování neboli sémantická kognice nám dovoluje využívat naše obecné znalosti o světě k pochopení významu slov, identifikování objektů v našem okolí a řešení kognitivních úloh, jako je posuzování přítomnosti či nepřítomnosti vztahů mezi jednotlivými pojmy (Joyal et al., 2020; Ralph et al., 2017). Sémantický systém se nezaměřuje výhradně na zpracování slov a jazykových struktur, ale zahrnuje také reprezentace významu objektů, jejich vlastností, funkcí a způsobů použití v konkrétním kontextu. Na tuto problematiku se ve svém výzkumu zaměřili Elk et al. (2014). Oblast sémantiky, která lidem díky vyvinutým deklarativním a procedurálním znalostem umožňuje používat objekty účelným způsobem a v souladu s jejich funkcí, autoři v této studii nazvali akční sémantikou<sup>1</sup>. Výzkumníci se domnívají, že akční sémantika zahrnuje nejen multimodální reprezentace objektů, ale také specifické subsystémy vázané na jednotlivé modalitty – včetně znalostí o manipulaci s předměty, jejich funkčním využití a smyslových či pohybových důsledcích spojených s jejich používáním (Elk et al., 2014). Umíme identifikovat vizuální podněty, jako jsou například obrázky či obličej, a porozumět jim. Dokážeme rozpoznat vůně, zvuky, jazykové informace i předměty prostřednictvím hmatu. Přesto samotné multimodální sémantické reprezentace nestačí k efektivnímu sémantickému zpracování, protože naše paměť uchovává rozsáhlé množství informací o významech slov a objektů, z nichž je pro konkrétní úkol obvykle relevantní jen určitá část – ostatní informace mohou být dokonce rušivé nebo nevhodné (Jefferies, 2013). Je zřejmé, že různé předměty mohou mít různá využití v závislosti na kontextu. Například hrnek neslouží pouze k pití, ale lze do něj uschovat drobné předměty a také je možné ho využít jako nástroj k chycení hmyzu. Sémantika akce se netýká pouze znalostí o tom, jak objekty používat, ale zahrnuje také propojení mezi činnostmi a jazykem a využití významu akcí k porozumění chování ostatních lidí (Elk et al., 2014).

## **1.2 Význam sémantického systému v kontextu komunikace**

Jazyk je přirozeně dvojnásobný. Tato skutečnost se projevuje na všech úrovních jazykového zpracování. Při interpretaci hlásek řeči lze narazit na problém obtížného přiřazování řečových zvuků k fonetickým kategoriím. Na lexikální úrovni mohou způsobit obtíže homofony mnohdy vedoucí k nedorozumění. Dvojnásobné mohou být i některé syntaktické struktury umožňující více výkladů a v rámci pragmatiky se setkáváme s nejasnostmi při rozlišování mezi doslovným a obrazným jazykem (Gow & Olson, 2015).

---

<sup>1</sup> ang. action semantics

Fundamentální složkou mentálních a behaviorálních procesů a chování představuje sémantická kognice, která nám pomáhá porozumět našim verbálním i neverbálním zkušenostem a vzpomínkám. Zároveň nám umožňuje tyto znalosti využívat k tomu, abychom jednali přiměřeně dané situaci a časovému rámci (Jefferies, 2013). Výsledkem aktivity souboru neurokognitivních mechanismů je sémanticky zabarvené chování. Sémantické znalosti nejsou klíčové pouze pro produkci a porozumění jazyku, ale také hrají zásadní roli v řadě neverbálních činností. Pomáhají nám proměnit smyslový chaos v uspořádaný význam, umožňují identifikovat a interpretovat objekty a dění kolem nás a tvoří základ pro běžné každodenní chování (Ralph et al., 2017).

Pro přiblížení interakce různých úrovní jazykového zpracování (od zvuků až po věty), tedy jakým způsobem mozek zpracovává mluvenou řeč, vznikly dvě základní teorie (Gow & Olson, 2015). Zástupcem první teorie je autonomní model, který popisuje průběh zpracovávání jazyka jako postupný a jednosměrný, tedy zdola nahoru. Každá fáze zpracování funguje samostatně a výsledky z pozdějších etap zpracování je nemohou ovlivnit (Norris et al., 2000). Zpracování mluvené řeči probíhá od nižších percepčních a fonologických úrovní směrem k vyšším, přičemž tyto nižší úrovně nejsou přímo ovlivňovány kontextem nebo znalostmi z vyšších jazykových vrstev. Nejprve je zpracován zvuk, následně slovo a nakonec věta. V případě, že výsledky těchto analýz nejsou jednoznačné, mohou pomoci reprezentace z vyšších jazykových úrovní při výběru nejvhodnějšího významu vzhledem ke kontextu. Naproti tomu interaktivní model či model popisující mechanismus shora dolů umožňuje vyšším úrovním reprezentace zpětně ovlivnit nižší úrovně (Gow & Olson, 2015; Norris et al., 2000).

O obou přístupech se často diskutuje, ale i přes to je obtížné empiricky zjistit, který model odpovídá realitě. Není totiž zřejmé, zda interakce mezi úrovněmi probíhá už během vnímání, nebo až během rozhodování a vědomého výběru odpovědi (Gow & Olson, 2015).

Jak již bylo vymezeno v předchozí kapitole, sémantická paměť umožňuje rozpoznávání a používání předmětů. Tato schopnost však není typická pouze pro člověka. Vyskytuje se i u mnoha zvířat, která ji uplatňují například během komunikace se zdroji potravy, vytváření jednoduchých staveb či při používání základních nástrojů. Schopnost, která je ale výlučná pouze pro člověka, je reprezentace pojmů v podobě jazyka. Jazyk umožňuje nejen předávání konceptuálních znalostí v abstraktní symbolické formě, ale zároveň poskytuje kognitivní nástroj pro plynulé, flexibilní zpracování, propojování a kombinování těchto pojmů. Pro člověka je charakteristické využití pojmových znalostí nejen k interakci s objekty, ale také k dalším účelům. Na pojmových znalostech totiž stojí celá lidská kultura, která zahrnuje vědu, literaturu, společenské instituce, náboženství, umění aj. Bez konceptuálního obsahu nejsme

schopni přemýšlet, vytvářet plány do budoucna ani si vybavovat minulost – všechny tyto procesy jsou založeny na aktivaci pojmů uložených v sémantické paměti (Binder & Desai, 2011).

V kontextu komunikace je velmi důležité znát významy slov, ale i schopnost tyto významy flexibilně použít v různých situacích. Na základě desetiletého výzkumu vedeného výzkumníky Ralph et al. (2017) lze předpokládat, že sémantická kognice funguje na základech dvou nervových systémů, které na sebe vzájemně působí. Prvním z nich je systém reprezentace, který zajišťuje ukládání a organizaci pojmových znalostí. Ty vznikají prostřednictvím učení se vztahům vyšší úrovně, při němž mozek propojuje informace pocházející z různých oblastí – smyslových, motorických, jazykových i emočních. Tyto informace jsou přitom široce rozprostřeny napříč mozkovou kůrou. V tomto systému vznikají pojmové reprezentace na základě celoživotních verbálních i neverbálních zkušeností. Díky těmto reprezentacím lze následně přenášet a aplikovat znalosti mezi různými objekty a situacemi. Druhým systémem sémantického poznávání je systém kontroly, který zodpovídá za zajištění kontroly nad aktivací uložených znalostí tak, aby bylo možné vyvozovat závěry a jednat způsobem, který odpovídá dané situaci, úkolu nebo časovému rámci. Spojení těchto dvou systémů do jednoho pohledu je označován jako rámec řízené sémantické kognice<sup>2</sup> (Ralph et al., 2017).

Komunikace a sociální interakce má významnou úlohu při osvojování sémantických znalostí. Výzkum Pinkera z roku 2003 poskytuje množství důkazů podporujících myšlenku, že jazyk vznikl v důsledku přirozeného výběru jako nástroj pro získávání a předávání informací, což lidem umožnilo sdílet své osobní zážitky a vzpomínky (Kumar, 2021). Tato schopnost sdílet významy v reálném čase na základě zpětné vazby od komunikačního partnera je klíčová nejen pro porozumění, ale i pro rozvoj sémantického systému samotného, což naznačuje výzkum Shen et al. (2018) zabývající se zpracováním jazyka při hraní společenských her, jako jsou například „Krycí jména“. Autoři totiž došli ke zjištění, že mluvčí a posluchači skutečně kalibrují své odpovědi na základě zpětné vazby od svého konverzačního partnera (Shen et al., 2018). Moderní výzkumy stále velmi často opomíjejí sociální povahu lidské komunikace. Psycholingvistické studie však naznačují, že jazyk vznikl primárně jako nástroj pro sdílení informací. To může mít významný dopad na naše chápání samostatného procesu osvojování jazyka. Tato oblast výzkumu je zatím v rané fázi a je potřeba dalšího zkoumání, aby bylo možné lépe porozumět roli komunikace a spolupráce při formování sémantických znalostí (Kumar, 2021).

---

<sup>2</sup> ang. controlled semantic cognition (CSC)

Závěrem lze říci, že sémantický systém hraje klíčovou roli v lidské komunikaci. Schopnost přizpůsobit se situaci vychází z pochopení významu toho, co nás obklopuje, a z následného přizpůsobení našich reakcí danému kontextu. Záleží také na schopnosti mozku flexibilně reagovat na měnící se požadavky kontextu. Jak ukazuje aktuální výzkum Wang et al. (2024), různé typy sémantických úloh (například asociativní spojování nebo porovnávání rysů) aktivují rozdílné mozkové oblasti. Zatímco při náročnějších asociativních úlohách dochází k výraznější aktivaci předních prefrontálních a temporálních oblastí, při úlohách zaměřených na podobnost rysů došlo k výraznější aktivaci zadní kůry. Tato flexibilita a koordinace mezi různými mozkovými sítěmi je tedy klíčem k efektivnímu využívání pojmových znalostí v reálném čase (Wang et al., 2024).

### **1.3 Teorie organizace sémantického systému**

Díky zvýšení zájmu o studium sémantických poruch po poškození mozku došlo k rozvoji vědeckého zkoumání v oblasti organizace sémantické paměti. Byly zpozorovány dvojí disociace mezi zpracováním různých typů materiálu (např. obrázků a slov), různých vstupních modalit (vizuálních, sluchových, hmatových), různých druhů slov (konkrétních a abstraktních či podstatných jmen a sloves), různých kategorií objektů a různých typů sémantických vlastností (např. vizuálních a funkčních). Na základě těchto zjištění se výzkumníci snažili najít odpověď na mnoho otázek týkajících se organizace sémantické paměti. V první řadě bylo však nutné odpovědět na otázku, zda existuje pouze jeden sémantický systém, nebo jich existuje více. Výsledkem bylo navržení samostatných sémantických systémů zodpovědných za zpracování různých druhů materiálů, vstupních modalit a typů obsahu (Funnel & Breining in Hillis, 2015).

Výzkumná literatura se nejčastěji přiklání ke dvěma pohledům na sémantický systém. Jedná se o pohled specifický pro jednotlivé modalitty a pohled amodální (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015).

Zastánci modálně specifického pohledu předpokládají, že pro každou modalitu existuje vlastní sémantický systém, například vizuální sémantický systém, taktilní sémantický systém, verbální sémantický systém atd. Výsledná podoba konceptuálního uložení informací v každém z těchto sémantických systémů je přímo ovlivněna vstupní modalitou. Celý tento proces zároveň působí i na modalitu výstupu. Pro příklad slova, která vnímáme pomocí poslechu, budou uschovány ve verbálním sémantickém systému. Jejich přímou výstupní modalitou bude mluvená podoba slova. Naproti tomu slova přečtená budou uložena v ortografickém sémantickém systému a výstupní modalitou bude grafická forma slova. Pokud ale dochází ke

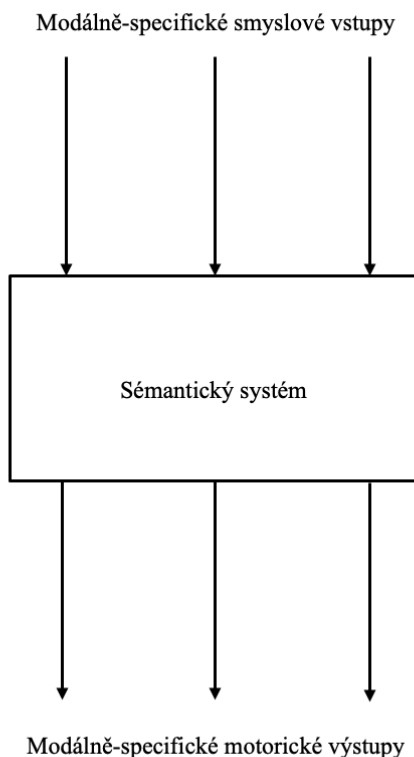
kombinaci přístupů z různých modalit, nedochází k přímému zpracování. Kupříkladu, pokud chceme napsané slovo po jeho přečtení vyslovit, využíváme přístup do jiného systému než v případě, kdybychom toto slovo slyšeli a rovnou ho vyslovili. Na základě této teorie se autoři domnívají, že pokud vstup pochází z jiné modality než té, ve které byla informace původně uložena, přístup k ní je méně přímý a může být neúplný (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015).

Multimodální charakteristika sémantických znalostí nám dovoluje určovat významy předmětů, s nimiž přicházíme do kontaktu pomocí všech našich smyslů. Člověk je schopen rozpoznat obrázky, tváře, vůně, zvuky z okolí, slova a věty aj. Autorka Jefferies (2013) ale uvádí, že pro efektivní sémantické poznávání nestačí pouze multimodální sémantické reprezentace. Důvodem pro toto tvrzení je skutečnost, že si lidé uchovávají rozsáhlé množství informací o významech slov a předmětů, z nichž je pro konkrétní úkol relevantní jen určitá část – ostatní informace mohou být naopak nevhodné či nepřínosné (Jefferies, 2013).

Naproti tomu v literatuře nalezneme i názory podporující amodální teorii. Její zastánci předpokládají, že pracujeme pouze s jedním jednotným pojmovým úložištěm a sémantický systém zůstává neměnný bez ohledu na vstupní či výstupní modalitu (Caramazza et al., 1990; Taylor et al., 2011). V úložišti je uspořádáno mnoho atributů, mezi které se řadí kategorie, rysy, frekvence, typičnost, obraznost, část řeči, a které jsou dále rozšiřovány skrze sémantické sítě (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015).

Nejjednodušší možnou teorií o organizaci sémantické paměti je existence jednoho sémantického systému, který je přístupný pro všechny druhy přichozích informací (např. slova, obrázky a zvuky z okolí). Prostřednictvím tohoto systému může dojít k vyvolání reakce ve formě jazykového výstupu, kresby či jiných fyzických akcí spojených s používáním předmětů. Tento model předpokládá, že v případě poruchy sémantické paměti dojde k ovlivnění a narušení schopnosti porozumět různým typům vstupních informací a současně schopnosti projevit porozumění prostřednictvím výše zmíněných druhů výstupu (Funnel & Breining in Hillis, 2015).

Již v roce 1975 autor Warrington ve své výzkumné práci naznačil, že teorie samostatného sémantického systému nemá své opodstatnění. Warrington zkoumal residua sémantických znalostí dvou pacientů, u kterých bylo prokázáno specifické narušení sémantické paměti. Oba pacienti definovali slova v obdobném rozsahu, ale při pojmenování obrázků měl jeden z pacientů obtíže, zatímco druhý pacient v této úloze vykazoval lepší výkonnost. Autor tuto skutečnost vysvětlil tím, že sémantické znalosti jsou reprezentovány v částečně oddělených systémech – vizuálním pro obrázky a verbálním pro slova (Funnel & Breining in Hillis, 2015).



Obrázek 1 Model jediného sémantického systému (Funnel & Breining, 2015)

Rozdělení sémantického systému na vizuální a verbální systém zastával Shallice v roce 1988. Základem pro toto tvrzení je různorodost typů informací zpracovávaných v obou těchto systémech. Díky vizuální sémantické reprezentaci jsou zpracovávány zrkové obrazy, kdežto na interpretaci slov a vět se prostřednictvím identifikace propozic a určování smyslu slov podílí verbální sémantické reprezentace. V některých situacích, kdy dochází k rozpoznávání objektů, jejich názvů a sémantických vlastností (např. funkce) může být často využíván jak verbální, tak i vizuální vstup do sémantického systému. Z toho důvodu je mnohdy obtížné zachovat rozdíl mezi vizuálním a verbálním sémantickým systémem. Proto Shallice přišel s návrhem, že jsou sémantické reprezentace organizovány v síti, ve které se nachází subsystémy tvořeny ve specifických oblastech a zaměřeny na různé druhy zpracování (Funnel & Breining, 2015).

Dle Shalliceho v rámci sémantického zpracování existují modálně-specifické efekty vyžadující předpoklad, že význam je vyobrazen v modálně-specifických systémech. Mezi tyto systémy patří vizuální sémantický systém, taktilní sémantický systém, verbální sémantický systém a další systémy pro různé modaloty informací. Všechny tyto systémy lze charakterizovat jako samostatné a autonomní soustavy existující v kognitivním systému. Získání informací z jednotlivých sémantických systémů je možné pouze skrze modaloty, které jsou v daném

sémantickém systému reprezentovány. Například přístup do vizuálního sémantického systému je možný pouze prostřednictvím vizuálních podnětů. A ačkoliv jsou sémantické systémy odlišné, mohou si navzájem nepřímo předávat informace. Vizuální a verbální sémantikou se zde rozumí komplexní sémantické informace, které se podílí na identifikaci objektu, pokud je podnětem objekt (obrázek) nebo slovo. Dle tohoto přesvědčení by došlo k aktivaci vizuálního sémantického systému, pokud je podnětem objekt (např. obrázek židle). V situaci, kdy by podnětem bylo slovo (např. „židle“), došlo by k aktivaci verbálního sémantického systému. Autory je tento výklad vizuálního a sémantického systému odmítán, neboť není považován za věrohodný způsob, jak rozlišovat mezi vizuální a verbální sémantikou (Caramazza et al., 1990).

Výzkumníci Caramazza, Hillis, Rapp a Romani (1990) navázali na zjištění a tvrzení autora Shalliceho a ve své práci popsali čtyři hypotézy, které odrážejí organizaci oddělených sémantických systémů pro vizuální obrazový materiál a verbální materiál.

Hypotéza o modálně-specifickém formátu<sup>3</sup> se zaměřuje na způsob, jakým jsou sémantické informace uchovávány v oddělených sémantických systémech. Podle této teorie jsou vizuální informace zakódovány ve „vizuálním nebo obrazovém formátu“, zatímco verbální informace jsou reprezentovány symbolicky nebo jako propoziční struktury. Nicméně tato hypotéza nemá dostatečné teoretické opodstatnění a chybí pro ni empirické důkazy (Funnel & Breining, 2015).

Základní myšlenkou hypotézy o modálně-specifickém vstupu<sup>4</sup> je předpoklad, že uvnitř vizuálního a verbálního sémantického systému se nachází stejný materiál. Podstatou přívlastků „vizuální“ a „verbální“ nejsou sémantické rozdíly, ale rozdíly týkající se povahy vstupního materiálu. Caramazza et al. (1990) tuto hypotézu zpochybnili, protože podle nich nekoresponduje s daty získanými u pacientů s neurologickým onemocněním. Výzkumníci prověřili případ pacienta, který dělal stejné typy sémantických chyb v různých vstupních modalitách. V různých úlohách (např. mluvené čtení, mluvené pojmenování, psaní na diktát, písemné pojmenování, porozumění mluvenému a psanému slovu) byly jeho chyby konzistentní. Pokud by existovaly samostatné sémantické systémy pro každou vstupní modalitu (jeden pro vizuální podněty, jeden pro verbální podněty atd.), museli bychom očekávat různé vzorce chyb v různých modalitách. Ale protože pacient těchto výzkumníků dělal stejné chyby napříč modalitami, naznačuje to, že všechny tyto vstupy čerpají z jednoho společného sémantického systému (Funnel & Breining, 2015).

---

<sup>3</sup> ang. the modality-specific format hypothesis

<sup>4</sup> ang. the modality-specific input hypothesis

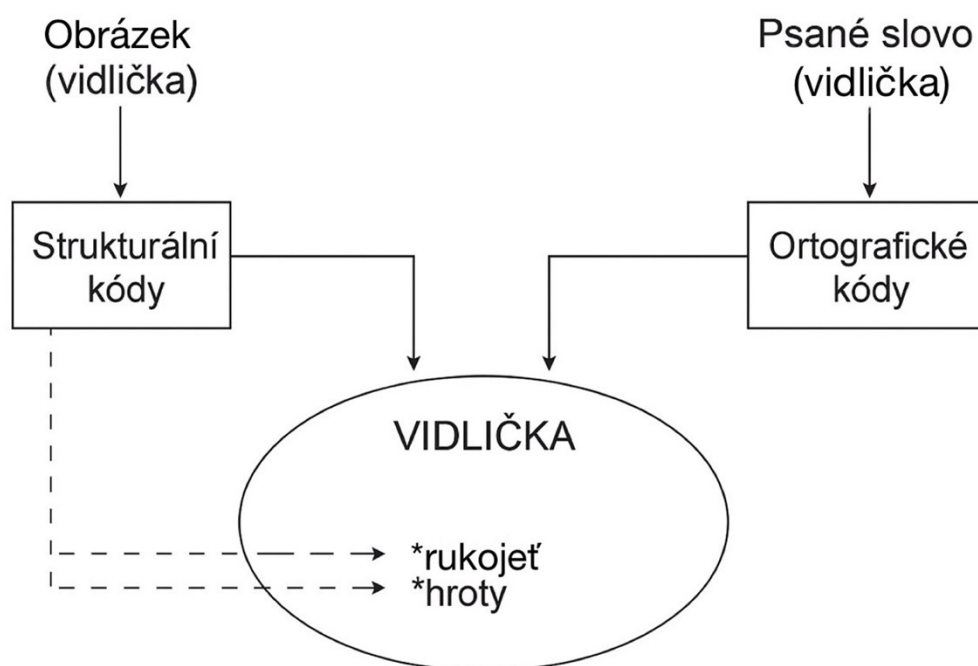
Organizací sémantického systému se zabývá i hypotéza modálně-specifického obsahu<sup>5</sup>. Hypotéza diferencuje vizuální a verbální systém na základě odlišností v jejich obsahu. Znamená to, že ve vizuálním systému se nachází atributy mající vizuální charakter (např. tvar objektu) a asociace mezi aktuálně pozorovanými předměty. Ve verbálním systému jsou uloženy informace o abstraktních vztazích formulovány prostřednictvím slov. Dle Caramazzy a dalších autorů (1990) tato hypotéza vysvětluje výsledky studií, které ukazují, že lze přistupovat pouze k části sémantické reprezentace. Dle těchto zjištění není nutné mít přístup i k verbálnímu systému, aby bylo možné si představit, jak objekt vypadá. Toho lze docílit pouze díky přístupu k vizuálnímu systému. Autoři však navrhuji i alternativní vysvětlení těchto dat. Popsali hypotézu organizovaného jednotného obsahu (OUCH<sup>6</sup>), která tvrdí, že existuje jeden společný sémantický paměťový systém, který zajišťuje přednostní přístup k odlišným typům informací v závislosti na podobě vstupu (Funnell & Breining, 2015).

Dle hypotézy organizovaného jednotného obsahu je význam vysvětlen jako komplex sémantických predikátů, tedy jednotlivých významových prvků, v amodální podobě. Sémantické predikáty jsou vzájemně propojené. Síla vazeb mezi predikáty je závislá na jejich asociacích. Díky tomu, že je tento systém jednotný, lze k úplné sémantické informaci o objektu přistupovat jak skrze slova, tak skrze obrázky. Přednostní přístup k odlišným typům informací spočívá např. v přímém přístupu obrázků k vizuálním rysům objektu, např. k jeho tvaru. Pokud tedy vidíme např. obrázek vidličky, rozpoznáme její hroty a vybavíme si jejich sémantický rys. Pokud jsme ale vystaveni slovu „vidlička“, přístup k rysu „hroty“ bude umožněn pouze nepřímo jako součást širší sémantické reprezentace. Pokud by např. v důsledku neurologického onemocnění došlo k poškození sémantických predikátů, přístup k úplnému významu objektu by byl narušen bez ohledu na to, zda vstupní podnět pochází z vizuálního nebo verbálního systému. Vizuální podněty ale mohou představovat určitou výhodu v případě částečného přístupu k významu v důsledku poškození. Důvodem je přímý přístup obrázků k percepčním predikátům (Funnell & Breining, 2015). Kupříkladu, pokud se člověk snaží napodobit pohyb spojený s vidličkou (např. gesto „napichování“), je pravděpodobnější, že tuto informaci získá z vizuální podoby vidličky (tedy z obrázku), než ze samotného slova „vidlička“.

---

<sup>5</sup> ang. the modality-specific content hypothesis

<sup>6</sup> ang. organised unitary content hypothesis



Obrázek 2 Reprezentace významu dle OUCH teorie (Funnell & Breining, 2015)

OUCH má podobné rysy jako dřívější teorie Shalliceho (1988) vizuálních a verbálních sémantických systémů. Rozdíly mezi vizuální a verbální sémantikou nemusí vyplývat z oddělených sémantických systémů, ale ze způsobu, jak jsou vstupy propojeny s různými oblastmi integrované sémantické paměti. Teorie, že vizuální a verbální sémantika jsou oddělené systémy, nebyla dostatečně podložena důkazy, takže diferenciací mezi sémantickými systémy pro obrazové a slovní informace není dostatečně prokázána. Caramazza et al. (1990) se shodují, že jednotný sémantický systém s privilegovanými vazbami na percepční jednotky (např. vizuální podněty) představuje lepší vysvětlení než oddělené systémy. Otázka oddělených vizuálních a verbálních systémů stále není zcela vyřešená. Tento problém je nadále předmětem zkoumání (Funnell & Breining, 2015).

Jedním z důležitých témat v rámci teorií organizace sémantického systému je otázka, kde a jak jsou sémantické znalosti v mozku reprezentovány. Různé teoretické přístupy totiž nabízejí odlišné pohledy na strukturu a fungování tohoto systému. Teorie přiklánějící se k „ztělesněnému pohledu“<sup>7</sup> navrhuje, že chápání významu slov, objektů a jevů je založeno na rozsáhlé síti smyslových a motorických reprezentací rozprostřených v mozku (Martin, 2007). Z tohoto pohledu vyplývá, že význam příkladového předmětu „nůžky“, vzniká propojením

<sup>7</sup> ang. embodied view

nervových systémů, které zpracovávají jejich typický tvar (vizuální oblast), jejich zvuk při střihání (sluchová oblast), způsob manipulace s nimi (motorické oblasti) i jazykové aspekty spojené s jejich označením (jazykové oblasti). Díky těmto propojením může být komplexní představa o objektu aktivována i prostřednictvím jednoho smyslového vstupu – například po zaslechnutí slova „nůžky“ si lze snadno vybavit jejich vzhled, zvuk i pocit při doteku (Jefferies, 2013). Funkční zobrazovací studie tento přístup podporují tím, že ukazují aktivaci mozkových oblastí v blízkosti smyslových a motorických center během vybavování sémantických informací, jako jsou barva či způsob použití předmětu (Goldberg et al., 2006).

V odborné literatuře narážíme na polemiku o tom, zda je senzorická a motorická aktivace nezbytná pro pochopení významu ve všech případech. Je totiž nepravděpodobné, že by tato aktivace byla nutná pro porozumění abstraktním pojmům, jako je například „pravda“, protože tyto koncepty nejsou přímo spojeny se smyslovými či motorickými zkušenostmi (Jefferies, 2013). Proto některé odborné zdroje předpokládají existenci „konvergenčních zón“, kde dochází k propojení různých druhů informací a vytváření abstraktních, multimodálních sémantických reprezentací. Tento přístup naznačuje, že modálně-specifická aktivace není dostatečná pro úplné objasnění procesu zpracování pojmů. Zároveň však konvergenční zóny nemusí dostatečně objasnit vznik centrálních sémantických poruch, které zasahují všechny modalitty rovnoměrně – zejména v případech, kdy nedochází k rozsáhlému poškození mozkové tkáně rovnoměrně (Patterson et al., 2007). V důsledku toho výzkumníci navrhli, že veškeré znalosti týkající se konkrétního pojmu jsou integrovány do sémantických reprezentací lokalizovaných v předním temporálních lalocích a představili „hub and spokes“ model. (Patterson et al., 2007; Ralph et al., 2010). Dle tohoto modelu ke správnému třídění pojmů nestačí pouze aktivita senzorických, motorických a jazykových oblastí, ale je nezbytná i centrální, na modalitě nezávislá reprezentace. Přiřazení významu se se vždy opírá o sémantický uzel v oblasti předního temporálního laloku, a to bez ohledu na to, zda informace vstupuje prostřednictvím zraku, sluchu, nebo jazyka a zda se jedná o konkrétní či abstraktní pojem (Jefferies, 2013).

## 2 Vliv poruch sémantického systému na komunikační schopnosti

Deficity projevující se zhoršením sémantické paměti mohou výrazně narušit každodenní fungování. Proto je důležité tyto projevy zhodnotit (Klein & Buchanan, 2009). V následujících řádcích se budeme věnovat různým onemocněním, která mohou ovlivnit sémantický systém a v odborné literatuře jsou s narušením sémantického poznávání nejčastěji spojována.

Z neuropsychologických výzkumů vyplývá, že sémantické poznávání závisí minimálně na dvou propojených a vzájemně se ovlivňujících složkách: jednak na samotných sémantických reprezentacích, které bývají narušené u pacientů se sémantickou variantou primární progresivní afázie či sémantickou demencí, a dále na kontrolních procesech, jež bývají oslabeny u osob s multimodálním sémantickým deficitem po afázii v důsledku cévní mozkové příhody. U některých pacientů se mohou objevit poruchy porozumění vázané na konkrétní smyslovou modalitu – například osoby trpící „čistou slovní hluchotou“ mají narušený přístup k sémantickým informacím z mluveného jazyka, zatímco u pacientů se zrakovou agnózií se obtíže týkají informací zpracovávaných zrakem. To, že pacienti dokážou správně porozumět informacím z jiných smyslových modalit naznačuje, že jejich centrální systém pojmových znalostí zůstává nepoškozený (Jefferies, 2013).

Sémantická reprezentace a sémantická kontrola nejsou lokalizovány v izolovaných modulárních oblastech mozku, ale vycházejí z koordinovaného působení rozsáhlého souboru korových oblastí. Autorka Jefferies (2013) ve své studii provedla srovnání sémantických deficitů vznikajících v důsledku různých příčin a lokalizací mozkového poškození, aby této síti mozkových oblastí blíže porozuměla. Výsledky této studie dokládají podíl levého i pravého temporálního laloku na reprezentaci významu slov i vizuálních podnětů, což odpovídá nálezům u pacientů se sémantickou demencí. Dále bylo zjištěno funkční rozvrstvení v rámci předního temporálního laloku. Jeho superiorní část má významnější roli při zpracování významu slov, zatímco inferiorní části se více angažují při vyhodnocování významu vizuálních podnětů, jako jsou obrázky. Výzkum přispěl také zjištěním týkajícím se sémantického poznávání založeného na dvou propojených složkách – samotných sémantických reprezentacích a procesech sémantické kontroly. Důkazem o tom, že základem sémantické kontroly je rozsáhlá korová síť, je poškození různých korových oblastí mimo předního temporálního laloku u pacientů s afázií po cévní mozkové příhodě (Jefferies, 2013).

## **2.1 Narušení sémantického systému při sémantické demenci/sémantické variantě primární progresivní afázie**

Sémantická demence, dnes označovaná jako sémantická varianta primární progresivní afázie (svPPA), představuje neurodegenerativní onemocnění, pro které je typická postupná ztráta sémantických znalostí, přičemž ostatní jazykové a kognitivní funkce zůstávají relativně neporušené (Suárez-González et al., 2021).

Po dobu zhruba dvaceti let byly případy primární progresivní afázie (PPA) většinou rozdělovány buď jako sémantická demence, nebo progresivní neplynulá afázie, případně kategorizovány na „plynulé“ a „neplynulé“ formy. V roce 2011 bylo vytvořeno doporučení za účelem standardizace klasifikace, která rozlišuje tři varianty PPA: neplynulou/agramatickou variantu, sémantickou variantu a logopenickou variantu (Gorno-Tempini et al., 2011).

Diagnostika primární progresivní afázie vyžaduje, aby se na počátku onemocnění objevila výrazná a izolovaná porucha jazykových funkcí, která se postupně zhoršuje. Pro určení konkrétní varianty PPA je nutné klinicky zhodnotit oblasti jako produkce řeči, opakování, porozumění, pojmenování a sémantické znalosti (Gorno-Tempini et al., 2011).

Podle současných konsenzuálních diagnostických kritérií musí být narušení jazyka u svPPA hlavním klinickým symptomem a zároveň hlavní příčinou zhoršení schopnosti vykonávat běžné denní činnosti (Suárez-González et al., 2021). Mezi klíčové příznaky patří anomie a výrazné obtíže s porozuměním jednotlivým slovům (zejména těm, která jsou méně frekventovaná či méně běžná). Narušené porozumění bývá často prvním a nejvýraznějším příznakem hlubší poruchy sémantické paměti, která následně vede k obtížím v rozpoznávání předmětů a osob – a to i tehdy, jsou-li vnímány různé vstupní modalitty (vizuální, hmatové, čichové a chuťové). Právě tyto deficity (anomie a narušené porozumění) jsou nezbytné pro stanovení diagnózy. I když se anomické obtíže vyskytují i u jiných typů PPA a dalších neurodegenerativních onemocnění spojených s afázií, v případě sémantické varianty jsou tyto deficity obzvláště výrazné, a to zejména ve srovnání s relativně neporušenými ostatními jazykovými schopnostmi (Gorno-Tempini et al., 2011; Suárez-González et al., 2021).

Kromě klíčových projevů svPPA by měly být přítomny minimálně tři z těchto doplňujících jazykových příznaků: snížená znalost objektů, obzvláště těch méně známých nebo méně často používaných; povrchová dyslexie či dysgrafie; zachovaná schopnost opakování a produkce řeči se správnou gramatikou a také bez známek narušené motoriky řeči (Gorno-Tempini et al., 2011).

Anatomicky bývá svPPA spojována s úbytkem mozkové tkáně ve ventrální a laterální části předních spánkových laloků na obou stranách, přičemž poškození je obvykle výraznější na levé straně (Gorno-Tempini et al., 2011).

Podle odhadů představuje svPPA přibližně třetinu případů frontotemporální demence, přičemž první příznaky se obvykle objevují kolem 60. roku věku a diagnóza bývá stanovena průměrně ve věku 64 let (Coyle-Gilchrist et al., 2016; Suárez-González et al., 2021).

V současnosti není známa specifická léčba svPPA (Suárez-González et al., 2021). Nicméně stále více studií zaměřených na nefarmakologické přístupy naznačuje, že jedinci s tímto onemocněním jsou schopni znovu si osvojit ztracenou slovní zásobu a mohou těžit i z behaviorálních terapií (Cotelli et al., 2020; Pagnoni et al., 2021). Jako přínosná se u pacientů se svPPA ukázala například lexikální tréninková terapie (Suárez-González et al., 2021).

Mnohé výzkumy (Bier et al., 2018; Savage et al., 2015; Suárez-González et al., 2021) ukazují, že osoby se svPPA mohou mít z nefarmakologických terapií prospěch, přičemž tyto intervence často vedou k trvalejším pozitivním účinkům na jejich zdravotní stav. Navíc bývají ze strany pacientů obvykle dobře přijímány (Suárez-González et al., 2021).

## **2.2 Narušení sémantického systému při afázii**

Afázie představuje získanou poruchu jazykových schopností, která vzniká v důsledku poškození jazykových oblastí mozku nacházejících se v dominantní hemisféře, zpravidla levé. Projevuje se potížemi v mluveném nebo psaném projevu, v porozumění, případně v obou těchto složkách současně. Ve většině případů se porucha týká více jazykových funkcí. U pacientů se mohou objevit obtíže s formulací slov, tvořením vět, porozuměním řeči nebo kombinací těchto jazykových funkcí. Míra postižení se pohybuje od lehkých obtíží při hledání vhodného výrazu až po těžké narušení jazykových schopností (Le et al., 2024).

Z klinického hlediska se nejčastěji rozlišují typy jako Brocova a Wernickeova afázie, konduktivní afázie, transkortikální motorická a transkortikální senzorická afázie nebo alexie a agrafie. Nejčastější příčinou této poruchy je cévní mozková příhoda (zejména ischemická), nicméně afázie může vzniknout také v důsledku traumat hlavy, nádorů či neurodegenerativních procesů (Le et al., 2024).

Afázie sehrála klíčovou roli v porozumění tomu, jak je jazyk reprezentován v lidském mozku. V minulosti sloužila jako živý model, který umožnil objasnit dopady narušeného přístupu k lexikálně-sémantickým informacím na jazykovou produkci i porozumění (Litovsky et al., 2022).

Sémantické obtíže u osob s afázií se mohou manifestovat problémy s porozuměním slovu „pes“ v mluvené, psané nebo znakové podobě, ale své znalosti o psech může bez potíží vyjádřit jinými způsoby. Jazyková terapie proto často využívá alternativní komunikační strategie, jako jsou gesta, kreslení nebo opisné vyjádření, které pomáhají překonat výrazné obtíže s pojmenováním (Litovsky et al., 2022).

Již starší výzkum naznačuje, že poruchy přístupu k lexikálně-sémantickým jednotkám se často projevují v produkci jednotlivých slov. Například studie Buckingham a Rearta (1979) popisuje pacienta s Wernickeovou afázií, který i přes zachovanou sémantickou znalost trpěl poruchou přístupu ke slovům – nazval své ucho „okem“, ale přitom správně ukázal na ucho, což svědčí o porozumění významu a kontextu. Jeho sémantické parafázie byly významově blízké cílovým slovům a často je doprovázelo uvědomění si chyby prostřednictvím gest či komentářem, což podporuje domněnku, že sémantické porozumění zůstalo neporušené, zatímco schopnost vybavit si odpovídající slovo byla narušena (Buckingham & Reart, 1979).

Další studie podporují názor, že poruchy přístupu k lexikálně-sémantickým jednotkám souvisejí s oslabením exekutivních funkcí potřebných pro vyhledávání sémantických informací (Litovsky et al., 2022). Například výzkum Corbett et al. (2009) prokázal silnou korelaci mezi výsledky ve výkonu v lexikálně-sémantických úlohách a exekutivními schopnostmi. Jak uvádí i přehled Mirman a Britt (2014), sémantické parafázie u pacientů po cévní mozkové příhodě jsou spíše důsledkem narušeného přístupu ke slovní zásobě než poruchy samotných sémantických znalostí.

Teorie sémantického zpracování vycházejí z předpokladu, že pojmy jsou aktivovány na základě sdílených sémantických rysů, přičemž k narušení dochází vlivem rušivých účinků podobných pojmů. Sémantické poruchy jsou proto spojovány s narušením mechanismů aktivace a s potížemi při řízení interference, což poukazuje na oslabenou sémantickou kontrolu (Dyson et al., 2020). Moderní přístup známý jako teorie řízeného sémantického poznávání<sup>8</sup> (Lambon Ralph et al., 2017) vychází z poznatků, že multimodální sémantické deficity mohou mít odlišný původ: buď jde o poruchu v přístupu k informacím spojenou s oslabenou exekutivní kontrolou, jak je tomu u sémantické afázie, nebo o narušení samotných sémantických reprezentací, což je typické pro sémantickou demenci (Chapman et al., 2020).

Výzkumníci Chapman et al. (2020) naopak přichází se zjištěním, že někteří pacienti s afázií vykazující výrazné obtíže při úlohách se sémantickými rušivými podněty nevykazují potíže v testech zaměřujících se na exekutivní funkce. Například ve studii autorů Hoffman et

---

<sup>8</sup> ang. controlled semantic cognition

al. (2013) jeden ze tří pacientů s projevy narušené sémantické kontroly nevykazoval žádný deficit v žádné úloze exekutivních funkcí a ostatní pacienti měli deficity jen v některých testech. Na základě tohoto výsledku autoři usoudili, že mechanismy sémantické kontroly mohou být poškozeny nezávisle na ostatních složkách exekutivních funkcí (Hoffman et al., 2013; Chapman et al., 2020).

Zároveň ale někteří autoři předpokládají, že v procesu rehabilitace jazykových funkcí u osob s afázií právě exekutivní funkce významně přispívají k vyvolávání sémantických a fonologických konceptů, což podporuje vybavování slov (Dignam et al., 2017). Současně napomáhají zvládání složitějších aspektů komunikace (Akkad et al., 2023).

Rozdíly ve zjištěních jednotlivých výzkumů naznačují, že hlubší porozumění vztahům mezi jazykovými a nejazykovými poruchami a jejich mozkovými koreláty umožní rozvoj cílenější terapie afázie, přizpůsobené specifickému typu postižení každého pacienta (Akkad et al., 2023).

Závěrem lze konstatovat, že afázie po cévní mozkové příhodě často zahrnuje sémantické deficity, které se projevují obtížemi v přístupu k lexikálně-sémantickým informacím, zatímco samotné sémantické reprezentace mohou zůstat zachovány. Porozumění těmto mechanismům je klíčové pro vývoj cílených terapeutických intervencí zaměřených na posílení sémantické kontroly a zlepšení jazykových funkcí u pacientů po cévní mozkové příhodě.

### **2.3 Narušení sémantického systému při Alzheimerově chorobě**

Alzheimerova choroba je neurodegenerativní onemocnění, které se vyznačuje plíživým nástupem a progresivně se zhoršujícími poruchami chování a poruchami kognitivních funkcí (Kumar et al., 2024). Typicky se projevuje výraznou amnestickou kognitivní poruchou, přičemž krátkodobá paměť bývá zasažena nejčastěji. V menším počtu případů může být projevem tohoto onemocnění i neamnestická kognitivní porucha (Knopman et al., 2021). Mezi další kognitivní funkce, které jsou vlivem této nemoci zasaženy patří porozumění, jazyk, pozornost, uvažování a úsudek (Kumar et al., 2024). Přestože existují dědičné formy onemocnění, většina případů není přímo geneticky podmíněná a vztah mezi Alzheimerovou chorobou a genetikou bývá často složitý a nepřímý (Knopman et al., 2021).

Úroveň kognitivního postižení u pacientů s Alzheimerovou chorobou může být různá. V počátečním stádiu mohou pacienti vykazovat normální výkon v objektivních kognitivních testech, ale subjektivně lze v jejich mentálních schopnostech pozorovat zhoršení. Právě v této fázi hovoříme o přítomnosti mírné kognitivní poruchy (MCI), při které dochází k mírnému narušení jedné či více kognitivních oblastí, přičemž funkční schopnosti zůstávají poměrně

zachovány (Knopman et al., 2021). Výsledky metaanalýzy zabývající se sémantickou pamětí u osob s mírnou kognitivní poruchou naznačují, že sémantické obtíže u těchto pacientů mohou pramenit jak z poškození samotných sémantických znalostí, tak z narušení sémantických exekutivních funkcí, které jsou nezbytné pro jejich vyhledávání, zpracování a využívání (Joubert et al., 2021).

Stejní autoři také konstatují, že dle dostupných informací dosud žádný výzkum systematicky nezkoumal dlouhodobý vývoj sémantického deficitu u osob s MCI, který by umožnil posoudit, zda by sémantické poruchy mohly napomoci lepšímu odhadu prognózy a předvídání přechodu do Alzheimerovy choroby. Existuje však dlouhodobá studie (Didic et al., 2013), která naznačuje, že osoby s MCI, u nichž později došlo k rozvoji Alzheimerovy choroby, vykazovaly již na počátku onemocnění odlišnosti v úlohách zaměřených na sémantickou paměť oproti těm, u nichž se Alzheimerova choroba nevyvinula. Autoři pokládají za vhodné se v budoucích výzkumech zaměřit na podrobnější zkoumání, zda přítomnost sémantických poruch u osob s MCI zvyšuje riziko přechodu do Alzheimerovy choroby. Takové poznatky by mohly objasnit, zda mají sémantické testy doplňkový přínos oproti standardním testům epizodické paměti při hodnocení MCI (Joubert et al., 2021).

Ve chvíli, kdy pacient vykazuje výrazný pokles kognitivních schopností a jeho každodenní život je touto skutečností výrazně ovlivněn, je pro tento stav využíván pojem demence. Právě Alzheimerova choroba je nejčastější formou demence a tvoří přibližně dvě třetiny všech případů u jedinců starších 65 let (Kumar et al., 2024).

Při epizodické ztrátě krátkodobé paměti v počátečním stádiu mohou mít pacienti potíže se zapamatováním nových informací, přičemž starší vzpomínky jsou nadále výbavné. Po ztrátě krátkodobé paměti se mohou projevit obtíže při řešení problémů, poruchy úsudku, exekutivních funkcí a organizačních schopností. Osoby trpící Alzheimerovou chorobou mohou zažívat obtíže zejména v aktivitách vyžadujících současné vykonávání více různých činností (tzv. multitasking) či při abstraktním myšlení. Mezi první každodenní aktivity, které bývají negativně ovlivněny v období demence, patří řízení auta, správa financí, vaření či plánování složitějších činností. V dalších fázích následuje porucha řeči a zhoršení vizuoprostorových schopností. Pro středně pokročilé až pozdní fáze jsou typické neuropsychiatrické symptomy, mezi které patří apatie, omezení sociálního kontaktu, ztráta zábran, neklid, psychotické symptomy a tendence k bloudění (Kumar et al., 2024). Odhaduje se, že zhoršení jazykových schopností – tedy rozvoj afázie – hraje při přechodu ze středního do těžkého stádia Alzheimerovy choroby důležitější roli než například poruchy paměti, orientace či myšlení. Ukazuje se totiž, že úbytek jazykových

schopností úzce souvisí také s oblastmi mimo kognici, jako je schopnost sebeobsluhy, volnočasové aktivity, zaměstnání a chování (Ferris & Farlow, 2013).

Mezi časté projevy pacientů s Alzheimerovou chorobou patří sémantické poruchy, které mají vliv především na schopnost porozumět významu slov. Obtíže v porozumění jazyku a v řečové produkci mohou mít závažné a potenciálně rizikové dopady (Altmann et al., 2008). Mezi projevy poruchy sémantického zpracování patří obtíže s vybavováním slov, jejich pojmenováním a porozuměním jejich významu, dále výskyt sémantických parafrází, používání příliš obecných a nepřesných výrazů, tvorba neologismů a snížení plynulosti mluveného projevu. Častým projevem jsou také cirkumlokece, při kterých pacienti použijí popisnou informaci, bez použití správného cílového slova a uvedení jeho vlastního názvu (Ferris & Farlow, 2013; Martínez-Nicolás et al., 2019). S postupujícím onemocněním dochází ke zvýšenému výskytu sémantických parafrází, při nichž pacienti používají obecnější nebo nesprávné výrazy, zatímco počet opisných odpovědí klesá. To naznačuje, že sémantické informace se stávají stále méně dostupnými a méně konkrétními (Martínez-Nicolás et al., 2019).

Ačkoli se na první pohled může zdát, že chyby v pojmenování u pacientů s Alzheimerovou chorobou svědčí o narušení sémantických znalostí, některé studie (Balthazar et al., 2008; Lin et al., 2014) naznačují, že podobný vzorec se objevuje i zdravých osob a jedinců s MCI. Rozdíl je však pozorován v počtu chyb, nikoli v jejich typu. Skutečnost, že výkon pacientů s Alzheimerovou chorobou lze zlepšit pomocí fonologických návodů navíc ukazuje, že sémantické informace mohou zůstat dostupné déle, než se původně předpokládalo, a že k výraznému narušení dochází spíše až v pokročilejších stádiích nemoci (Martínez-Nicolás et al., 2019).

Sémantické rysy jsou v odborné literatuře přirovnávány k síti neuronů. Mezi dvěma současně aktivními rysy vzniká spojení. Spojení nabírá na síle s rostoucím počtem jejich současného využití. Podstatné je, že sémantické rysy se často objevují napříč více slovy, obzvlášť u těch, která patří do stejné významové kategorie. Sdílené rysy, tedy takové, které jsou společně pro většinu slov v rámci jedné kategorie, jsou silně propojené (např. pro kategorii „savci“ platí sémantické reprezentace *má nohy*, *má uši*, *má srst* atd.). K rozlišení příbuzných položek v rámci jedné kategorie jsou využívány rozlišovací rysy. Tyto rysy jsou v rámci sítě spojeny pouze s několika slovy (Altmann et al., 2008).

S přihlédnutím k analogii sémantických rysů a neuronů se předpokládá, že Alzheimerova choroba ovlivňuje sémantické reprezentace tak, že nejprve oslabuje propojení mezi jednotlivými rysy a následně vede ke ztrátě samotných rysů. Častěji využívané rysy a jejich spojení bývají pevnější, a proto jsou sdílené rysy odolnější než ty, které slouží k rozlišení

podobných pojmů. Když dojde k narušení těchto rozlišovacích rysů, může to vést k tzv. sémantickým parafáziím – např. použití příbuzného slova místo správného, použití obecného názvu místo konkrétního nebo neschopnost daný předmět vůbec pojmenovat (Altmann et al., 2008; Martínez-Nicolás et al., 2019).

Důkazy naznačující, že sémantická síť zůstává u pacientů s Alzheimerovou chorobou do určité míry zachována, nelze přehlížet. Je proto pravděpodobné, že se u těchto pacientů současně vyskytují jak poruchy sémantické reprezentace, tak i poruchy sémantické kontroly, které ovlivňují jejich jazykový výkon. Výsledky neurovizuálních studie (Mascali et al., 2018) tuto hypotézu podporují, neboť ukazují na narušenou činnost sémantické kontrolní sítě a její propojení s oblastmi podílejícími se na sémantickém zpracování. Jeden z kompromisních přístupů navrhuje, že v raných stádiích onemocnění převažuje obtíž v oblasti vyhledávání informací, ke které se později přidává zhoršení samotných znalostí, což nakonec vede k úplnému selhání sémantického systému (Salehi et al., 2017; Martínez-Nicolás et al., 2019).

Ve výzkumech se objevují důkazy o tom, že jazykové poruchy (zejména poruchy plynulosti řeči a pojmenování) se mohou objevovat již několik let před stanovením diagnózy (Auriacombe et al., 2006), což naznačuje jejich potenciál jako prognostického ukazatele a možného cíle pro včasnou terapeutickou intervenci (Verma & Howard, 2012). Studie Eyigöz et al. (2020) naznačuje, že analýza jazykových projevů u kognitivně zdravých osob může sloužit jako prediktor pozdějšího rozvoje Alzheimerovy choroby. Autoři Venneri et al. (2018) na základě své studie dokazují, že sémantická paměť, jazyk a sémantické zpracování hrají klíčovou roli při diagnostice Alzheimerovy choroby a sledování jejího vývoje. Studium sémantické paměti představuje slibný přístup díky pevnému teoretickému základu i praktickým výhodám – je neinvazivní, nákladově efektivní a vhodné pro rozsáhlý screening (Venneri et al., 2018).

## **2.4 Narušení sémantického systému při zrakové agnózii**

Vizuální agnózie je porucha, při níž jedinec nedokáže rozpoznat objekty pouze na základě zrakového vjemu, i když jeho zrakové dráhy zůstávají neporušené a plně funkční. Tuto poruchu nelze vysvětlit ani jinými kognitivními deficity, jako jsou problémy s jazykem či pamětí. Někdy se jedná o izolované postižení jednoho specifického vizuálního systému, ale častěji dochází k poruše zpracování více smyslových modalit, typicky v rámci širšího poškození mozku (Haque et al., 2018; Martinaud, 2017).

V současnosti neexistuje jednotný systém pro klasifikaci vizuální objektové agnózie. Nejčastěji se však rozlišují dva hlavní typy na základě rozlišení mezi percepčními a

paměťovými procesy: aperceptivní a asociativní agnózie. U aperceptivní agnózie je problém v narušeném zrakovém zpracování, přestože základní zrakové funkce nejsou narušeny (např. výpadky zorného pole nejsou přítomny). Naproti tomu u asociativní agnózie pacient nedokáže propojit vnímaný objekt s uloženými sémantickými znalostmi o jeho funkci a významu (Martinaud, 2017). Poznatky z odborné literatury čím dál více ukazují, že není snadné přesně vymezit hranici mezi aperceptivní a asociativní agnózií. Ve většině případů vizuální agnózie totiž dochází ke kombinaci obtíží souvisejících jak s vizuálním zpracováním, tak se sémantickou pamětí (Peru & Avesani, 2008).

V rámci tzv. asociativní agnózie se popisují dva typy – multimodální asociační agnózie a sémantická agnózie, která se projevuje deficitem konceptuálního poznání (Martinaud, 2017).

V odborné literatuře lze nalézt i jinou klasifikaci, která rozlišuje čtyři formy vizuální agnózie. Jedná se o prosopagnózi, která se projevuje neschopností rozpoznat známé obličeje či naučit se nové; objektovou agnózi, při níž jedinec nedokáže identifikovat objekty v rámci určité kategorie nebo mezi kategoriemi rozlišovat, topografickou agnózi, jež způsobuje problémy s orientací v prostoru a čistou alexii, kdy člověk nedokáže rozeznávat jednotlivá písmena ani jejich spojení (Heutink et al., 2019).

Informace zpracované v primární zrakové kůře jsou vedeny dvěma hlavními vizuálními drahami: ventrální (označovanou jako „co?“) a dorzální (označovanou jako „kde?“). Ventrální dráha je zodpovědná za vizuální vnímání a rozpoznávání objektů – pomáhá nám vytvářet vědomé reprezentace předmětů a přiřazovat jim význam. Dorzální dráha naproti tomu slouží k určování polohy objektů v prostoru, jejich pohybu a prostorových vztahů, čímž umožňuje koordinaci pohybů směrem k těmto objektům (Goodale, 2014).

U osob s agnózií spojenou s ventrální dráhou se vyskytují obtíže při rozpoznávání předmětů na základě zrakového vjemu, aniž by byla narušena jejich sémantická znalost. Například pokud vidí kladivo, nedokážou ho identifikovat vizuálně, avšak poznají ho pomocí hmatu nebo na základě popisu jeho funkce (např. nástroj na zatloukání hřebíků). Tato schopnost je odlišuje od osob s afázií (Álvarez & Masjuan, 2016).

Lidé trpící získanou vizuální agnózií potřebují intenzivní rehabilitační podporu, která jim pomáhá zvládat jejich obtíže. Spontánní zotavení u těchto poruch je považováno za velmi omezené, což podtrhuje význam rehabilitace jako klíčového prostředku pomoci (Heutink et al., 2019).

Popis zrakové agnozie je do teoretické části této diplomové práce zařazen proto, že přestože nejde o poruchu, která by nutně zahrnovala ztrátu sémantických znalostí, narušuje schopnost rozpoznávat objekty na základě vizuální percepce. Vzhledem k tomu, že Arizona

Semantic Test je založen na identifikaci obrázků, osoby se zrakovou agnózií by v tomto testu s velkou pravděpodobností chybovaly. Popis této poruchy je proto důležitý pro pochopení možných zdrojů obtíží, které nemusí přímo souviset se ztrátou sémantických informací, ale s omezením přístupu k nim skrze vizuální modalitu.

### **3 Hodnocení sémantického systému**

V úvodu této kapitoly představíme teoretický rámec koncepcí, které se věnují hodnocení sémantických deficitů, a to v kontextu teorií o sémantických procesech. V další části kapitoly budou popsány diagnostické nástroje, které slouží k hodnocení sémantického systému.

#### **3.1 Koncepce hodnocení sémantického systému**

##### **3.1.1 Hodnocení deficitů sémantického systému z hlediska modálně-specifického**

Pokud dochází k hodnocení sémantického systému z hlediska modálně-specifického, předmětem zkoumání je schopnost uchovávat a používat pojmové znalosti, tedy proces jejich vstupu do sémantického systému či výstupu ze sémantického systému. Hodnotí se také přístup k sémantickému systému v situacích, ve kterých nejsou použity běžné způsoby komunikace, jako psaný nebo mluvený jazyk. Na sémantické poruchy v kontextu specifických podmínek přístupu k různým modalitám se zaměřilo několik výzkumů (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015). Například Bozeat et al. (2002) ve své studii hodnotili neverbální porozumění pomocí úloh, ve kterých měli pacienti se sémantickou demencí předvést používání běžných předmětů využitelných pro každodenní život. Výzkumníci se zaměřili na rozpor, kdy tito pacienti vykazovali deficity v konceptuálních znalostech objektů, ale zároveň byli schopni některé předměty využívat v každodenním životě. Podařilo se zjistit, že i když mají pacienti významně narušené konceptuální znalosti, díky opakovanému používání osobně známých objektů pacienti nadále ví, jak je používat. Podobně zaměřený výzkum hodnotil přiřazení zvuků prostředí k odpovídajícím obrázkům (Saygin et al., 2003).

Vedle zkoumání pojmových znalostí v různých modalitách bylo v řadě studií navrženo několik sémantických baterií, které se zaměřují na zjištění, zda mezi modalitami dochází k disociacím. Například výzkumníci Jefferies a Lambon Ralph (2006) komparovali sémantický výkon u pacientů se sémantickou demencí a pacientů s afázií po cévní mozkové příhodě v závislosti na vstupní a výstupní modalitě při využití vždy identických cílových položek. Uplatnili k tomu testy zvuků z prostředí (přiřazování slov k obrázkům, přiřazování zvuků k obrázkům a přiřazování zvuků ke slovům). Snažili se najít odpověď na otázku, jestli je narušení sémantického systému spojeno pouze s jednou modalitou. Výsledkem výzkumu bylo zjištění, že narušení sémantického systému není omezeno na jednu modalitu, ale může mít odlišnou povahu v závislosti na typu poškození mozku. Analogicky byly výkony účastníků porovnávány

v obrázkových a slovních verzích testu Pyramids and Palm Trees Test (Howard & Patterson, 1992) a testu Camel and Cactus Test (Bozeat et al., 2002). Oběma těmito testům se budeme blíže věnovat v následující části kapitoly. Testy jsou prováděny ve dvou variantách: obrázkové a slovní. Položky jsou v těchto verzích porovnávány, což umožňuje srovnání jazykové a nejazykové verze úkolu. Tato porovnání umožňují nahlédnout do způsobu, jak jsou v sémantickém systému pacienta reprezentovány slova a obrázky (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015).

### **3.1.2 Hodnocení deficitů sémantického systému z hlediska kategoriálně-specifického**

Kategoriální specifika se týkají sémantických zastoupení objektů vyrobených ze stejného materiálu, majících podobné vlastnosti či tvary. Tyto sémantické reprezentace se v mozku mohou shlukovat dohromady. Pokud dojde k poškození těchto pojmových shluků, je možné, že dojde k poškození specifických kategorií předmětů (Capitani et al., 2003).

Sémantické kategorie, které se vztahují k sémantickým deficitům kategoriálně-specifickým, zahrnují živé objekty, neživé biologické objekty a artefakty. Skupina biologických objektů se dále člení na zvířata a ovoce či zeleninu (Capitani et al., 2003).

Přítomnost narušení specifických pro samostatné kategorie, např. při afázii, prokázalo několik studií (Bunn et al., 1998; Capitani et al., 2003). Dle těchto výzkumníků se porucha pojmenování častěji týká kategorií živých objektů než objektů neživých. Mimoto na kategorie artefaktů (např. nástroje) narušení působí méně. Avšak byly pozorovány i případy, kde tomu bylo naopak (Hillis & Caramazza, 1991).

Narušení specifická pro jednotlivé kategorie jsou mnohdy spojována s různou závislostí kategorií na modalitách nebo sémantických rysech majících určité specifikum. Kategorie živých věcí jsou obvykle posuzovány na základě vizuálních popisných rysů, což podporuje silné vizuální sémantické zastoupení. Naopak neživé věci, jako artefakty (např. nástroje), bývají častěji popsány jejich funkcí, což vede k silnější funkční reprezentaci. Výzkumy naznačují, že poruchy ve zrakových a dalších smyslových modalitách pravděpodobně více ovlivní schopnost pojmenovávat živé věci než neživé, což se projevuje častějšími problémy při pojmenovávání živých objektů (Vallila-Rohter & Kiran in Hillis, 2015).

K hodnocení deficitů sémantického systému z hlediska kategoriálně-specifického jsou využívány úlohy, ve kterých má zkoušená osoba pojmenovat kategorie živých i neživých objektů (Crutch et al., 2007). Mezi další efektivní metody posuzování kategoriálně-specifických deficitů se řadí třídění obrázků dle sémantických kategorií (např. dopravní

prostředky a jídlo). Úlohu lze upravovat co do náročnosti, zvolením položek sémanticky blízkých (např. jídlo a pití) (Grayson et al., 1997). Úlohy vyžadující třídění objektů dle sémantických kategorií mohou být doplněny i o odpověď ano/ne na otázku, zda dané slovo lze zařadit do představené sémantické kategorie. Jako odpověď nemusí být vždy vyžadována pouze verbální reakce ano/ne. Odpověď lze nahradit např. stisknutím příslušnému tlačítka na myši, jako tomu bylo ve výzkumu Devlin et al. (2000).

### **3.2 Testy zaměřené na hodnocení sémantického systému**

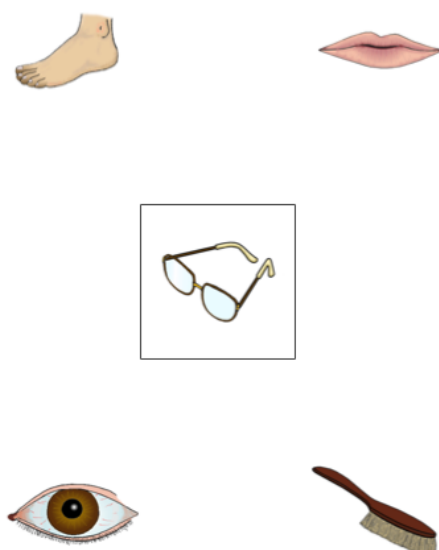
V následující kapitole představíme testy zaměřené na hodnocení sémantického systému, které slouží jako nástroje umožňující nejen zkoumat porozumění a produkci slov, ale také odhalit případné deficity v oblasti sémantické reprezentace. Zaměříme se na testy, které hodnotí schopnost kategorizace, asociace a rozpoznávání významů v rámci různých sémantických domén. Díky těmto testům mohou logopedi identifikovat rozsah poruchy, stanovit diagnózu a nastavit vhodný terapeutický plán. Detailní vyšetření pacienta totiž napomáhá odborníkům podrobně popsat klinický obraz pacienta a následně se zorientovat v tom, jak funguje vnitřní mechanismus poruchy. Dobře provedená diagnostika také poskytuje užitečné údaje o předpokládaném deficitu (Cséfalvay, 2007). Cílem kapitoly je poskytnout přehled o metodách, které se využívají v klinické diagnostice.

U hodnocení sémantických schopností je nutné zohlednit některé proměnné, například věk a vzdělání testované osoby. Obecně se uznává, že tyto faktory mohou ovlivňovat kognitivní výkon (Callahan et al., 2010). Autoři Brickman et al. (2005) uvádí, že u sémantické paměti se obvykle prokazuje, že s rostoucím věkem klesá výkon v testech, které tuto schopnost hodnotí. Proti tomuto názoru se vymezují autoři Vonk et al. (2023), kteří uvádí, že kognitivní oblast sémantické paměti zůstává při běžném procesu stárnutí neporušena. Naopak, studie Da Silva et al. (2004) potvrzuje, že existuje pozitivní vztah mezi úrovní vzdělání a výkonem v testech sémantické paměti, což znamená, že jedinci s vyšším vzděláním dosahují lepších výsledků než ti s nižším vzděláním, například se základním.

#### **3.2.1 Arizona Semantic Test (AST)**

Prvním diagnostickým nástrojem popsaným v této kapitole je Arizonský sémantický test. Jedná se o neverbální diagnostický nástroj identifikující sémantické deficity. Tento test vznikl na Univerzitě v Arizoně a jeho autorkou je profesorka Pelagie Beeson. Nejedná se o oficiálně publikovaný test a pro českou populaci není standardizován.

Test není náročný na administraci. Díky barevným obrázkům je pro pacienty vizuálně zajímavý a poměrně jednoduše srozumitelný (Hummelová, 2022). Skládá se ze dvou zácvičných položek a čtyřiceti testových položek. Zácvičné položky nejsou skórovány a slouží výhradně k seznámení pacienta s průběhem testu a jeho funkcí (Gavalerová & Hladká, 2019). Každá položka je umístěna na samostatné stránce, na níž je zobrazeno pět obrázků – dva v horní části stránky, jeden uprostřed a dva v dolní části. Jejich rozmístění lze přirovnat k rozmístění teček na hrací kostce, kdy kostka znázorňuje číslo 5 (Hummelová, 2022). Prostřední obrázek je ohraničený rámečkem. Administrátor říká instrukci: „*ukážte mi, který z těchto čtyř obrázků (ukáže prstem na čtyři obrázky na okrajích stránky) se nejvíce hodí k tomuto obrázku (ukáže prstem na obrázek uprostřed)*“. Úkolem testované osoby je vybrat správný obrázek z nabídky čtyř obrázků, přičemž tři z nich mají funkci distraktorů a jeden je správný. Aby testovaná osoba odpověděla správně, musí odhalit správnou sémantickou asociaci dvou obrázků (např. oko a brýle) nebo rozpoznat souřadný vztah mezi členy stejné sémantické kategorie (např. kráva a prase). Protože se jedná o neverbální test, k jeho vyhodnocení stačí, aby testovaná osoba svou „odpověď“ manifestovala ukázáním na jeden z obrázků. Test je tedy možné využít k detekci sémantických obtíží také u osob s poruchou expresivní složky řeči. Z praxe ale vyplývá, že mnoho z nich svou odpověď i verbalizuje. Administrátor zapisuje odpovědi do záznamového archu (Hummelová, 2022). Správná odpověď se hodnotí 1 bodem, nesprávná odpověď se hodnotí 0 body. Maximální možný počet získaných bodů v Arizonském sémantickém testu je 40.



Obrázek 3 Příklad testové položky z AST (Beeson, nepubl.)

### **3.2.1.1 Využití Arizona Semantic Testu ve studiích**

Z českých zdrojů je Arizona Semantic Test uveden v bakalářské práci Alžběty Větrové Zemánkové (2022), která se zaměřuje na jazykové a sémantické dovednosti osob s expresivní afázií. Autorka analyzovala výsledky vybraných diagnostických nástrojů, včetně AST, a zjistila, že osoby s expresivní afázií dosahují v tomto testu nižšího skóre než jejich intaktní vrstevníci. Rozdíl mezi oběma skupinami byl podložen výsledky deskriptivní statistiky. Skupina s afázií vykázala průměrné skóre 25,5 bodů, zatímco intaktní jedinci dosáhli průměrně 33,8 bodů.

Arizona Semantic Test jako jeden z možných nástrojů pro hodnocení sémantického systému u osob s primární progresivní afázií uvádějí Cséfalvay a Rusina (2018) a Cséfalvay a Rusina (2023).

Klíčovým nástrojem analýzy je Arizona Semantic Test v diplomové práci Marie Gavalerové (2018), která se zabývá hodnocením neverbálních schopností u dospělé populace. Cílem výzkumu bylo ověřit vhodnost tohoto testu pro slovenské prostředí a posoudit jeho využitelnost u osob různého věku, vzdělání a neurologického stavu. AST byl aplikován na skupinu zdravých dospělých osob, pacientů s afázií po cévní mozkové příhodě a osob s demencí při Alzheimerově chorobě. Závěr této diplomové práce ukazuje, že v intaktní populaci nebyly pomocí AST prokázány rozdíly ve výkonu mezi muži a ženami, zatímco věk a vzdělání výkon ovlivnily. Identifikovány byly také kulturně specifické položky a nevhodné grafické zpracování některých obrázků, které vedly ke snížení úspěšnosti u slovenských respondentů. Autorka prokázala, že pacienti s afázií i s demencí skórují v AST výrazně níže než intaktní osoby, přičemž výkon byl ovlivněn mírou jazykového nebo kognitivního deficitu.

Arizona Semantic Test byl využit také v polské případové studii (Zielińska, 2023) zaměřené na kognitivní funkce u pacientky s encefalitidou způsobenou virem herpes simplex. Test sloužil jako jeden z nástrojů pro posouzení jejího kognitivního stavu, se zvláštním zaměřením na jazykové schopnosti.

Ve studii Antonucci et al. (2008) byl Arizona Semantic Test použit k posouzení úrovně sémantických znalostí. Při porovnání výsledků pacientů s ohraničeným poškozením levého temporálního laloku s výsledky kontrolní skupiny nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly ve výkonu v testu AST.

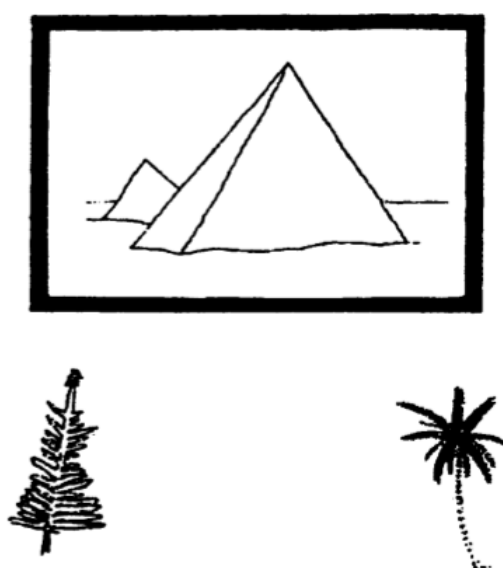
### **3.2.2 Pyramids and Palm Trees Test**

Pyramids and Palm Trees Test (Howard & Patterson, 1992) je dalším testem, který patří do skupiny neverbálních sémantických testů. Nevyžaduje příliš velkou motorickou aktivitu pacienta, a tak je uplatnitelný i u osob s těžkým motorickým postižením. Byl navržen pro osoby

ve věku od 18 do 80 let. Vhodnou cílovou skupinou jsou osoby s afázií a všeobecným sémantickým narušením (např. demence u Alzheimerovy choroby) (Pearson's Clinical Assessment group, 1996). Jeho široké využití u různých skupin pacientů se podílelo na pochopení sémantických deficitů, a to především u demence (Bak & Hodges, 2003).

Ačkoli je test realizován neverbálně, nezkoumá pouze sémantické rozpoznávání objektů. Zahrnuje jak objekty, tak slova, a hodnotí sémantický přístup k obrázkovým i slovním podnětům. To je zajištěno sedmi možnými způsoby, kterými lze administraci testu provést: pomocí tří obrázků, tří psaných slov, tří mluvených slov, přiřazováním grafické podoby slova k obrázku, přiřazováním obrázku ke grafické podobě slova, přiřazováním grafické podoby slova k mluvenému slovu nebo přiřazením obrázku k mluvenému slovu. Test je schopen identifikovat různá narušení v závislosti na tom, kterou metodu administrátor zvolí. Měření může indikovat např. narušení sémantického přístupu z vizuálního či sluchového lexikonu, narušení sémantiky objektů při rozpoznávání obrázků aj. Nejčastěji je test administrován pomocí subtestu tří obrázků, kdy jeden předmět na obrázku musí souviset s jedním z dalších dvou (Klein & Buchanan, 2009). Testovaná osoba má ukázat, který ze dvou spodních alternativních obrázků více souvisí s cílovým obrázkem v horní části. Ke splnění tohoto úkolu je nutné identifikovat všechny tři předměty a komparovat jejich příslušné sémantické informace (Guo et al., 2014).

Celkově se v testu nachází 3 zácvičné položky a 52 testových položek. V testu je možné dosáhnout maximálně 52 bodů (Howard & Patterson, 1992).

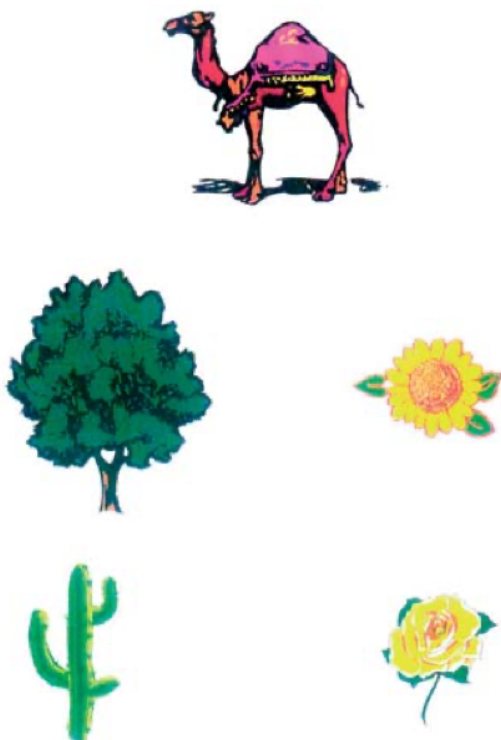


Obrázek 4 Příklad testové položky z Pyramids and Palm Trees Test (Bak & Hodges, 2003)

### 3.2.3 Camel and Cactus Test

Camel and Cactus Test je jedním z neuropsychologických testů, který posuzuje schopnost rozpoznání nekategoriálních sémantických asociací mezi pojmy. V tomto nástroji tedy nenajdeme položky seskupené dle obvyklých kategorií (např. ovoce či zvířata). Jednotlivé položky jsou zaměřeny na asociace týkající se jiných typů sémantických souvislostí, např. společné vlastnosti či kontext funkce a použití (Pérez-Flores et al., 2024). Test byl vyvinut v roce 2000 neurovědci z Velké Británie při studiu sémantických deficitů u pacientů trpících sémantickou demencí (Bozeat et al., 2000).

Principiálně je test sestaven podobně, jako výše popsán Pyramids and Palm Trees Test (Bozeat et al., 2000). Zadáním testované osoby je spojit obrázek nebo slovo s odpovídajícím obrázkem nebo slovem na základě příslušné sémantické asociace. Například „*velbloud*“ má být spojen s „*kaktusem*“, nikoliv se „*stromem*“, „*slunečnicí*“, či „*růží*“. Předpokládalo se, že Camels and Cactus Test bude citlivější než jeho předchůdce Pyramids and Palm Trees Test díky tomu, že osoba podrobená testu má na výběr ze tří obrázků či slov namísto dvou. Celkový počet položek je 64, z toho 4 položky jsou zácvičné. (Moore et al., 2020).



Obrázek 5 Příklad testové položky z Camel and Cactus Test (Hodges & Patterson, 2007)

### **3.2.4 The Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT)**

The Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT) hodnotí receptivní slovní lexikon u osob ve věku od 2 let a 6 měsíců do 90 (nebo více) let (Community-University Partnership for the Study of Children, Youth, and Families, 2011). Zaměřuje se na zásobu slov, kterým je člověk schopen porozumět poté, co je slyší. Současně plní účel screeningového testu verbálních schopností (Eigsti in Volkmar, 2021). PPVT-4 (4. revize PPVT) může být využit k několika různým účelům: hodnocení jazykových kompetencí v angličtině, hodnocení jazykových znalostí u osob využívajících angličtinu jako druhý jazyk, identifikaci odpovídající úrovně a obsahu výuky a odhalení jazykových nedostatků způsobených vlivem nemoci či zranění (Community-University Partnership for the Study of Children, Youth, and Families, 2011).

Test prošel několika revizemi. První vydání opublikoval Lloyd M. Dunn v roce 1959. Aktuálně je k dispozici již 5. verze tohoto nástroje, jejímž autorem je Douglas M. Dunn, a byla opublikována v roce 2019.

Nejnovější verze testu není primárně určená jako diagnostický nástroj. Má sloužit jako screeningový nástroj pro sledování vývoje slovní zásoby nebo může být kombinována s jinými ukazateli jazykových dovedností (Dunn, 2019).

Administrace testu je jednoduchá. Zkoušené osobě jsou předloženy vždy 4 barevné obrázky na jedné stránce. Administrátor vysloví cílové slovo (stimul) a zkoušená osoba vybírá jeden ze čtyř obrázků, který nejlépe vyobrazuje význam slyšeného stimulu. Stejně jako všechny výše popsané testy, i tento splňuje kritérium neverbálního testu. Zkoušená osoba odpovídá pouze ukázáním na příslušný obrázek. Test nemá žádné časové omezení. Součástí 4. revize testu je celkem 228 položek rozdělených do 19 sérií. Každá série se skládá ze 12 položek (Eigsti in Volkmar, 2021). PPVT-5 obsahuje dvě paralelní verze, A a B, z nichž každá obsahuje 240 položek. Příručka přiložená k testu obsahuje podrobné instrukce pro administraci, hodnocení a rozsáhlou sekci věnovanou interpretaci výsledků. Dále zahrnuje podrobné popisy procesu standardizace testu, vývoje normativních hodnot a různých aspektů validity a reliability (Community-University Partnership for the Study of Children, Youth, and Families, 2011).

### **3.2.5 Kissing and Dancing Test (KDT)**

Kissing and Dancing Test (KDT) vznikl v roce 2003 jakou součást výzkumu zjišťujícího vliv frontotemporální demence na zpracování podstatných jmen a sloves. Autoři navázali na předchozí výzkumy, ve kterých byly v tomto zpracování zjištěny rozdíly. Deficity ve zpracování sloves byly anatomicky spojeny s frontální částí mozkové kůry, zatímco problémy ve zpracování podstatných jmen souvisejí s temporální oblastí mozkové kůry dominantní

hemisféry. Autoři se však snažili o objasnění, zda tento rozdíl pramení z lingvistických (rozdíl mezi slovesy a podstatnými jmény) nebo koncepčních (rozdíl mezi činnostmi a objekty) charakteristik (Bak & Hodges, 2003).

Autoři Bak a Hodges (2003) tedy sestavili 52 trojic obrázků znázorňujících různé činnosti a dalších 52 trojic slov (sloves). Obrázky svým uspořádáním, provedením a velikostí mohou připomínat obrázky z Pyramids and Palm Trees Test. Test byl, stejně jako PPT, pojmenován dle jedné z asociativních dvojic (Bak & Hodges, 2003).

Při výběru vhodných výrazů sloužících k popisu činností autoři narazili na jisté komplikace související s jazykovými specifiky, zejména s koncovkami slov v anglickém jazyce. Ve srovnání např. s italštinou či slovanskými jazyky, v angličtině koncovka slova neinformuje příliš detailně o syntaktické kategorii. Slovo ve stejné formě může být tedy použito jak pro sloveso, tak pro podstatné jméno (např. to kiss – the kiss, to dance – the dance). Možným řešením této situace by dle autorů bylo použití infinitivu. Této možnosti se však rozhodli nevyužít z důvodu sporadického běžného využití této podoby slovesa izolovaně. Nakonec se autoři rozhodli pro použití slov ve formě přítomného průběhového času (kissing, dancing). Upozornili ale, že jsou si vědomí určité dvojznačnosti v podobě uplatnění slova i jako podstatného jména (např. kissing is fun) (Bak & Hodges, 2003).

Kromě podobností naznačených výše, lze KDT k PPT přirovnat také jednoduchostí zadávání instrukcí. Testovaná osoba není nucená k verbální odpovědi. Na základě toho lze očekávat, že je test vhodný pro různorodou skupinu pacientů s kognitivními deficity (Bak & Hodges, 2003).



Obrázek 6 Příklad testové položky z Kissing and Dancing Test (Bak & Hodges, 2003)

### 3.2.6 Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia (PALPA)

PALPA (Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia; Kay, Lesser & Coltheart, 1992) je široce využívaným klinickým nástrojem. Pro identifikaci sémantických obtíží se nabízí využití subtestu 47, který nese název Přiřazení mluveného slova k obrázku<sup>9</sup>.

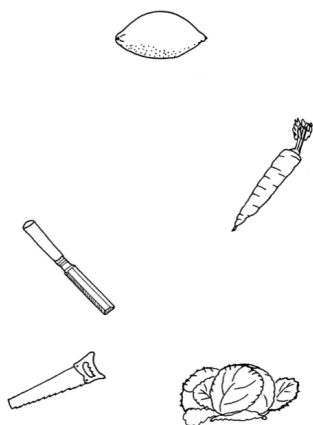
Testovaná osoba má za úkol poslouchat mluvené slovo a vybrat jeden z pěti obrázků, který se slyšeným slovem nejvíce souvisí. Stejně jako Arizona Semantic Test, PALPA subtest 47 se skládá ze 40 položek. V každé položce se nachází čtyři distraktory (blízký sémantický distraktor ze stejné nadřazené kategorie, vzdálenější sémantický distraktor, vizuálně podobný distraktor a nesouvisející distraktor) a jeden cílový obrázek (Kay, Lesser & Coltheart, 1992). Autoři Cole, Virtue & Nickels (2004) uvádí jako příklad cílové slovo „mrkev“. V této položce je blízkým sémantickým distraktorem „zelí“, vzdáleným sémantickým distraktorem „citron“, vizuálně příbuzným distraktorem „pila“ a nepřibuzný distraktor zastupuje „sekáč“.

Dle autorů lze vyhodnocením výsledků testu zjistit nejen to, zda má pacient obtíže se sémantickým zpracováním (Cole, Virtue & Nickels, 2004), ale pacientův výběr konkrétního obrázku napoví, jaká je sémantická specifičnost jeho problému. Pokud se vyskytují časté blízké sémantické chyby, obvykle to znamená výraznější sémantické poškození. Distraktory jsou rozděleny na ty, které jsou buď pouze sémanticky spojené s cílem, nebo na ty, které jsou sémanticky i vizuálně podobné. Pokud se objeví více vizuálně podobných chyb, může to naznačovat percepční deficit. Volba vzdáleného sémantického distraktoru ukazuje na širší sémantický deficit, zatímco volba nesouvisejícího distraktoru naznačuje, že má jedinec problém přistupovat k relevantním sémantickým informacím (Kay, Lesser & Coltheart, 1996).

Na základě informací vyplývajících z přehledových studií (Kay & Terry, 2004; Bate et al., 2010) se subtest 47 těší nejvyšší mírou popularity ve srovnání s jinými PALPA subtesty. Tyto údaje byly zjištěny na základě literárních rešerší a průzkumu mezi klinickými lékaři. Autoři testu dokonce doporučují, aby odborníci tento subtest využívali jako výchozí bod pro hodnocení afázie (Kay, Lesser & Coltheart, 1996).

---

<sup>9</sup> ang. Spoken word-picture matching



Obrázek 7 Příklad testové položky z PALPA (subtest 47; Kay et al., 1992)

### 3.2.7 Mini Linguistic State Examination (MLSE)

Mini Linguistic State Examination (MLSE) je metoda určená ke kvalitativnímu hodnocení pacientů s primární progresivní afázií. Díky tomuto testu může klinický lékař zhodnotit a klasifikovat projevy klasické nebo smíšené primární progresivní afázie. Jiné metody, které jsou v klinické praxi standardně aplikované, jsou často časově náročné, méně přesné nebo vhodné pouze pro specifické skupiny pacientů (Patel et al., 2021).

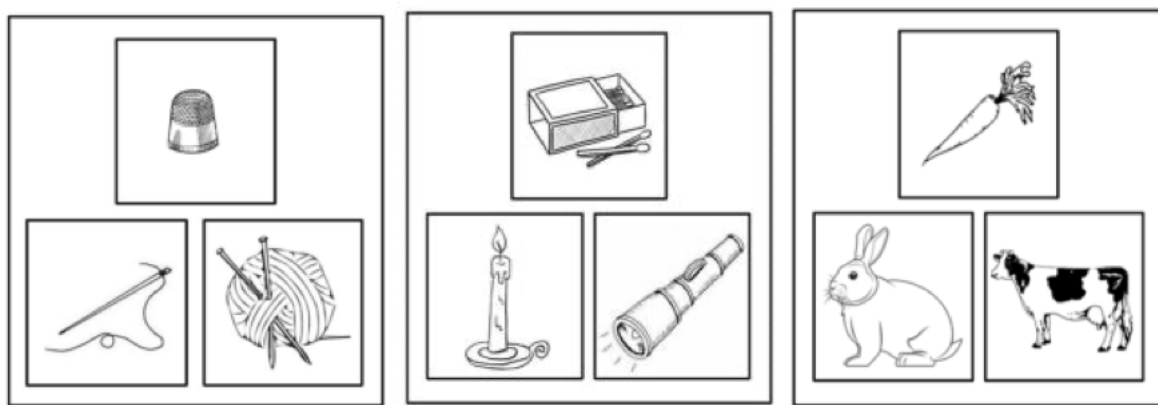
Využití tohoto testu klinickými lékaři zajistí přínos rozhodujícího vlivu na konzistenci a jednotný popis pacientů v klinickém prostředí (Patel et al., 2021).

MLSE tvoří jedenáct subtestů, které zahrnují úlohy hodnotící následující dovednosti: pojmenování, opakování slabik, opakování a ukazování, opakování pseudoslov, sémantické asociace, porozumění větám, čtení, opakování vět, psaní a popis obrázků (Fernández-Romero et al., 2024). Každý z nich testuje odlišné aspekty jazykových schopností, jež bývají narušeny při primární progresivní afázii. Vyhodnocením počtu a povahy chybových odpovědí lze získat informace o povaze jazykového postižení pacienta. Chyby se typově rozlišují na pět typů. Jedná se o dysfunkci motorických aspektů řeči, sémantických znalostí, fonologických dovedností, syntaktických znalostí a auditivně-verbální pracovní paměti. Na základě posouzení chyb administrátor získá profilové skóre odrážející výkon v pěti oblastech jazykové kompetence, a také celkové skóre charakterizující stupeň jazykové poruchy (Patel et al., 2020).

V příručce pro administraci testu jsou uvedeny odpovídající definice doplněné ilustrativními příklady pro každý z jedenácti subtestů. Okolnosti, za nichž chyby vznikají se totiž liší podle typu úkolu (rozdíl je mezi úlohami písemnými a mluvenými nebo mezi těmi, které vyžadují verbální či neverbální odpovědi) (Patel et al., 2020). Administrace testu trvá přibližně 20 minut (Fernández-Romero et al., 2024).

Na území České republiky byla v roce 2024 vytvořena česká adaptace Mini Linguistic State Examination. Součástí odborného týmu, který adaptaci prováděl byla Mgr. Martina Pelclová-Hladká, Mgr. Štěpánka Philippová, Mgr. Markéta Štěpánková, Mgr. Kamila Ludka, MUDr. Tom Philipp, Ph.D., MBA, MUDr. Robert Rusina, Ph.D. a prof. PaedDr. Zsolt Cséfalvay PhD., Dr.h.c. Mezi specifika češtiny přijatá v české verzi MLSE.cz patří např. mnohem složitější konjugace sloves, velmi důsledný pravopis slov a relativně volné pořadí slovesných argumentů a jejich doplnění aj. V rámci české adaptace došlo k úpravě některých originálních položek testu. Například v úloze porozumění větě I. byly názvy změněny na typické názvy pro Česko, v úloze porozumění obrázků byly změněny čtyři obrázky. Upravena byla většina položek. Žádná změna nebyla provedena pouze v úloze psaní a popis obrázku. Autoři představili rovněž užitečné návrhy pro interpretaci výsledků (Pelclová et al., 2024).

Ačkoliv se v případě MLSE nejedná o čistě sémantický test, do této kapitoly byl zařazen, neboť poskytuje relevantní informace o fungování sémantického systému, zejména u osob s primární progresivní afázií. Významným důvodem jeho zařazení je také skutečnost, že byl již přeložen a adaptován do českého jazyka, což z něj činí prakticky využitelný nástroj v podmínkách české klinické praxe.



Obrázek 8 Příklad testové položky (sémantická asociace) z MLSE.cz (Pelclová et al., 2024)

## **Praktická část**

### **4 Výzkumné šetření**

V rámci výzkumné části této diplomové práce jsme se věnovali adaptaci Arizona Semantic Testu do českého jazyka. Domníváme se, že využití tohoto testu v české klinické praxi může přispět k přesnější diagnostice sémantických obtíží a následné efektivní logopedické intervenci. Diagnostický nástroj zaměřený specificky na sémantický systém však v českém prostředí dosud chyběl a problematika sémantických schopností v souvislosti s tímto testem byla dosud řešena pouze v malém počtu studií. Tato práce se tak snaží částečně vyplnit tuto mezeru a učinit první krok směrem k adaptaci nástroje využitelného v klinické praxi i výzkumu.

#### **4.1 Výzkumné cíle**

Teoretická část práce, vycházející z rešerše a studia odborné literatury, tvoří východisko pro navazující empirickou část. Na jejím základě byly formulovány následující výzkumné cíle.

Hlavním cílem této práce je adaptace Arizona Semantic Testu do českého jazyka a stanovení orientačních norem pro intaktní českou populaci dospělých osob ve věku nad 50 let. Na základě hlavního cíle byly formulovány cíle dílčí:

DC1: Získat souhlas autorky testu, profesorky Pelagie Beeson, k jeho adaptaci.

DC2: Vytvořit českou verzi Arizona Semantic Test.

DC3: Provést testování intaktní populace dospělých osob ve věku nad 50 let pomocí české verze Arizona Semantic Testu.

DC4: Porovnat bodové výsledky populace dospělých osob nad 50 let v Arizona Semantic Testu napříč různými věkovými kategoriemi, úrovněmi vzdělání a mezi muži a ženami.

DC5: Na základě získaných dat vytvořit orientační normy pro českou populaci.

DC6: Identifikovat položky potenciálně ovlivněné kulturními specifiky a navrhnout jejich úpravy.

#### **4.2 Výzkumné otázky**

K naplnění cílů práce jsme stanovili následující výzkumné otázky:

VO1: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi muži a ženami v intaktní dospělé populaci?

VO2: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi jednotlivými věkovými skupinami v intaktní dospělé populaci?

VO3: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi skupinami osob s různým stupněm vzdělání?

VO4: Které položky Arizona Semantic Testu jsou časově náročnější, tj. vykazují delší reakční čas?

VO5: Které položky Arizona Semantic Testu vykazují vyšší míru chybovosti?

### **4.3 Výzkumné hypotézy**

#### **Výzkumné hypotézy k výzkumné otázce č. 1:**

H<sub>01</sub> Mezi muži a ženami neexistuje statisticky významný rozdíl v dosažených bodových výsledcích v Arizona Semantic Testu.

H<sub>A1</sub> Mezi muži a ženami existuje statisticky významný rozdíl v dosažených výsledcích Arizona Semantic Testu.

#### **Výzkumné hypotézy k výzkumné otázce č. 2:**

H<sub>02</sub> Mezi jednotlivými věkovými skupinami neexistuje statisticky významný rozdíl v dosažených bodových výsledcích v Arizona Semantic Testu.

H<sub>02</sub> Mezi jednotlivými věkovými skupinami neexistuje statisticky významný rozdíl v dosažených výsledcích v Arizona Semantic Testu.

#### **Výzkumné hypotézy k výzkumné otázce č. 3:**

H<sub>03</sub> Mezi jednotlivými skupinami osob s různým stupněm vzdělání neexistuje statisticky významný rozdíl v dosažených bodových výsledcích v Arizona Semantic Testu.

H<sub>A3</sub> Mezi jednotlivými skupinami osob s různým stupněm vzdělání existuje statisticky významný rozdíl v dosažených bodových výsledcích v Arizona Semantic Testu.

### **4.4 Překlad záznamového archu Arizona Semantic Test**

Vzhledem k tomu, že Arizona Semantic Test je neverbální obrázkový test, bylo pro jeho použití v českém prostředí nutné přeložit pouze záznamový arch určený administrátorovi testu. Tento arch má podobu tabulky, slouží k zaznamenávání správných a nesprávných odpovědí testované osoby a umožňuje rovněž zaznamenat, který konkrétní obrázek byl vybrán v případě chybné odpovědi.

Test obsahuje celkem 42 položek – z toho 2 záznamové a 40 testových. Každá položka se skládá z pěti obrázků: jednoho cílového (sémantického) objektu a čtyř možných odpovědí (z nichž jedna je správná a tři jsou v roli distraktorů). V rámci přípravy české verze byly

jednotlivým obrázkům přiřazeny odpovídající české názvy. Důraz byl kladen na jednoznačnost a srozumitelnost názvů tak, aby odpovídaly jazykovým zvyklostem českého prostředí.

V rámci záznamového archu byly přeloženy také názvy sloupců: *Sémantický objekt*, *Správná odpověď*, *Distraktor 1*, *Distraktor 2*, *Distraktor 3*, *Skóre*. Přeložený záznamový arch je uveden v příloze této práce (viz příloha č.1).

## **4.5 Výzkumný soubor**

### **4.5.1 Kritéria pro zařazení do výzkumného souboru**

Výběr probandů byl proveden záměrně s cílem zahrnout intaktní osoby ve věku nad 50 let. Do výzkumu byli zařazeni pouze rodilí mluvčí českého jazyka bez přítomnosti neurologického a duševního onemocnění, bez přítomnosti zrakové agnózie a bez známek kognitivního deficitu. Absence neurologického, duševního onemocnění a zrakové agnózie byla ověřena prostřednictvím anamnestického dotazníku, který respondenti vyplnili před zahájením testování. Dotazník obsahoval otázky týkající se věku, pohlaví, dosaženého vzdělání, výskytu specifických výše zmíněných onemocnění a na závěr poskytoval prostor pro případné připomínky k samotnému testování. Osoby, které v anamnestickém dotazníku uvedly přítomnost neurologického, duševního onemocnění či zrakové agnózie, byly z výzkumu vyřazeny. Úplné znění anamnestického dotazníku je uvedeno v příloze této práce (viz příloha č. 2).

Absence kognitivního deficitu byla ověřena pomocí Montrealského kognitivního testu (MoCA), který byl proveden u všech respondentů před samotným testováním testem AST. Osoby, které v testu MoCA nedosáhly požadovaného počtu bodů, nebyly do výzkumného souboru zařazeny.

### **4.5.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Do výzkumu bylo původně osloveno celkem 79 osob ve věku nad 50 let. Výběr probíhal záměrným způsobem prostřednictvím několika kanálů: osobních kontaktů (rodina, známí, doporučení), navázání spolupráce s domovy pro seniory a oslovení veřejnosti v komunitním prostředí.

Z výchozího souboru bylo následně vyřazeno 18 osob (22,8 %). U jedné osoby byla v anamnestickém dotazníku zaznamenána přítomnost duševního onemocnění a u jedné další osoby neurologické onemocnění, což bylo důvodem k jejich vyřazení z výzkumu. Zbývajících 16 osob bylo vyřazeno na základě výsledku v testu MoCA, v němž nedosáhly minimálního požadovaného skóre 26 bodů.

Do finálního výzkumného souboru tak bylo zařazeno celkem 61 osob (77,2 %) které splnily všechna kritéria: byli to rodilí mluvčí českého jazyka, bez přítomnosti neurologického či duševního onemocnění, zrakové agnózie a bez známek kognitivního deficitu.

V tabulkách 1, 2 a 3 je uvedeno rozložení výzkumného souboru z hlediska pohlaví, věku a dosaženého vzdělání. Z hlediska pohlaví je patrná převaha žen, které tvoří více než polovinu výzkumného souboru.

Tabulka 1 ukazuje rozdělení respondentů podle pohlaví:

| Pohlaví       | N  | %     |
|---------------|----|-------|
| <b>Muž</b>    | 24 | 39,34 |
| <b>Žena</b>   | 37 | 60,66 |
| <b>Celkem</b> | 61 | 100,0 |

Tabulka 1 Rozložení výzkumného souboru z hlediska pohlaví

Respondenti byli dále rozděleni do dvou věkových kategorií: 51–69 let a 70–99 let. Nerovnoměrné zastoupení v těchto skupinách, konkrétně nižší počet osob ve druhé skupině, je způsobeno především vyřazením osob ve věku nad 70 let na základě nedostatečného počtu bodů v testu MoCA.

Tabulka 2 ukazuje rozložení výzkumného souboru podle věku:

| Věk                | N  | %     |
|--------------------|----|-------|
| <b>51 – 69 let</b> | 48 | 78,69 |
| <b>70 – 99 let</b> | 13 | 21,31 |
| <b>Celkem</b>      | 61 | 100,0 |

Tabulka 2 Rozložení výzkumného souboru z hlediska věku

Z hlediska vzdělání byla výzkumná skupina rozdělena do tří kategorií. Nejvíce respondentů dosáhlo středoškolského vzdělání s maturitou či vyššího odborného vzdělání (49,18 %), následovaných osobami se základním vzděláním či středním vzděláním bez maturity (34,43 %). Nejmenší zastoupení měly osoby s vysokoškolským vzděláním (16,39 %).

Tabulka 3 ukazuje rozložení výzkumného souboru z hlediska dosaženého vzdělání:

| Vzdělání                    | N  | %     |
|-----------------------------|----|-------|
| <b>ZŠ + SŠ bez maturity</b> | 21 | 34,43 |
| <b>SŠ s maturitou + VOŠ</b> | 30 | 49,18 |
| <b>VŠ</b>                   | 10 | 16,39 |
| <b>Celkem</b>               | 61 | 100,0 |

Tabulka 3 Rozložení výzkumného souboru z hlediska vzdělání

### **4.5.3 Etika výzkumu**

Každému účastníkovi výzkumu byl předložen informovaný souhlas (viz příloha č. 3), který byl vyhotoven ve dvou kopiích v souladu s etickými zásadami výzkumné práce. Všichni respondenti vyjádřili souhlas s dobrovolnou účastí na výzkumu a se zveřejněním výsledků v odborném kontextu, přičemž byla zachována pravidla ochrany osobních údajů a požadavky dle GDPR. Respondenti byli v dokumentaci označeni kódem sestávajícím ze zkratky testu a pořadového čísla (např. AST1).

## **4.6 Průběh výzkumného šetření a použité metody**

### **4.6.1 Organizace a průběh šetření**

Testované osoby byly oslovovány převážně prostřednictvím osobních kontaktů. Jednalo se zejména o členy rodiny, přátelé a známé autorky, dále o osoby z domovů pro seniory, s nimiž byla navázána spolupráce, a o veřejnost oslovenou v rámci komunitního prostředí. Veškeré testování bylo realizováno výhradně autorkou diplomové práce.

Šetření probíhalo převážně v domácím prostředí respondentů, v prostorách domovů pro seniory nebo v pracovních kancelářích testovaných osob. Důraz byl kladen na zajištění stejných podmínek testování, především s ohledem na eliminaci rušivých zvuků z okolí, které by mohly ovlivnit výkon testovaných osob. V místnosti byli během testování přítomni pouze respondent a administrátor testu. Všichni účastníci byli upozorněni na nutnost použití brýlí v případě zrakové korekce, neboť je test založen na vizuálním rozpoznávání obrázků.

Před samotným testováním každý respondent absolvoval krátký vstupní rozhovor, jehož součástí bylo vyplnění anamnestického dotazníku. Následovalo kognitivní vyšetření pomocí české verze Montrealského kognitivního testu (MoCA) a poté administrace Arizona Semantic Testu. Celková doba jednoho vyšetření, včetně rozhovoru i vyhodnocení testů, činila přibližně 30 minut.

### **4.6.2 Metody sběru dat**

V rámci výzkumného šetření byl uplatněn kvantitativní přístup. Ke sběru dat byly využity následující nástroje: anamnestický dotazník, test MoCA, Arizona Semantic Test a mobilní telefon se stopkami k zaznamenávání reakčního času.

#### **4.6.2.1 Anamnestický dotazník**

Součástí metod sběru dat byl anamnestický dotazník, který sloužil ke zjištění základních informací o každém respondentovi. Dotazník obsahoval položky týkající se pohlaví, věku,

nejvyššího dosaženého vzdělání a přítomnosti či nepřítomnosti neurologického nebo duševního onemocnění a zrakové agnózie. Na základě těchto údajů bylo následně rozhodováno o zařazení či vyřazení probandů z výzkumného souboru.

Podrobnější popis dotazníku je uveden v kapitole 4.5.1 *Kritéria pro zařazení do výzkumného souboru*.

#### 4.6.2.2 Montrealský kognitivní test (MoCA)

Montrealský kognitivní test (MoCA) slouží jako rychlý screeningový nástroj pro detekci mírné kognitivní poruchy (MoCA COGNITION, 2016). MoCA má podobu jednostránkového testu s maximálním skóre 30 bodů a jeho administrace zabere přibližně 10 minut. Test hodnotí následující oblasti kognitivních funkcí: verbální, sémantickou a krátkodobou paměť, pozornost, vizuálně-prostorové dovednosti, exekutivní funkce, jazyk a řeč, schopnost abstraktního myšlení a orientaci v čase a prostoru (Nasreddine et al., 2005). Celkové možné skóre činí 30 bodů, přičemž výsledek 26 a více bodů je považován za normální kognitivní výkon (MoCA COGNITION, 2016).

Pro účely tohoto výzkumu byla využita česká verze testu MoCA 7.3, která je po předchozí registraci volně dostupná ke stažení spolu s instrukcemi k administraci na oficiálních stránkách [www.mocacognition.cz](http://www.mocacognition.cz).

#### 4.6.2.3 Arizona Semantic Test

Podrobný popis Arizona Semantic Testu je uveden v teoretické části práce v kapitole 3.2.1 *Arizona Semantic Test (AST)*. Pro účely testování byly jednotlivé položky prezentovány respondentům na tabletu. Každá položka byla zobrazena na samostatném snímku a obsahovala celkem pět obrázků – jeden ohraničený středový obrázek (*sémantický objekt*) a čtyři obrázky rozmístěné kolem něj (*správná odpověď a tři distraktory*).

Před zahájením samotného testování byla každému respondentovi verbálně sdělena instrukce: „Který z těchto čtyř obrázků“ (*ukázání na čtyři okolní obrázky*) „se nejvíce hodí k obrázku uprostřed?“ (*ukázání na středový obrázek*).

Například v položce se sémantickým objektem *jablko* byly mezi možnostmi obrázky *houby*, *vidličky*, *celeru* a *banánu*, přičemž správnou odpovědí *byl banán*.

Respondenti vybírali svou odpověď ukázáním na zvolený obrázek. Úkolem administrátorky testu bylo ručně zaznamenávat odpovědi do předem připraveného a vytištěného záznamového archu. V případě nesprávné odpovědi byla zaznamenána konkrétní volba respondenta.

Současně byl u každé položky měřen reakční čas. Měření probíhalo s využitím stopek v mobilním telefonu – měření bylo spuštěno okamžikem zobrazení položky na tabletu a ukončeno ve chvíli, kdy respondent zvolil odpověď. Výsledný čas byl následně zaznamenán do archu u každé položky zvlášť.

Test obsahuje celkem 42 položek, z toho 2 zácvičné na začátku testování a 40 testových. Maximální možný počet bodů, kterého mohl respondent dosáhnout, činil 40 bodů.

## 4.7 Metody vyhodnocení dat

K zadávání dat a zpracování popisné statistické analýzy byl využit tabulkový procesor Microsoft Excel. Pro náročnější statistické výpočty byl použit specializovaný statistický software JAMOVÍ<sup>10</sup>.

### Testování normality

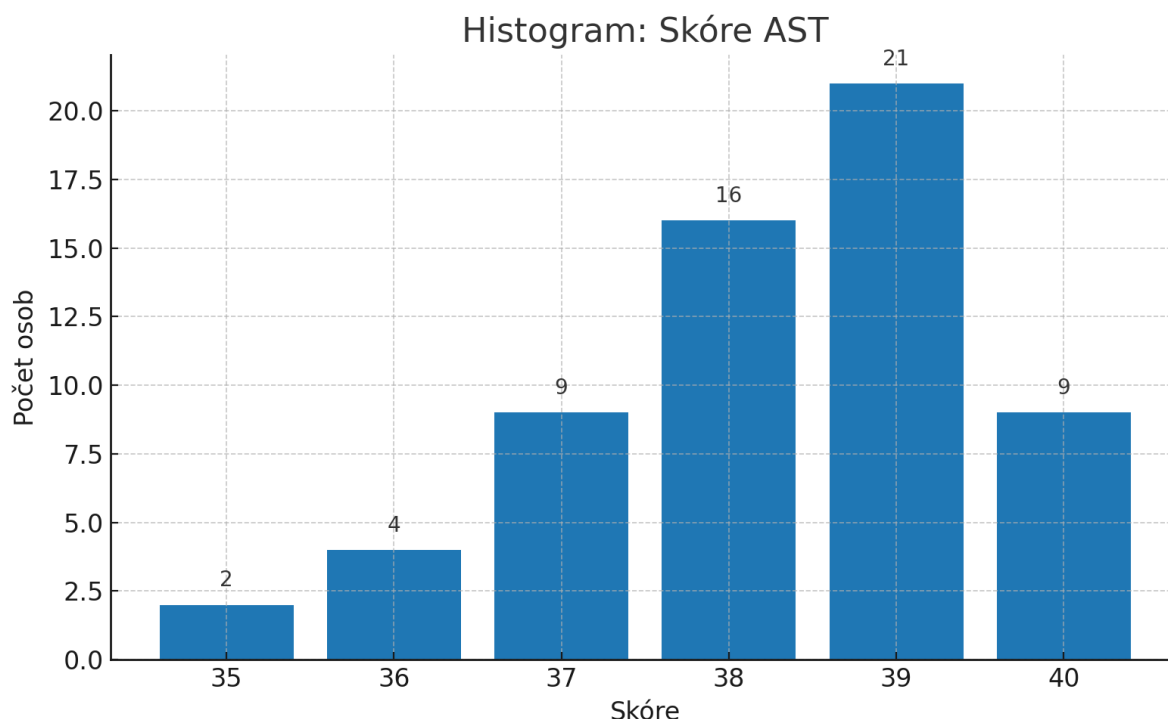
Pro následné statistické zpracování je podstatné zjistit, zda soubor vykazuje normální rozdělení dat. Rozlišujeme proto kardinální proměnné s normálním rozdělením, u nichž se většina hodnot pohybuje kolem průměru a zbytek je rozprostřen symetricky, a kardinální proměnné bez normálního rozdělení, kde jsou hodnoty rozloženy odlišným způsobem (Skutil, 2011).

Normalita dat byla ověřena pomocí Kolmogorov-Smirnovova testu. Výsledky testu ukázaly, že data nesplňují předpoklad normálního rozdělení (viz Tabulka 4). Tento závěr dále potvrzuje i histogram znázorněný v Grafu 1.

| Variable  | N  | max D   | K-S p   |
|-----------|----|---------|---------|
| AST score | 61 | 0,21376 | 0,00631 |

Tabulka 4 Kolmogorov-Smirnovův test normality

<sup>10</sup> Dostupný ze stránky [www.jamovi.org](http://www.jamovi.org).



Graf 1 Histogram bodového skóre AST

#### **4.7.1 Kvantitativní analýza získaných dat**

##### **4.7.1.1 Analýza rozdílů mezi skupinami probandů**

Výzkumný soubor osob zařazených do hlavního výzkumu ( $n = 61$ ) dosahuje v Arizona Semantic Testu celkového skóre v rozmezí 35–40 bodů. Podrobné informace deskriptivní statistiky jednotlivých skupin jsou uvedeny v tabulce č. 5. Uvádí se průměrné skóre, směrodatná odchylka (SD), minimální dosažené skóre (MIN) a medián.

Vzhledem k tomu, že data nevykazují normální rozložení, byl pro porovnání rozdílů ve výsledcích mezi skupinami podle pohlaví zvolen neparametrický Mann-Whitneyův U test. Jedná se o účinný neparametrický test, který slouží k posouzení, zda dva nezávislé výběry mohou pocházet z téhož základního souboru, tedy zda vykazují shodné rozdělení hodnot a zda se mezi dvěma skupinami vyskytují statisticky významné rozdíly (Skutil, 2011; Chráska, 2016).

Pro porovnání rozdílů ve skóre dosaženém v testu AST mezi muži a ženami byl použit neparametrický Mann-Whitneyův U test. Výsledky testu ukázaly, že rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný ( $U = 442$ ,  $p = 0,982$ ).

Muži ( $n = 24$ ) dosáhli průměrného skóre 38,3 ( $SD = 1,13$ ; medián = 38), zatímco ženy ( $n = 37$ ) dosáhly průměrného skóre 38,2 ( $SD = 1,36$ ; medián = 39). Tyto výsledky potvrzují, že výkon mužů a žen v testu byl velmi podobný.

| Pohlaví     | Průměr skóre | SD   | MIN | Medián |
|-------------|--------------|------|-----|--------|
| <b>Muž</b>  | 38,3         | 1,13 | 36  | 38     |
| <b>Žena</b> | 38,2         | 1,36 | 35  | 39     |

Tabulka 5 Srovnání skóre v AST z hlediska pohlaví

Pro zjištění, zda se výsledky v testu AST liší mezi dvěma věkovými skupinami (51-69 let a 70-99 let), byl opět použit neparametrický Mann-Whitneyův U test. Výsledek testu ukázal, že rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný ( $U = 221, p = 0,099$ ).

Deskriptivní údaje ukazují, že osoby ve věku 51-69 let ( $n = 48$ ) dosáhly průměrného skóre 38,4 ( $SD = 1,15$ ; medián = 39), zatímco osoby ve věku 70-99 let ( $n = 13$ ) dosáhly průměrného skóre 37,7 ( $SD = 1,55$ ; medián = 38). Výsledky naznačují mírný pokles výkonu ve vyšší věkové skupině, nicméně rozdíl nebyl statisticky významný.

| Věk                | Průměr skóre | SD   | MIN | Medián |
|--------------------|--------------|------|-----|--------|
| <b>51 – 69 let</b> | 38,4         | 1,15 | 35  | 39     |
| <b>70–99 let</b>   | 37,7         | 1,55 | 35  | 38     |

Tabulka 6 Srovnání skóre v AST z hlediska věku

Po ověření rozdílů ve skóre v testu AST mezi třemi skupinami rozdělenými dle vzdělání (ZŠ + SŠ bez maturity; SŠ s maturitou + VOŠ; VŠ) byl použit neparametrický Kruskalův-Wallisův test.

Kruskalův-Wallisův test se využívá v případě, kdy je třeba posoudit, zda se vyskytují statisticky významné rozdíly mezi více než dvěma skupinami. Test představuje zobecnění U testu a umožňuje ověřit, zda mají jednotlivé skupiny shodný medián (Chráška, 2016).

Výsledek testu ukázal, že rozdíly mezi skupinami nejsou statisticky významné ( $p = 0,860$ ).

Deskriptivní statistika ukazuje velmi podobné výsledky ve všech skupinách. Skupina se základním a středním vzděláním bez maturity ( $n = 21$ ) dosáhla průměrného skóre 38,1 ( $SD = 1,39$ ), skupina se středním vzděláním s maturitou a vyšším odborným vzděláním ( $n = 30$ ) dosáhla průměrného skóre 38,3 ( $SD = 1,12$ ) a skupina s vysokoškolským vzděláním ( $n = 10$ ) dosáhla průměrného skóre 38,3 ( $SD = 1,49$ ).

| Vzdělání                    | Průměr skóre | SD   | MIN | Medián |
|-----------------------------|--------------|------|-----|--------|
| <b>ZŠ+ SŠ bez maturity</b>  | 38,1         | 1,39 | 35  | 38     |
| <b>SŠ s maturitou + VOŠ</b> | 38,3         | 1,12 | 36  | 39     |
| <b>VŠ</b>                   | 38,3         | 1,49 | 35  | 38,5   |

Tabulka 7 Srovnání skóre v AST z hlediska vzdělání

#### 4.7.1.2 Analýza výkonů v testu – reakční časy a chybovost

Reakční časy respondentů byly zaznamenávány pro každou jednotlivou položku testu AST pomocí stopek na mobilním telefonu. Následně byly pro každou položku vypočteny následující deskriptivní statistiky: aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, minimální a maximální hodnota reakčního času (v sekundách). Tyto údaje poskytují přehled o časové náročnosti jednotlivých položek a rozptylu výkonu napříč zkoumaným souborem.

Na základě průměrné délky reakčního času bylo možné identifikovat několik položek, které se v rámci testu AST jeví jako časově náročnější. Mezi položky s nejvyšším průměrným reakčním časem patří zejména:

- Položka 29; sémantický objekt: *nos* (M = 8,94 s),
- Položka 38; sémantický objekt: *nůžky* (M = 8,87 s),
- Položka 34; sémantický objekt: *klaun* (M = 7,74 s),
- Položka 5; sémantický objekt: *míč* (M = 4,82 s),
- Položka 19; sémantický objekt: *iglu* (M = 4,76 s).

Průměrný čas těchto položek značně převyšuje hodnoty ostatních testových položek, jejichž reakční časy se zpravidla pohybují v rozmezí 2 až 4 sekund.

| Položka           | Průměr      | Směrodatná<br>odchylka | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------------|-------------|------------------------|--------|---------|---------|
| <b>Zácvik 1</b>   | 3,47        | 1,95                   | 3,40   | 1,20    | 12,70   |
| <b>Zácvik 2</b>   | 3,13        | 2,83                   | 2,40   | 0,90    | 18,60   |
| <b>Položka 1</b>  | 1,76        | 1,04                   | 1,40   | 0,70    | 5,30    |
| <b>Položka 2</b>  | 1,72        | 0,68                   | 1,50   | 1,00    | 4,60    |
| <b>Položka 3</b>  | 4,16        | 2,50                   | 3,60   | 0,80    | 13,60   |
| <b>Položka 4</b>  | 2,03        | 0,85                   | 1,80   | 0,90    | 5,00    |
| <b>Položka 5</b>  | <b>4,82</b> | 3,75                   | 3,40   | 1,20    | 22,10   |
| <b>Položka 6</b>  | 2,95        | 1,40                   | 2,60   | 0,70    | 7,20    |
| <b>Položka 7</b>  | 3,56        | 2,23                   | 3,20   | 1,00    | 12,30   |
| <b>Položka 8</b>  | 3,57        | 2,21                   | 2,90   | 1,00    | 14,40   |
| <b>Položka 9</b>  | 3,35        | 2,07                   | 2,80   | 1,00    | 13,60   |
| <b>Položka 10</b> | 3,41        | 2,33                   | 2,50   | 1,10    | 13,60   |
| <b>Položka 11</b> | 2,14        | 0,97                   | 1,90   | 0,80    | 5,50    |
| <b>Položka 12</b> | 2,51        | 1,95                   | 1,90   | 0,70    | 9,40    |
| <b>Položka 13</b> | 3,86        | 3,64                   | 2,50   | 1,00    | 23,70   |
| <b>Položka 14</b> | 2,00        | 1,19                   | 1,70   | 0,60    | 8,70    |
| <b>Položka 15</b> | 4,71        | 3,44                   | 3,30   | 1,00    | 18,00   |
| <b>Položka 16</b> | 3,08        | 2,22                   | 2,30   | 1,00    | 11,70   |

|            |             |      |      |      |       |
|------------|-------------|------|------|------|-------|
| Položka 17 | 2,77        | 2,35 | 2,20 | 1,30 | 18,80 |
| Položka 18 | 4,66        | 2,76 | 4,30 | 0,80 | 13,80 |
| Položka 19 | <b>4,76</b> | 4,34 | 2,80 | 1,30 | 17,20 |
| Položka 20 | 3,41        | 2,82 | 2,40 | 0,70 | 16,40 |
| Položka 21 | 3,15        | 1,98 | 2,60 | 1,10 | 12,00 |
| Položka 22 | 2,99        | 1,31 | 2,80 | 0,90 | 7,20  |
| Položka 23 | 3,49        | 2,25 | 3,00 | 1,00 | 13,00 |
| Položka 24 | 2,34        | 1,26 | 2,00 | 0,80 | 8,40  |
| Položka 25 | 3,67        | 2,22 | 3,30 | 1,20 | 13,10 |
| Položka 26 | 4,14        | 2,66 | 3,00 | 1,50 | 14,50 |
| Položka 27 | 2,32        | 1,30 | 1,80 | 1,00 | 7,80  |
| Položka 28 | 3,05        | 1,47 | 2,70 | 1,10 | 8,90  |
| Položka 29 | <b>8,94</b> | 7,44 | 5,80 | 1,70 | 32,30 |
| Položka 30 | 4,14        | 3,25 | 3,10 | 1,10 | 22,90 |
| Položka 31 | 4,15        | 2,99 | 3,30 | 1,40 | 16,90 |
| Položka 32 | 2,86        | 1,99 | 2,20 | 0,90 | 12,20 |
| Položka 33 | 3,33        | 3,39 | 2,40 | 1,20 | 23,40 |
| Položka 34 | <b>7,74</b> | 4,99 | 6,40 | 2,20 | 28,00 |
| Položka 35 | 3,71        | 2,74 | 2,90 | 1,00 | 11,40 |
| Položka 36 | 3,52        | 2,86 | 2,60 | 1,10 | 20,70 |
| Položka 37 | 3,56        | 1,65 | 3,10 | 1,20 | 9,50  |
| Položka 38 | <b>8,87</b> | 6,14 | 7,30 | 1,90 | 36,10 |
| Položka 39 | 3,69        | 2,77 | 3,00 | 1,30 | 17,90 |
| Položka 40 | 4,41        | 4,44 | 2,70 | 1,30 | 22,30 |

Tabulka 8 Srovnání průměrných reakčních časů u jednotlivých položek v testu AST

Na základě analýzy četnosti správných odpovědí u jednotlivých položek Arizona Semantic Testu byly položky rozděleny do pěti kategorií podle procenta úspěšnosti. Výsledky ukazují, že většina položek byla pro respondenty velmi dobře rozpoznatelná – až 21 položek (tj. 52,5 %) dosáhlo 100% úspěšnosti. Mezi nejjednodušší položky patřily např. *zámek*, *brýle*, *pes*, *žehličí prkno*, *letadlo*, *stůl* nebo *šaty*, které všichni testovaní pojmenovali správně.

Mírně obtížnější se ukázaly být položky zařazené do kategorií 99-95 % a 94-90 %, jako například *mrkev*, *toustovač*, *hřebík*, *motorka*, *popelník* nebo *kabelka*, které byly nesprávně označeny v jednotkách případů. I přes tyto ojedinělé chyby dosahovaly položky velmi vysoké míry správnosti.

Za potenciálně náročnější lze označit položky zařazené do kategorií 89-80 % a nižších. Například:

- Kategorie 89-80 % obsahuje položky *iglú*, *nos*, *drak* a *nůžky*, které byly správně pojmenovány přibližně ve 4 z 5 případů.
- Kategorie 69-65 % zahrnuje položky *míč* a *klaun*, které byly pro respondenty vůbec nejtěžší. Právě tyto dvě položky vykázaly nejvyšší chybovost a lze je považovat za nejproblematictější z celého testového souboru.

V klasifikační tabulce byla namísto očíslovaných položek použita konkrétní pojmenování podle sémantických objektů. Toto řešení bylo zvoleno záměrně, aby bylo možné položky snadněji identifikovat a okamžitě je přiřadit ke konkrétnímu obrázku. Tato forma prezentace přispívá k lepší orientaci v datech a usnadňuje interpretaci výsledků.

|                        | Úspěšnost<br>v položce<br>AST (%)                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                       |                                  |                                 |               |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|
|                        | 100                                                                                                                                                                                                                            | 99–95                                                                                                                 | 94–90                            | 89–80                           | 69–65         |
| <b>Položky<br/>AST</b> | zámek,<br>brýle,<br>pes,<br>žehlicí<br>prkno,<br>bota,<br>letadlo,<br>gorila,<br>pásek,<br>vlasy,<br>stůl,<br>knoflík,<br>šaty,<br>labuť,<br>meloun,<br>kotva,<br>kráva,<br>hrozny,<br>houpací<br>křeslo,<br>ucho,<br>zástrčka | mrkev,<br>toustovač,<br>hřebík,<br>motorka,<br>trumpeta,<br>květina,<br>motýl,<br>harfa,<br>sova,<br>dělo,<br>žárovka | popelník,<br>deštník,<br>kabelka | iglú,<br>nos,<br>drak,<br>nůžky | míč,<br>klaun |

Tabulka 9 Položky AST klasifikované dle frekvence správných odpovědí

Tabulka níže přehledně uvádí jednotlivé položky Arizona Semantic Testu, které byly v testovaném souboru (n = 61) alespoň jednou zodpovězeny chybně. Položky jsou seřazeny

sestupně podle četnosti chyb, tj. od těch, které byly pro respondenty nejvíce problematické, po ty, které byly chybně označeny jen výjimečně.

Pro lepší orientaci obsahuje tabulka nejen počet chybných a správných odpovědí, ale i číselné označení položky dle pořadí v testu a konkrétní název sémantického objektu. Tento způsob prezentace umožňuje snadnější zpětné přiřazení k odpovídajícímu obrázku v testovacím materiálu.

Nejvíce chyb bylo zaznamenáno u položek:

- *míč* (23 chybných odpovědí),
- *klaun* (19 chybných odpovědí),
- *iglú* a *drak* (shodně 11 chybných odpovědí),
- *nůžky* a *nos* (shodně 7 chybných odpovědí).

Naopak položky jako např. *květina*, *mrkev*, *harfa*, *žárovka* a *toustovač* byly chybně označeny pouze jednou, a z větší části tedy nepředstavovaly pro testované osoby výraznější obtíž.

| Číslo položky | Sémantický objekt | Počet chybných odpovědí | Počet správných odpovědí | % chybných | % správných |
|---------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| 5             | míč               | 23                      | 38                       | 37,7       | 62,3        |
| 34            | klaun             | 19                      | 42                       | 31,1       | 68,9        |
| 19            | iglú              | 11                      | 50                       | 18,0       | 82,0        |
| 36            | drak              | 11                      | 50                       | 18,0       | 82,0        |
| 38            | nůžky             | 7                       | 54                       | 11,5       | 88,5        |
| 29            | nos               | 7                       | 54                       | 11,5       | 88,5        |
| 39            | kabelka           | 4                       | 57                       | 6,6        | 93,4        |
| 16            | deštník           | 4                       | 57                       | 6,6        | 93,4        |
| 15            | popelník          | 4                       | 57                       | 6,6        | 93,4        |
| 18            | motorka           | 3                       | 58                       | 4,9        | 95,1        |
| 30            | dělo              | 2                       | 59                       | 3,3        | 96,7        |
| 12            | hřebík            | 2                       | 59                       | 3,3        | 96,7        |
| 25            | motýl             | 2                       | 59                       | 3,3        | 96,7        |
| 20            | trumpeta          | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 24            | květina           | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 9             | mrkev             | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 26            | harfa             | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 28            | sova              | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 33            | žárovka           | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |
| 10            | toustovač         | 1                       | 60                       | 1,6        | 98,4        |

Tabulka 10 Počet správných a chybných odpovědí u jednotlivých položek AST (včetně procentuální úspěšnosti)

#### 4.7.1.3 Analýza výkonů v testu – percentily

Na základě dosažených celkových skóre v Arizona Semantic Testu byla vytvořena percentilová tabulka, která umožňuje lepší orientaci ve výkonech jednotlivých respondentů. Normativní hodnoty jsou stanoveny pomocí percentilů rozdělených na 10 skupin (tzv. decily),

dále je uvedena hodnota 25. a 75. percentilu (tj. dolní a horní kvartil) a hodnota 2. a 5. percentilu pro potřeby stanovení orientačních norem.

Maximální možný výsledek činil 40 bodů, přičemž této hodnoty dosáhli všichni respondenti mezi 90. a 100. percentilem. Medián výkonu (50. percentil) odpovídá skóre 38 bodů, což znamená, že polovina zkoumaného souboru dosáhla výsledku nižšího nebo rovného této hodnotě. Hodnoty 1. a 3. kvartilu (25. a 75. percentil) se pohybují mezi 37,5 a 39 body, tedy převážná část respondentů skórovala v tomto úzkém rozmezí.

| Percentil (%) | Skóre |
|---------------|-------|
| 2             | 35,22 |
| 5             | 36,0  |
| 10            | 36,2  |
| 20            | 37,0  |
| 25            | 37,5  |
| 30            | 38,0  |
| 40            | 38,0  |
| 50            | 38,0  |
| 60            | 39,0  |
| 70            | 39,0  |
| 75            | 39,0  |
| 80            | 39,0  |
| 90            | 40,0  |
| 100           | 40,0  |

Tabulka 11 Percentilové hodnoty vytvořené z dosažených celkových skóre osob testovaných Arizona Semantic Testem

#### 4.7.2 Kvalitativní analýza položek testu

Při adaptaci testu Arizona Semantic Test do českého prostředí bylo nezbytné zohlednit kulturní specifika některých testových položek. Test AST byl vytvořen v Arizoně, tedy ve státě na jihozápadě Spojených států amerických, a jeho obsah tak odráží americký kulturní kontext. Abychom mohli posoudit jeho využitelnost pro českou populaci, bylo důležité ověřit, zda jsou jednotlivé položky srozumitelné a relevantní i pro intaktní české probandy. Cílem této části analýzy bylo proto identifikovat položky, jejichž sémantické rozpoznání mohlo být ovlivněno odlišnými kulturními reáliemi, což by mohlo vést k jejich nižší úspěšnosti.

Kulturně specifické položky byly určeny na základě zvýšené chybovosti, delšího průměrného reakčního času a kvalitativního rozboru odpovědí zaznamenaných během testování.

Nejvyšší chybovost vykazovala položka č. 5, jejímž sémantickým objektem je *míč* používaný při americkém fotbalu. Tento sport je typický zejména pro Spojené státy americké,

příčemž jeho rekvizity nejsou v českém prostředí běžně známé. Míč má specifický oválný tvar a v dané položce je správnou odpovědí *helma*, která je s míčem sémanticky propojena (ochranné vybavení pro hráče amerického fotbalu). Řada probandů však tuto asociaci nerozpoznala a často se během testování ptala: „co je to?“, čímž vyjadřovala neporozumění zobrazenému objektu. Namísto správné odpovědi probandi často volili distraktory, tedy *pálku* či *tenisovou raketu*, které lépe odpovídaly jejich představě o sportovních pomůckách souvisejících s objektem připomínajícím míč.

Druhá nejvyšší míra chybovosti byla zaznamenána u položky č. 34, kde je sémantickým objektem *klaun*. Stylizace klauna v testu odpovídá typickému americkému či západnímu cirkusovému pojetí – s červeným nosem, kloboukem a límcem. Tato vizuální reprezentace klauna však v českém kulturním prostředí nemusí být rozpoznána, zvláště u starší populace. V českém prostředí se setkáváme spíše s pohádkovými klauny, kteří jsou většinou ztvárněni jinak než v testu. Sémantická asociace mezi klaunem a slonem (jakožto prvkem cirkusového prostředí) mohla být pro probandy nejednoznačná.

Významnou míru chybovosti vykazovala i položka č. 19, v níž je sémantickým objektem *iglú*. Iglú je tradičním obydlím Inuitů typickým pro arktické regiony a v českém prostředí se s ním nesetkáváme. Obrázek je v testu zobrazen bez situačního či barevného kontextu, což mohlo také přispět k obtížím určit, o jaký objekt se jedná. Tuto skutečnost potvrzují i opakující se otázky typu „co je to?“. Některé osoby tento objekt nesprávně označily jako „budku“.

Kulturně podmíněné obtíže se pravděpodobně vyskytly i u položky č. 29, jejímž sémantickým objektem je *nos*. I tato položka se projevila v rámci analýzy četnosti nesprávných odpovědí. Mezi nabízenými možnostmi se zde nachází *skunk* (správná odpověď), *humr*, *šnek* a *žába*. Správná volba – *skunk* – je s nosem sémanticky propojena díky svému charakteristickému silnému zápachu. Tento živočich je však typický především pro severoamerický kontinent a probandi z České republiky s ním nemusí mít osobní zkušenost. To mohlo vést k obtížím při jeho rozpoznání a následné sémantické asociaci. Někteří probandi mohli zvolit jinou možnost jednoduše proto, že skunka neidentifikovali nebo si nevybavili jeho typický znak (zápach). Dále mohl být matoucí i obrázek humra. Stylizace obrázku, rovněž spíše americká, mohla přispět k nejasnostem při výběru správné odpovědi.

Důležitým podpůrným ukazatelem kulturní odlišnosti těchto položek je také prodloužený reakční čas. Průměrný reakční čas u položky č. 29 činil 8,94 sekund, což je výrazně více než u většiny ostatních položek, jejichž reakční časy se běžně pohybují v rozmezí 2 a 4

sekund. Delší doba výběru odpovědi může odrážet nejistotu probandů způsobenou právě kulturní neznalostí nebo obtížnou identifikací objektu.

Podobně prodloužené průměrné reakční časy byly zaznamenány také u položky č. 34 (7,74 s) a položky č. 5 (4,82 s), tedy opět u položek, které se vyznačovaly vyšší mírou kulturní specifičnosti. Položka č. 19, i když nepatřila k nejpomaleji zodpovídaným, rovněž vykazovala lehce zvýšený průměrný reakční čas (4,76 s), což ji odlišuje od běžného rozpětí u většiny testových položek.

Zjištěné obtíže poukazují na to, že výkony v těchto položkách mohly být ovlivněny kulturní neznalostí, nikoli oslabením sémantické reprezentace. Kulturně specifické položky mohou tedy ve výsledcích působit zkreslujícím dojmem a jejich další použití v české verzi testu by mělo být pečlivě zváženo – například z hlediska úpravy vizuálního ztvárnění, doplnění o kontext, nebo jejich nahrazení kulturně vhodnějšími alternativami.

## **5 Interpretace výsledků**

V následující kapitole budou představeny a interpretovány výsledky získané na základě provedené kvantitativní a kvalitativní analýzy dat. Jednotlivé výstupy budou postupně interpretovány ve vztahu k výzkumným otázkám 1 až 5, s cílem poskytnout ucelený obraz o využitelnosti a charakteristikách Arizona Semantic Testu v české populaci.

### **5.1 Výzkumná otázka č. 1**

VO1: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi muži a ženami v intaktní dospělé populaci?

K zodpovězení první výzkumné otázky byl použit neparametrický Mann-Whitneyův U test. Výsledky testu neprokázaly statisticky významný rozdíl mezi výkony mužů ( $n = 24$ ,  $M = 38,3$ ) a žen ( $n = 37$ ,  $M = 38,2$ ). Rozdíly mezi skupinami jsou tedy velmi malé – mediánové hodnoty se liší pouze o jeden bod a průměrné skóre je téměř totožné.

Na základě těchto výsledků byla zamítnuta alternativní hypotéza ( $H_A1$ ) o existenci rozdílu mezi pohlavími a potvrzena nulová hypotéza ( $H_01$ ), která předpokládala, že pohlaví nemá vliv na výsledek v Arizona Semantic Testu v intaktní dospělé populaci.

### **5.2 Výzkumná otázka č. 2**

VO2: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi jednotlivými věkovými skupinami v intaktní dospělé populaci?

K zodpovězení druhé výzkumné otázky byl opět zvolen neparametrický Mann-Whitneyův U test. Výsledky testu neprokázaly statisticky významný rozdíl mezi výkony mladší (51-69 let) a starší (70-99 let) věkové skupiny. Průměrné skóre mladší skupiny činilo 38,4 bodů, zatímco u starší skupiny bylo průměrné skóre mírně nižší – 37,7 bodů. Tento mírný pokles výkonu ve vyšším věku nebyl statisticky významný. Vyšší směrodatná odchylka u starší skupiny může naznačovat o něco větší variabilitu v této věkové kategorii.

Na základě těchto zjištění byla zamítnuta alternativní hypotéza ( $H_{A2}$ ) o existenci rozdílu mezi věkovými skupinami a potvrzena nulová hypotéza ( $H_{02}$ ), která předpokládala, že věk nemá statisticky významný vliv na výsledek v Arizona Semantic Testu u intaktní dospělé populace.

### **5.3 Výzkumná otázka č. 3**

VO3: Jaký je rozdíl v dosažených bodových výsledcích Arizona Semantic Testu mezi skupinami osob s různým stupněm vzdělání?

K ověření statistické významnosti rozdílů mezi třemi skupinami rozlišenými podle nejvyššího dosaženého vzdělání byl použit neparametrický Kruskalův-Wallisův test. Výsledky testu neprokázaly statisticky významné rozdíly v dosažených skórech mezi skupinami osob se základním vzděláním či střední školou bez maturity, se střední školou s maturitou nebo vyšší odbornou školou, a osob s vysokoškolským vzděláním.

Z hlediska deskriptivní statistiky dosáhli respondenti se základním vzděláním a střední školou bez maturity průměrného skóre 38,1 bodů. Skupina se středoškolským vzděláním s maturitou nebo vyšší odbornou školou dosáhla průměrného skóre 38,3 bodů a stejně tak i vysokoškolsky vzdělaní respondenti. Minimální skóre se pohybovalo v rozmezí 35–36 bodů napříč všemi skupinami. Hodnoty průměrů i mediánů jsou tedy velmi blízké a naznačují, že úroveň dosaženého vzdělání nehraje významnou roli ve výsledcích testu AST v intaktní dospělé populaci.

Na základě těchto údajů byla zamítnuta alternativní hypotéza ( $H_{A3}$ ) o existenci rozdílů mezi skupinami a potvrzena nulová hypotéza ( $H_{03}$ ), podle níž vzdělání nemá statisticky významný vliv na výkon testu.

### **5.4 Výzkumná otázka č. 4**

VO4: Které položky Arizona Semantic Testu jsou časově náročnější, tj. vykazují delší reakční čas?

K zodpovězení této výzkumné otázky byla provedena analýza průměrných reakčních časů u jednotlivých položek testu.

Nejvyšší průměrný reakční čas byl zaznamenán u položky č. 29, jejímž sémantickým objektem je *nos* (8,94 s). Mezi další časově náročnější položky patřily také položka č. 38 (sémantický objekt *nůžky*; 8,87 s), položka č. 34 (sémantický objekt *klaun*; 7,74 s) a položka č. 5 (sémantický objekt *míč*; 5,52 s). Tyto položky výrazně převyšují průměrné reakční časy ostatních položek, které se většinou pohybují v rozmezí 2 až 4 sekund.

K položkám s mírně nadprůměrnou časovou náročností lze zařadit také položku č. 19 (sémantický objekt *iglú*; 4,76 s), která nedosahuje tak vysokých hodnot jako předchozí položky, ale její reakční čas rovněž přesahuje běžné hodnoty pozorované u většiny ostatních testových položek.

Delší reakční čas může naznačovat obtížnější zpracování položky, nejistotu při výběru odpovědi či potřebu delšího času na sémantickou identifikaci objektu. V případě výše uvedených položek lze předpokládat, že časová náročnost mohla být ovlivněna také kulturní specifikou nebo méně častým výskytem daných objektů v českém prostředí, což bylo podpořeno i kvalitativní analýzou.

## 5.5 Výzkumná otázka č. 5

VO5: Které položky Arizona Semantic Testu vykazují vyšší míru chybovosti?

Výsledky frekvenční analýzy odpovědí ukazují, že většina položek testu AST byla pro respondenty velmi dobře rozpoznatelná. Celkem 21 položek dosáhlo 100% úspěšnosti, což znamená, že žádný respondent v těchto položkách neodpověděl chybně. Mezi nejlépe zvládnuté položky patřily například položka č. 1 (sémantický objekt: *zámek*), položka č. 2 (sémantický objekt: *brýle*), položka č. 3 (sémantický objekt: *pes*), položka č. 4 (sémantický objekt: *žehličí prkno*), položka č. 7 (sémantický objekt: *letadlo*), položka č. 14 (sémantický objekt: *stůl*) nebo položka č. 21 (sémantický objekt: *šaty*). Jedná se o objekty běžně používané a snadno rozpoznatelné v českém jazykovém a kulturním prostředí.

Vyšší míru chybovosti vykazovalo několik specifických položek. Nejčastější chybovost byla zaznamenána u položky č. 5 (sémantický objekt: *míč*), kde bylo zaznamenáno 23 chybných odpovědí z celkových 61. Další položkou s vyšší mírou chybovosti byla položka 34 (sémantický objekt: *klaun*) s 19 chybnými odpověďmi. Mezi další problematické položky patřily také položky č. 19 a 36 (sémantické objekty: *iglú* a *drak*), kde jsme zaznamenali 11 chybných odpovědí u každé z nich. Nelze vynechat ani položky č. 29 a 38 (sémantické objekty: *nos* a *nůžky*) se 7 zaznamenanými chybami.

Zajímavým zjištěním je, že většina položek s vyšší chybovostí zároveň vykazovala nadprůměrně dlouhé reakční časy, což může naznačovat, že jejich zpracování bylo pro respondenty obtížnější. Například položky se sémantickými objekty *klaun*, *míč*, *nos* a *iglú* patřily jak k časově náročnějším, tak i ke kulturně specifickým – tedy takovým, jejichž grafické ztvárnění či význam nemusí být v českém prostředí zcela běžný nebo sémanticky jednoznačný. Některé položky, jako například položka č. 36 (sémantický objekt: *drak*), vykazovaly sice vyšší chybovost, ale nikoli prodloužený reakční čas, což může poukazovat spíše na grafickou nejednoznačnost.

Tyto výsledky potvrzují důležitost zohlednění kulturních a vizuálních faktorů při adaptaci testu, protože vyšší chybovost nemusí vždy reflektovat narušení sémantického systému, ale může být způsobená právě kulturní neznalostí či nejednoznačností stimulu.

## 5.6 Interpretace percentilového rozložení výkonu

Součástí kvantitativní analýzy bylo také zpracování percentilového rozložení celkových bodových skóre v testu AST. Ačkoli percentilová analýza nebyla formulovaná jako samostatná výzkumná otázka, její zařazení vyplývá z jednoho z dílčích cílů této práce – vytvořit orientační normy pro intaktní českou populaci ve věku nad 50 let.

Rozložení výkonů mezi testovanými osobami ukázalo, že:

- 9 osob se zařadilo do nejvyššího pásma 90. až 100. percentilu,
- 21 osob dosáhlo výsledků odpovídajících percentilům 60 až 80,
- 16 osob spadalo do percentilového pásma 30 až 50,
- 9 osob se pohybovalo v nižších pásmech 20. až 25. percentilu,
- 6 osob dosáhlo výsledků pod 10. percentilem.

Tato distribuce ukazuje, že většina testovaných osob (přes 75 %) dosáhla skóre nad 30. percentilem, což potvrzuje celkově dobrý výkon intaktní populace v testu. Zároveň pouze malý podíl osob (přibližně 10 %) se nacházel v pásmu pod 10. percentilem, tedy v oblasti, která může v jiných psychodiagnostických nástrojích indikovat potenciální oslabení.

Percentilové rozdělení v této práci slouží jako orientační rámec pro posouzení rozložení výkonu v testovaném vzorku.

## 6 Diskuze a limity

### 6.1 Diskuze

Hlavním cílem této diplomové práce bylo adaptovat Arizona Semantic Test do českého jazyka a stanovit orientační normy pro intaktní českou populaci dospělých osob ve věku nad 50 let. Motivací k realizaci tohoto cíle byla skutečnost, že v české klinické praxi dosud chybí standardizovaný nástroj zaměřený specificky na hodnocení sémantického systému. Věříme, že právě AST může do budoucna představovat vhodný nástroj, který umožní přesnější diagnostiku sémantických obtíží a následnou cílenou logopedickou intervenci.

K naplnění hlavního cíle bylo potřeba splnit několik dílčích cílů. Prvním krokem bylo získání souhlasu autorky testu, profesorky Pelagie Beeson, s jeho adaptací. Autorku jsme kontaktovali prostřednictvím e-mailu uvedeného na oficiálních stránkách Univerzity v Arizoně<sup>11</sup>. Krátce poté jsme od profesorky Beeson obdrželi písemný souhlas s adaptací testu pro české prostředí.

Následovalo vytvoření české verze testu AST. Vzhledem k tomu, že se jedná o neverbální test, který je založen výhradně na obrázkovém materiálu, nebylo nutné provádět jazykovou úpravu testových položek. Překlady podléhal pouze záznamový arch, který slouží administrátorovi k zaznamenávání správných a nesprávných odpovědí respondentů. Překlad tohoto archu jsme během ověřování testu shledali jako funkční, bez významných nesrovnalostí, a jeho použití se v praxi ukázalo jako bezproblémové.

Dalším dílčím cílem bylo ověření české verze AST testováním intaktní dospělé populace ve věku nad 50 let. Během sběru dat jsme se ve většině případů setkali s velmi vstřícným přístupem respondentů a jejich ochotou zapojit se do výzkumu. Velmi pozitivní zkušenosti máme zejména s domovy pro seniory, jejichž vedení i klienti byli otevření spolupráci a testování probíhalo v klidné a příjemné atmosféře.

Někteří respondenti však před testováním vyjadřovali obavy z obtížnosti úlohy a obavy o vlastní výkon, což je v souladu s přirozenou nejistotou, která může u kognitivně zaměřených testů vznikat. Zaznamenali jsme rovněž různorodý přístup k výsledkům – zatímco někteří respondenti si nepřáli znát své skóre, jiní naopak projevíli zájem a diskutovali o svých odpovědích. Některé testované osoby při komentování svých nesprávných odpovědí uváděly,

---

<sup>11</sup> ang. The University of Arizona

že k sémantickému objektu by podle jejich názoru mohlo být přiřazeno více správných možností, nebo že vnímají logiku odpovědi odlišně, než jak bylo zamýšleno.

Výzkumný soubor této studie tvořily osoby z intaktní populace ve věku nad 50 let, přičemž při jeho složení jsme zaznamenali několik specifík. Z hlediska pohlaví převažovaly ve vzorku ženy, což může být vysvětleno vyšší ochotou žen účastnit se výzkumné spolupráce. Tento trend je v souladu s analýzou popisující, že ženy mají tendenci se výzkumu účastnit ve stejné či vyšší míře než muži, pokud jsou osloveny (Goldstein et al., 2024).

Z věkového hlediska byla většina respondentů zařazena do mladší skupiny (51-69 let). Menší zastoupení osob ve věku nad 70 let bylo způsobeno vyřazením těch osob, které v prvním kroku testování nedosáhly požadovaného skóre v testu MoCA. Všechny tyto osoby patřily do starší věkové skupiny, což reflektuje přirozený pokles výkonu v kognitivních testech ve vyšším věku. Tato skutečnost je v souladu s výsledky metaanalýzy Chen et al. (2023), podle níž se prevalence mírné kognitivní poruchy ve věku 70-84 let pohybuje mezi 15 % a 21,7 %, což potvrzuje častější výskyt kognitivního oslabení ve vyšších věkových kohortách.

Z hlediska vzdělání byla nejpočetněji zastoupena skupina osob se středoškolským vzděláním s maturitou nebo vyšší odbornou školou ( $n = 30$ ). Osoby s vysokoškolským vzděláním byly zastoupeny v menší míře ( $n = 10$ ). Na základě dat ze Sčítání lidu 2021<sup>12</sup> je evidentní, že ve věkové kategorii osob narozených v roce 1975 a dříve (tj. 50+) je podíl vysokoškolsky vzdělaných osob výrazně nižší než u mladších kohort. Tento demografický trend zrcadlí i náš výzkumný vzorek – z celkového počtu je pouhých 10 osob s vysokoškolským vzděláním, což koresponduje s nižším zastoupením této skupiny v populaci.

V rámci našeho výzkumu nebyl prokázán vliv pohlaví na výkon v Arizona Semantic Testu. Rozdíly mezi skupiny mužů a žen byly minimální – mediánové hodnoty se lišily pouze o jeden bod a průměrné skóre bylo téměř totožné.

Ke stejnému závěru dospěla také Gavalarová (2018), která se ve své diplomové práci věnovala analýze výkonů intaktní dospělé populace v Arizona Semantic Testu. Gavalarová na vzorku 63 mužů a 68 žen také neprokázala statisticky významný rozdíl. V diplomové práci Gavalarové byl dílčí rozdíl v průměrných hodnotách u mužů 37,3 bodů a u žen 36,6 bodů, přičemž větší rozptyl výkonů byl zaznamenán u žen. Tyto poznatky korespondují s našimi zjištěními, a podporují tak závěr, že pohlaví není významným faktorem ovlivňujícím výkon intaktní populace v testu AST.

---

<sup>12</sup> Dostupné na <https://scitani.gov.cz/vzdelani>

V rámci našeho výzkumu jsme zkoumali vliv věku na výkony v testu AST u dvou věkových skupin. Osoby ve věku 51-69 let ( $n = 48$ ) dosáhly průměrného skóre 38,4 bodů, zatímco osoby ve věku 70-99 let ( $n = 13$ ) dosáhly mírně nižšího průměrného skóre 37,7 bodů. Tato data naznačují mírný pokles výkonu u osob starších 70 let, nicméně rozdíl nebyl statisticky významný.

Srovnatelné výsledky přinesla i diplomová práce Gavalerové (2018), která testovala větší soubor osob a výkony analyzovala ve třech věkových skupinách: do 50 let ( $n = 30$ ; průměr = 37,93), 50-69 let ( $n = 51$ ; průměr = 37,47), 70 a více let ( $n = 20$ ; průměr = 35,80). Na rozdíl od našeho výzkumu byly u Gavalerové rozdíly mezi věkovými skupinami statisticky významné. Nejvýraznější rozdíl byl zaznamenán mezi skupinou osob do 50 let a skupinou nad 70 let, přičemž právě věková skupina osob nad 70 let vykazovala nejnížší průměrné skóre a zároveň nejvyšší variabilitu výkonů.

Tato zjištění podporují trend pozorovaný i v naší práci – výkon v testu AST s věkem mírně klesá, přičemž nejvýraznější pokles se objevuje po 70. roce života. Naše výsledky jsou tak v souladu s předchozím výzkumem, i když vzhledem k menšímu počtu testovaných osob ve vyšší věkové skupině nelze náš výsledek interpretovat jako statisticky průkazný.

V našem výzkumu jsme se rovněž zabývali možným vlivem vzdělání na výkony v testu AST. Deskriptivní statistika ukazuje, že mezi vzdělanostními skupinami nejsou výrazné rozdíly ve skóre. Skupina se základním a středním vzděláním bez maturity ( $n = 21$ ) dosáhla průměrného skóre 38,1, skupina se středním vzděláním s maturitou a vyšším odborným vzděláním ( $n = 30$ ) dosáhla průměrného skóre 38,3, a vysokoškoláci ( $n = 10$ ) dosáhli průměru 38,3 bodů. Tato data ukazují minimální rozdíly mezi skupinami, a přestože vzdělanostní úroveň mírně roste s dosaženým skóre, rozdíly nebyly statisticky významné.

Pro srovnání – Gavalerová (2018) rozdělila svůj soubor do tří skupin:

- ZŠ/XOU ( $n = 41$ ): průměr = 36,17
- SŠ ( $n = 55$ ): průměr = 37,11
- VŠ ( $n = 35$ ): průměr = 37,57

Statistická analýza v její práci odhalila významný rozdíl mezi skupinami. Následná analýza pak potvrdila statisticky významný rozdíl mezi skupinou se základním vzděláním a vysokoškolskou skupinou, zatímco rozdíly mezi dalšími skupinami významné nebyly.

Z těchto výsledků vyplývá, že v práci Gavalerové (2018) byl vliv vzdělání na výkon statisticky potvrzen, a to zejména mezi krajními skupinami (ZŠ/XOU vs. VŠ). V našem souboru se tento rozdíl nepotvrdil, což může být způsobeno jednak menší velikostí výzkumného vzorku,

zejména ve skupině s VŠ, jednak nižší variabilitou výkonů, jak ukazují relativně nízké směrodatné odchylky.

Celkově lze tedy konstatovat, že výkon v AST mírně roste s úrovní vzdělání, avšak v našem souboru tento trend nedosahuje statistické významnosti, na rozdíl od práce Gavalerové (2018).

V našem výzkumu jsme se rozhodli rozšířit standardní vyhodnocování výkonu v AST o analýzu reakčního času, protože jsme předpokládali, že u intaktní populace dojde ke stropovému efektu – tedy k vysokému skóre a nízké chybovosti, což by mohlo limitovat diferenciaci výkonu mezi účastníky. Cílem tedy bylo ověřit, zda se rozdíly mezi jednotlivými položkami mohou projevit právě v průměrných hodnotách reakčních časů a zda tyto hodnoty souvisejí s položkami vykazujícími vyšší chybovost nebo kulturní specifika. Dle dostupných informací dosud nebyla publikována žádná studie, která by se zaměřovala na reakční čas v testu AST, a naše výsledky tak rozšiřují dosavadní poznatky o nové perspektivy.

Získaná data ukázala několik položek s výrazně prodlouženým průměrným reakčním časem. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána u položky č. 29, a to 8,94 sekundy. Následovaly položky č. 38 (8,87 s), č. 34 (7,74 s) a č. 5 (5,52 s). Tyto položky významně převyšují běžný průměrný reakční čas, který se u většiny ostatních položek pohybuje v rozmezí 2-4 sekund. K položkám s mírně nadprůměrnou časovou náročností lze zařadit také položku č. 19 s průměrným časem 4,76 s.

Delší reakční čas může být interpretován jako indikátor vyšší kognitivní náročnosti položky, případně jako důsledek nejistoty při výběru odpovědi či potřeby delšího sémantického zpracování. V případě výše uvedených položek lze předpokládat, že tyto faktory mohly být částečně ovlivněny kulturní specifičností nebo nižší frekvencí výskytu daných objektů v českém prostředí, jak rovněž vyplynulo z kvalitativní analýzy odpovědí respondentů. Tyto výsledky tak ukazují, že měření reakčního času může být citlivým doplňujícím ukazatelem k hodnocení obtížnosti jednotlivých položek v AST, zejména v případě testování intaktní populace.

V rámci naší studie jsme se zaměřili také na frekvenci chybných odpovědí u jednotlivých položek testu AST. Výsledky frekvenční analýzy ukázaly, že většina položek byla pro respondenty velmi snadno identifikovatelná – celkem 21 položek dosáhlo 100% úspěšnosti. Vyšší chybovost se soustředila do několika konkrétních položek. Nejčastěji respondenti chybovali u položky č. 5 (*míč*, 23 chybných odpovědí), následované položkou č. 34 (*klaun*, 19 chyb), položkou 19 (*iglú*) a č. 36 (*drak*), kde se objevilo po 11 chybných odpovědích, a dále položkou č. 29 (*nos*) a č. 38 (*nůžky*), kde jsme zaznamenali po 7 chybách.

Zajímavým zjištěním je souvislost mezi chybovostí a prodlouženým reakčním časem. Položky s vyšší chybovostí – jako *klaun*, *míč*, *nos*, *iglú* a *nůžky* – zároveň vykazovaly neprůměrné reakční časy, což může naznačovat vyšší kognitivní náročnost nebo kulturní specifika. Výjimkou byla položka č. 36 (*drak*), která sice vykazovala zvýšenou chybovost, ale nikoliv prodloužený reakční čas. Na základě komentářů respondentů se zdá, že příčinou byla spíše grafická nejednoznačnost – konkrétně nepochopení jednoho z distraktorů, který nebyl vnímán jako panenka, ale jako „holčička“, což vedlo k chybnému propojení s drakem.

U položky č. 38 (*nůžky*) bylo zaznamenáno 7 chybných odpovědí a zároveň šlo o jednu z položek s nejdelším průměrným reakčním časem. Kulturní specifika jsme zde neidentifikovali – předměty jako *nůžky*, *pila*, *klíč* či *šroubovák* jsou v českém prostředí totiž běžné. Obtížnost této položky tedy zřejmě spočívala v samotné sémantické asociaci, která vyžadovala porovnání na základě funkce předmětu – tedy schopnosti rozpoznat, že *nůžky* i *pila* slouží k dělení materiálu. Někteří respondenti však pravděpodobně očekávali jiný typ asociace, a proto váhali. V komentářích uváděli, že všechny nabízené obrázky by mohly být správnou odpovědí, což mohlo ztížit rozhodování a zvýšit reakční čas.

Pro srovnání lze uvést, že Gavalierová (2018) došla k obdobným závěrům. Ve slovenské populaci byly rovněž jako problematické označeny položky jako *nos*, *iglú*, *klaun*, *nůžky*, a to kvůli kulturní či grafické specifičnosti a také složitějšímu principu sémantického přiřazení. Autorka rovněž poukázala na to, že obtížnost položek může vycházet nejen z nedostatečné sémantické znalosti, ale i z nevhodně zvoleného vizuálního ztvárnění nebo sémantické kategorie odpovědí.

Naše výsledky tak potvrzují, že některé položky AST vykazují vyšší chybovost napříč jazykovými prostředími, přičemž příčinou bývá kombinace sémantické náročnosti, kulturní odlišnosti a způsobu grafického ztvárnění.

Na základě kvalitativní analýzy komentářů respondentů a souběžné kvantitativní analýzy reakčních časů a chybovosti jsme identifikovali několik položek, které lze považovat za kulturně specifické – tedy potenciálně nevhodné pro české prostředí vzhledem ke své sémantické nebo vizuální odlišnosti od běžné zkušenosti českých respondentů. Konkrétně se jedná o položku č. 5 znázorňující americký fotbalový míč, dále o položku č. 34, ve které může být matoucí vizuální ztvárnění klauna, položku č. 19 znázorňující iglú typické pro arktické oblasti a položku č. 29, kde bylo nutné rozpoznání sémantické asociace nosu se skunkem, tedy zvířetem typickým spíše pro severoamerický kontinent. Všechny tyto položky se v našem výzkumu vyznačovaly nadprůměrnou chybovostí i prodlouženým reakčním časem, což může signalizovat vyšší míru nejistoty či kulturně podmíněné nepochopení.

Vzhledem k hlavnímu cíli našeho výzkumu, kterým bylo stanovení orientačních norem pro českou populaci, jsme přistoupili k percentilovému rozložení výkonů testovaných osob. Je však třeba zmínit, že se jedná o orientační normy, které vycházejí z omezeného vzorku a v tuto chvíli nemohou sloužit jako standardizované hodnoty.

Analýza ukázala, že 9 osob (15 %) spadalo do nejvyššího pásma 90.-100. percentilu, 21 osob (34 %) dosáhlo výsledků v rozmezí 60.-80. percentilu, 16 osob (26 %) bylo zařazeno do středního pásma 30.-50. percentilu, 9 osob (15 %) se pohybovalo v nižším pásmu 20.-25. percentilu a 6 osob (10 %) dosáhlo výkonu pod 10. percentilem.

Při rešerši dostupné odborné literatury se nám nepodařilo dohledat žádnou oficiálně publikovanou studii, která by se zabývala stanovením norem pro Arizona Semantic Test<sup>13</sup>. Považujeme tedy za přínosné, že náš výzkum přináší první publikované orientační percentilové normy vycházející z dat intaktní české populace. Tyto výsledky mohou sloužit jako výchozí bod pro další validizační a standardizační studie zaměřené na ověření psychometrických vlastností AST a jeho aplikovatelnosti v českém kontextu.

Na závěr bychom rádi zhodnotili praktickou stránku práce s testem AST z pohledu administrátora i respondentů. Mezi hlavní přednosti testu patří jednoduchá a srozumitelná instrukce, kterou všichni účastníci snadno pochopili. Pozitivně hodnotíme také poměrně krátkou dobu administrace.

Zároveň je ale třeba zmínit některé výzvy, které jsme během testování zaznamenali. Zejména starší respondenti se během testu vyjádřili, že počet položek v testu jim připadal příliš vysoký. V kontextu práce s dospělou a seniorskou populací by proto bylo vhodné zvážit případné zkrácení testu na základě analýzy položek, u kterých bylo dosahováno stropových výkonů.

Navzdory těmto dílčím podnětům lze konstatovat, že AST se jeví jako dobře použitelný nástroj pro hodnocení sémantických schopností, a to i v intaktní populaci nad 50 let. Výsledky našeho výzkumu zároveň otevírají prostor pro další úpravy, validaci a širší implementaci tohoto testu v klinickém i výzkumném prostředí.

### **6.1.1 Doporučení pro praxi a budoucí výzkum**

Na základě získaných výsledků a zkušeností z realizace výzkumu navrhuje následující doporučení.

---

<sup>13</sup> na neoficiálních webových stránkách testu AST je uvedeno, že je „v přípravě rukopis s normativními daty“.

Navrhujeme navýšení počtu testovaných osob napříč všemi sledovanými skupinami, zejména věkové kategorie 70+ a osob s vysokoškolským vzděláním. Tato změna by přispěla k zvýšení validity, generalizaci a zpřesnění normativních údajů.

Na základě analýzy chybovosti, reakčních časů a komentářů respondentů doporučujeme revizi či nahrazení položek, které se v českém prostředí ukázaly jako kulturně nevyhovující. Optimální by bylo nahradit tyto položky objekty, které jsou sémanticky jednoznačné, vizuálně reprezentativní a kulturně univerzální či typické pro českou populaci.

Pro hlubší pochopení obtížnosti položek navrhujeme provést systematickou analýzu sémantických vztahů mezi hlavním objektem a nabízenými obrázky. Doporučujeme rozlišit, které položky jsou založeny na souřadném vztahu v rámci sémantické kategorie, a které na základě sémantické asociace. Tato analýza by mohla přispět k přesnějšímu hodnocení kognitivních procesů aktivovaných při řešení testových úloh.

Pro účely výzkumu i klinické praxe doporučujeme převést Arizona Semantic Test do digitální softwarové podoby, která by umožnila nejen efektivnější administraci, ale také automatizované měření reakčního času.

V budoucích studiích lze zvážit využití reakčního času jako doplňkového diagnostického ukazatele, který může odhalit jemnější rozdíly ve zpracování sémantické informace, zejména v případech, kdy je výkon testované osoby v oblasti správnosti stropový.

Doporučujeme, aby budoucí výzkum navázal na tuto studii a ověřil využitelnost AST také u klinických skupin, jako jsou například pacienti s primární progresivní afázií, s afázií po cévní mozkové příhodě/traumatu, s Alzheimerovou nemocí či jinými neurokognitivními poruchami.

## **6.2 Limity výzkumu**

Tato práce má několik limitací, které je nezbytné zohlednit. Prvním významným omezením na straně použité metody je malý výzkumný soubor, a to zejména ve specifických podskupinách – například ve věkové kategorii osob nad 70 let a ve skupině osob s vysokoškolským vzděláním. Tato skutečnost snižuje možnosti generalizace výsledků a mohla ovlivnit i statistickou sílu některých analýz.

Dalším limitem je záměrný výběr účastníků, který sice umožnil zacílení na intaktní populaci nad 50 let, ale zároveň neumožnil randomizaci. Tím mohlo dojít k výběrovému zkreslení, což je třeba při interpretaci výsledků zohlednit.

Specifickým faktorem, který mohl ovlivnit výsledky, je také vyřazení části účastníků na základě výsledku v kognitivním screeningovém testu MoCA. Ačkoliv tento krok zvýšil validitu

zkoumaného souboru z hlediska vyloučení osob s možným kognitivním deficitem, vedl zároveň k dalšímu zmenšení výzkumného vzorku.

Za limit lze považovat také způsob měření reakčního času, který byl zaznamenáván ručně pomocí stopek v mobilním telefonu. Vzhledem k tomu, že administrátor současně zadával test, zapisoval odpovědi a měřil reakční čas, nelze vyloučit určitou míru nepřesnosti v tomto měření. Přestože byla snaha o co nejvyšší konzistenci a pečlivost, reakční časy tak mohly být v některých případech zatíženy technickým nebo lidským zkreslením.

Jistým omezením je i limit na straně výzkumníka, a to zejména v podobě omezené výzkumnické zkušenosti. S tímto faktem souvisí i nedostatečná praxe v administraci testů a potřeba osvojení si rozsáhlé výzkumné metodologie, včetně pravidel pro zadávání a hodnocení testů.

Ačkoli byly v průběhu výzkumu použity objektivní nástroje, nelze zcela vyloučit možnost subjektivního zkreslení výsledků, zejména v počáteční fázi sběru dat, kdy se výzkumník teprve seznamoval s praktickou aplikací nástroje.

Přestože uvedené limity mohly do určité míry ovlivnit průběh a výsledky výzkumu, ve všech jeho fázích byl kladen důraz systematický přístup, dodržování metodologických zásad a konzistenci v realizaci výzkumného postupu.

## Závěr

Tato diplomová práce se věnovala adaptaci testu Arizona Semantic Test (AST) do českého jazykového a kulturního prostředí a jeho možnému využití v logopedické intervenci. Hlavním cílem bylo ověřit použitelnost testu AST u české intaktní populace osob starších 50 let a na základě získaných dat stanovit orientační normy.

Výzkumné šetření bylo realizováno formou kvantitativního výzkumu na souboru 61 osob. Analýza výsledků ukázala, že nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v dosaženém skóre mezi skupinami rozlišenými dle pohlaví, věku a vzdělání. Byl zaznamenán mírný pokles výkonu u starších osob, avšak bez statistické významnosti.

Zajímavým přínosem výzkumu bylo měření reakčního času, které poskytlo cenný doplňkový ukazatel výkonu – zejména v situaci, kdy respondenti dosahovali stropových výsledků ve skóre. Byly identifikovány položky s prodlouženým průměrným reakčním časem, které zároveň vykazovaly vyšší chybovost a kulturní specifika. Právě propojení těchto tří faktorů (čas, chybovost, kulturní specifikum) považujeme za důležité zjištění s praktickým přesahem pro další práci s testem.

Frekvenční analýza odpovědí umožnila označit konkrétní položky jako kulturně nevyhovující nebo sémanticky nejednoznačné pro české prostředí. Tyto položky doporučujeme nahradit kulturně univerzálními či více kontextově ukotvenými objekty. Výsledky tak rovněž podtrhují význam jazykové i kulturní adaptace testových nástrojů před jejich praktickým využitím.

Na základě dosažených výsledků byly vytvořeny orientační normy ve formě percentilového rozložení. Tyto normy však vzhledem k omezenému rozsahu výzkumného vzorku nemohou sloužit jako standardizační hodnoty, ale mohou být využity k hrubému porovnání testované osoby s referenční skupinou.

Z praktického hlediska se Arizona Semantic Test jeví jako vhodný nástroj pro hodnocení sémantických schopností v intaktní populaci nad 50 let, přičemž výsledky této práce poskytují výchozí podklad pro jeho další validaci, úpravy a širší implementaci v české praxi. Získaná data mohou být inspirací při tvorbě nových diagnostických nebo screeningových nástrojů v českém jazyce a zároveň mohou sloužit jako argument pro adaptaci dalších zahraničních testů s ohledem na specifika české populace.

Současně výzkum poukázal na potřebu dalšího systematického zkoumání, a to jak na větším a diverzifikovanějším vzorku, tak i na klinických skupinách osob s narušením sémantického systému, jako jsou pacienti s primární progresivní afázií, afázií po CMP nebo Alzheimerovou chorobou.

Tato diplomová práce tedy přináší nejen empiricky podložené poznatky o využitelnosti testu AST v českém prostředí, ale také otevírá prostor pro navazující výzkumné a aplikační směry v oblasti logopedické diagnostiky sémantických schopností.

## Seznam literatury

Altmann, L. J., & McClung, J. S. (2008). *Effects of semantic impairment on language use in Alzheimer's disease. Seminars in speech and language*, 29(1), 18–31. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1061622>

Akkad, H., Hope, T. M. H., Howland, C., Ondobaka, S., Pappa, K., Nardo, D., Duncan, J., Leff, A. P., & Crinion, J. (2023). *Mapping spoken language and cognitive deficits in post-stroke aphasia. NeuroImage. Clinical*, 39, 103452. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2023.103452>

Antonucci, S. M., Beeson, P. M., Labiner, D. M., & Rapcsak, S. Z. (2008). *Lexical retrieval and semantic knowledge in patients with left inferior temporal lobe lesions. Aphasiology*, 22(3), 281–304. <https://doi.org/10.1080/02687030701294491>

Auriacombe, S., Lechevallier, N., Amieva, H., Harston, S., Raoux, N., & Dartigues, J. F. (2006). *A longitudinal study of quantitative and qualitative features of category verbal fluency in incident Alzheimer's disease subjects: results from the PAQUID study. Dementia and geriatric cognitive disorders*, 21(4), 260–266. <https://doi.org/10.1159/000091407>

Álvarez, R., & Masjuan, J. (2016). *Visual agnosia. Revista clinica espanola*, 216(2), 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2015.07.009>

Bak, T. H., & Hodges, J. R. (2003). *Kissing and dancing--A test to distinguish the lexical and conceptual contributions to noun/verb and action/object dissociation. Preliminary results in patients with frontotemporal dementia. Journal of Neurolinguistics*, 16(2-3), 169–181. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(02\)00011-8](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(02)00011-8)

Balthazar, M. L., Cendes, F., & Damasceno, B. P. (2008). *Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there semantic disruption?. Neuropsychology*, 22(6), 703–709. <https://doi.org/10.1037/a0012919>

Bate, S., Kay, J., Code, C., Haslam, C., & Hallowell, B. (2010). *Eighteen years on: What next for the PALPA?*. *International journal of speech-language pathology*, 12(3), 190–202. <https://doi.org/10.3109/17549500903548825>

Bier, N., Paquette, G., & Macoir, J. (2018). *Smartphone for smart living: Using new technologies to cope with everyday limitations in semantic dementia*. *Neuropsychological rehabilitation*, 28(5), 734–754. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1094395>

Binder, J. R., & Desai, R. H. (2011). *The neurobiology of semantic memory*. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.10.001>

Bozeat, S., Ralph, M. A. L., Patterson, K., Garrard, P., & Hodges, J. R. (2000). *Non-verbal semantic impairment in semantic dementia*. *Neuropsychologia*, 38(9), 1207–1215. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(00\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(00)00034-8)

Bozeat, S., Ralph, M. A., Patterson, K., & Hodges, J. R. (2002). *The influence of personal familiarity and context on object use in semantic dementia*. *Neurocase*, 8(1-2), 127–134. <https://doi.org/10.1093/neucas/8.1.127>

Buckingham, H. W., Jr, & Rekart, D. M. (1979). Semantic paraphasia. *Journal of communication disorders*, 12(3), 197–209. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(79\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0021-9924(79)90041-8)

Bunn, E. M., Tyler, L. K., & Moss, H. E. (1998). *Category-specific semantic deficits: The role of familiarity and property type reexamined*. *Neuropsychology*, 12(3), 367–379. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.12.3.367>

Callahan, B.L., Macoir, J., Hudon, C., Bier, N., Chouinard, N., Cossette-Harvey, M., Daigle, N., Fradette, C., Gagnon, L., & Potvin, O. (2010). *Normative data for the pyramids and palm trees test in the Quebec-French population*. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 25 3, 212-7.

Capitani, E., Laiacona, M., Mahon, B., & Caramazza, A. (2003). *What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence*. *Cognitive Neuropsychology*, 20(3-6), 213–261. <https://doi.org/10.1080/02643290244000266>

Chapman, C. A., Hasan, O., Schulz, P. E., & Martin, R. C. (2020). *Evaluating the distinction between semantic knowledge and semantic access: Evidence from semantic dementia and comprehension-impaired stroke aphasia*. *Psychonomic bulletin & review*, 27(4), 607–639. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01706-6>

Chen, P., Cai, H., Bai, W., Su, Z., Tang, Y. L., Ungvari, G. S., Ng, C. H., Zhang, Q., & Xiang, Y. T. (2023). *Global prevalence of mild cognitive impairment among older adults living in nursing homes: a meta-analysis and systematic review of epidemiological surveys*. *Translational psychiatry*, 13(1), 88. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02361-1>

Cole-Virtue, J., & Nickels, L. (2004). *Spoken word to picture matching from PALPA: A critique and some new matched sets*. *Aphasiology*, 18(2), 77–102. <https://doi.org/10.1080/02687030344000346>

Collins, A. M. & Quillian, M. R. (1969). *Retrieval time from semantic memory*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-248.

Community-University Partnership for the Study of Children, Youth, and Families (2011). *Review of the Peabody Picture Vocabulary Test, Fourth Edition (PPVT-4)*. Edmonton, Alberta, Canada.

Cotelli, M., Manenti, R., Ferrari, C., Gobbi, E., Macis, A., & Cappa, S. F. (2020). *Effectiveness of language training and non-invasive brain stimulation on oral and written naming performance in Primary Progressive Aphasia: A meta-analysis and systematic review*. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 108, 498–525. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.12.003>

Corbett, F., Jefferies, E., Ehsan, S., & Lambon Ralph, M. A. (2009). *Different impairments of semantic cognition in semantic dementia and semantic aphasia: evidence from the non-verbal domain*. *Brain : a journal of neurology*, 132(Pt 9), 2593–2608. <https://doi.org/10.1093/brain/awp146>

Coyle-Gilchrist, I. T., Dick, K. M., Patterson, K., Vázquez Rodríguez, P., Wehmann, E., Wilcox, A., Lansdall, C. J., Dawson, K. E., Wiggins, J., Mead, S., Brayne, C., & Rowe, J. B. (2016).

*Prevalence, characteristics, and survival of frontotemporal lobar degeneration syndromes. Neurology*, 86(18), 1736–1743. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002638>

Croft, William & Cruse, D. A. (2004) *Cognitive linguistics. Cambridge textbooks in linguistics*. New York: Cambridge University Press.

Crutch, S. J., Randlesome, K., & Warrington, E. K. (2007). *The variability of country map knowledge in normal and aphasic subjects: evidence from two new category-specific screening tests. Journal of neuropsychology*, 1(2), 171–187. <https://doi.org/10.1348/174866407x194364>

Cséfalvay, Z. (2007). *Terapie afázie: teorie a případové studie*. Portál.

Cséfalvay, Z., & Rusina, R. (2018). *PRIMÁRNA PROGRESÍVNA AFÁZIA. Listy klinické logopedie*, 2(2), 3-7. doi: 10.36833/lkl.2018.018

Cséfalvay, Z., & Rusina, R. (2023). *Primární progresivní afázie: diagnóza a logopedická terapie*. Maxdorf.

Chráska, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*, 2., aktualizované vydání. Grada. <https://www.bookport.cz/kniha/metody-pedagogickeho-vyzkumu-1421/>

da Silva, C. G., Petersson, K. M., Faisca, L., Ingvar, M., & Reis, A. (2004). The effects of literacy and education on the quantitative and qualitative aspects of semantic verbal fluency. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 26(2), 266–277. <https://doi.org/10.1076/jcen.26.2.266.28089>

Davis, G. A. (2014) *Aphasia and related cognitive-communicative disorders*. New York: Pearson.

Devlin, J. T., Russell, R. P., Davis, M. H., Price, C. J., Wilson, J., Moss, H. E., Matthews, P. M., & Tyler, L. K. (2000). *Susceptibility-induced loss of signal: comparing PET and fMRI on a semantic task. NeuroImage*, 11(6 Pt 1), 589–600. <https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0595>

Didic, M., Felician, O., Barbeau, E. J., Mancini, J., Latger-Florence, C., Tramon, E., & Ceccaldi, M. (2013). *Impaired visual recognition memory predicts Alzheimer's disease in amnesic mild cognitive impairment*. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 35(5-6), 291–299. <https://doi.org/10.1159/000347203>

Dignam, J., Copland, D., O'Brien, K., Burfein, P., Khan, A., & Rodriguez, A. D. (2017). *Influence of Cognitive Ability on Therapy Outcomes for Anomia in Adults With Chronic Poststroke Aphasia*. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 60(2), 406–421. [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-L-15-0384](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0384)

Dunn, D. M. (2019). *Peabody Picture Vocabulary Test* (5th ed.) [Measurement instrument]. Bloomington, MN: NCS Pearson.)

Eyigoz, E., Mathur, S., Santamaria, M., Cecchi, G., & Naylor, M. (2020). Linguistic markers predict onset of Alzheimer's disease. *EClinicalMedicine*, 28, 100583. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100583>

Fernández-Romero, L., Morello-García, F., Laforce, R., Jr, Delgado-Alonso, C., Delgado-Álvarez, A., Gil-Moreno, M. J., Lavoie, M., Matias-Guiu, J., Cuetos, F., & Matias-Guiu, J. A. (2024). *Comparative accuracy of Mini-Linguistic State Examination, Addenbrooke's Cognitive Examination, and Depistage Cognitif de Quebec for the diagnosis of primary progressive aphasia*. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 102(1), 67–76. <https://doi.org/10.1177/13872877241284199>

Ferris, S. H., & Farlow, M. (2013). *Language impairment in Alzheimer's disease and benefits of acetylcholinesterase inhibitors*. *Clinical interventions in aging*, 8, 1007–1014. <https://doi.org/10.2147/CIA.S39959>

Gavalerová, M. (2018). *Analýza výkonov intaktnej dospeljej populácie v teste Arizona Semantic Test* [Diplomová práce]. Univerzita Komenského v Bratislavě, Pedagogická fakulta, Katedra logopedie.

Goodale M. A. (2014). *How (and why) the visual control of action differs from visual perception. Proceedings. Biological sciences*, 281(1785), 20140337. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.0337>

Goldberg, R. F., Perfetti, C. A., & Schneider, W. (2006). *Perceptual knowledge retrieval activates sensory brain regions. The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 26(18), 4917–4921. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5389-05.2006>

Goldstein, K. M., Kung, L. C. Y., Dailey, S. A., Kroll-Desrosiers, A., Burke, C., Shepherd-Banigan, M., Lumsden, R., Sims, C., Schexnayder, J., Patel, D., Cantrell, S., Sheahan, K. L., & Gierisch, J. M. (2024). *Strategies for enhancing the representation of women in clinical trials: an evidence map. Systematic reviews*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02408-w>

Gorno-Tempini, M. L., Hillis, A. E., Weintraub, S., Kertesz, A., Mendez, M., Cappa, S. F., Ogar, J. M., Rohrer, J. D., Black, S., Boeve, B. F., Manes, F., Dronkers, N. F., Vandenberghe, R., Rascovsky, K., Patterson, K., Miller, B. L., Knopman, D. S., Hodges, J. R., Mesulam, M. M., & Grossman, M. (2011). *Classification of primary progressive aphasia and its variants. Neurology*, 76(11), 1006–1014. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31821103e6>

Gow, D. W., & Olson, B. B. (2015). *Sentential influences on acoustic-phonetic processing: a Granger causality analysis of multimodal imaging data. Language, Cognition and Neuroscience*, 31(7), 841–855. <https://doi.org/10.1080/23273798.2015.1029498>

Grayson, E.H., Hilton, R., & Franklin, S. (1997). *Early intervention in a case of jargon aphasia: efficacy of language comprehension therapy. European journal of disorders of communication: the journal of the College of Speech and Language Therapists, London*, 32 3 Spec No, 257-76 . doi:[10.1080/13682829709177100](https://doi.org/10.1080/13682829709177100)

GUO, Q., HE, C., WEN, X., SONG, L., HAN, Z., & BI, Y. (2014). *Adapting the Pyramids and Palm Trees Test and the Kissing and Dancing Test and developing other semantic tests for the Chinese population. Applied Psycholinguistics*, 35(6), 1001–1019. doi:[10.1017/S0142716412000677](https://doi.org/10.1017/S0142716412000677)

Hampton, J.A., & Reimer, N. (2015). *Hampton: Prototypes and Exemplars: Page 1 Categories, Prototypes and Exemplars*.

Haque, S., Vaphiades, M. S., & Lueck, C. J. (2018). *The Visual Agnosias and Related Disorders. Journal of neuro-ophthalmology : the official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society*, 38(3), 379–392. <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000556>

Heutink, J., Indorf, D. L., & Cordes, C. (2019). *The neuropsychological rehabilitation of visual agnosia and Balint's syndrome. Neuropsychological rehabilitation*, 29(10), 1489–1508. <https://doi.org/10.1080/09602011.2017.1422272>

Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). *Category-specific naming and comprehension impairment: a double dissociation. Brain : a journal of neurology*, 114 ( Pt 5), 2081–2094. <https://doi.org/10.1093/brain/114.5.2081>

Hillis, A. E. (Ed.). (2015). *The handbook of adult language disorders* (2nd ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315713557>

Hodges, J. R., & Patterson, K. (2007). *Semantic dementia: a unique clinicopathological syndrome. The Lancet. Neurology*, 6(11), 1004–1014. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70266-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70266-1)

Hoffman, P., Jefferies, E., Haffey, A., Littlejohns, T., & Ralph, M. A. L. (2013). Domain-specific control of semantic cognition: A dissociation within patients with semantic working memory deficits. *Aphasiology*, 27(6), 740-764. <https://doi.org/10.1080/02687038.2012.751578>

Howard, D., & Patterson, K. (1992). *The Pyramids and Palm Trees Test. A test of semantic access from words and pictures*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Company.

Hummelová, Z. (2022). *Pacient se získanou poruchou řečových schopností v praxi klinického neuropsychologa, kazuistika. Listy klinické logopedie*, 6(2), 42-48. doi: 10.36833/lkl.2022.031č

Jefferies E. (2013). *The neural basis of semantic cognition: converging evidence from neuropsychology, neuroimaging and TMS. Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 49(3), 611–625. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.10.008>

Jefferies, E., & Lambon Ralph, M. A. (2006). *Semantic impairment in stroke aphasia versus semantic dementia: a case-series comparison. Brain: a journal of neurology*, 129(Pt 8), 2132–2147. <https://doi.org/10.1093/brain/awl153>

Joubert, S., Gardy, L., Didic, M., Rouleau, I., & Barbeau, E. J. (2021). *A Meta-Analysis of Semantic Memory in Mild Cognitive Impairment. Neuropsychology review*, 31(2), 221–232. <https://doi.org/10.1007/s11065-020-09453-5>

Kay, J., Coltheart, M., & Lesser, R. (1992). *Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia, (PALPA): Auditory Processing*. Lawrence Erlbaum Associates.

Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1996). *Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): An introduction. Aphasiology*, 10(2), 159-180.

Kay, J., & Terry, R. (2004). *Ten years on: Lessons learned from published studies that cite the PALPA. Aphasiology*, 18(2), 127–151. <https://doi.org/10.1080/02687030344000490>

Klein, L. A., & Buchanan, J. A. (2009). Psychometric properties of the Pyramids and Palm Trees Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(7), 803–808. <https://doi.org/10.1080/13803390802508926>

Knopman, D. S., Amieva, H., Petersen, R. C., Chételat, G., Holtzman, D. M., Hyman, B. T., Nixon, R. A., & Jones, D. T. (2021). *Alzheimer disease. Nature reviews. Disease primers*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00269-y>

Kumar A. A. (2021). *Semantic memory: A review of methods, models, and current challenges. Psychonomic bulletin & review*, 28(1), 40–80. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01792-x>

Kumar, A., Sidhu, J., Lui, F., & Tsao, J. W. (2024). *Alzheimer disease*. In *StatPearls [internet]*. StatPearls Publishing.

Le, H., Lui, F., & Lui, M. Y. (2024). *Aphasia*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Lin, C. Y., Chen, T. B., Lin, K. N., Yeh, Y. C., Chen, W. T., Wang, K. S., & Wang, P. N. (2014). *Confrontation naming errors in Alzheimer's disease. Dementia and geriatric cognitive disorders*, 37(1-2), 86–94. <https://doi.org/10.1159/000354359>

Litovsky, C. P., Finley, A. M., Zuckerman, B., Sayers, M., Schoenhard, J. A., Kenett, Y. N., & Reilly, J. (2022). *Semantic flow and its relation to controlled semantic retrieval deficits in the narrative production of people with aphasia. Neuropsychologia*, 170, 108235. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108235>

Martin A. (2007). *The representation of object concepts in the brain. Annual review of psychology*, 58, 25–45. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.57.102904.190143>

Martínez-Nicolás, I., Carro, J., Llorente, T. E., & García Meilán, J. J. (2019). *The Deterioration of Semantic Networks in Alzheimer's Disease*. In T. Wisniewski (Ed.), *Alzheimer's Disease*. Codon Publications.

Mascali, D., DiNuzzo, M., Serra, L., Mangia, S., Maraviglia, B., Bozzali, M., & Giove, F. (2018). *Disruption of Semantic Network in Mild Alzheimer's Disease Revealed by Resting-State fMRI. Neuroscience*, 371, 38–48. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.11.030>

Mehri, A., Mousavi, S. Z., Kamali, M., & Maroufizadeh, S. (2018). *Normative data for the Pyramids and Palm Trees Test in literate Persian adults. Iranian journal of neurology*, 17(1), 18–23.

Mirman, D., & Britt, A. E. (2013). *What we talk about when we talk about access deficits. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 369(1634), 20120388. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0388>

Moore, K., Convery, R., Bocchetta, M., Neason, M., Cash, D. M., ... Greaves, C. (2020). *A modified Camel and Cactus Test detects presymptomatic semantic impairment in genetic frontotemporal dementia within the GENFI cohort. Applied Neuropsychology: Adult*, 29(1), 112–119. <https://doi.org/10.1080/23279095.2020.1716357>

Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H. *The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. J Am Geriatr Soc.* 2005 Apr;53(4):695-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x. Erratum in: *J Am Geriatr Soc.* 2019 Sep;67(9):1991. doi: 10.1111/jgs.15925. PMID: 15817019.

Norris, D., McQueen, J. M., & Cutler, A. (2000). *Merging information in speech recognition: Feedback is never necessary. Behavioral and Brain Sciences*, 23(3), 299–325. doi:10.1017/S0140525X00003241

Pagnoni, I., Gobbi, E., Premi, E., Borroni, B., Binetti, G., Cotelli, M., & Manenti, R. (2021). *Language training for oral and written naming impairment in primary progressive aphasia: a review. Translational neurodegeneration*, 10(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40035-021-00248-z>

Patel, N., Peterson, K. A., Ingram, R. U., Storey, I., Cappa, S. F., Catricala, E., Halai, A., Patterson, K. E., Lambon Ralph, M. A., Rowe, J. B., & Garrard, P. (2021). *A 'Mini Linguistic State Examination' to classify primary progressive aphasia. Brain communications*, 4(2), fcab299. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcab299>

Patel, N., Peterson, K. A., Ingram, R., Storey, I., Cappa, S. F., Catricala, E., Patterson, K. E., Ralph, M. A. L., Rowe, J. B., & Garrard, P. (2020). *The Mini Linguistic State Examination (MLSE): A brief but accurate assessment tool for classifying Primary Progressive Aphasias. medRxiv*, 2020.06.02.20119974. <https://doi.org/10.1101/2020.06.02.20119974>

Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T. (2007). *Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. Nature reviews. Neuroscience*, 8(12), 976–987. <https://doi.org/10.1038/nrn2277>

Pérez-Flores, J., Nieto, A., & Delgado, O. (2024). *Relationship between Semantic Memory and Social Cognition in Schizophrenia: A Preliminary Analysis*. *Psychiatry International*, 5(3), 424-433. <https://doi.org/10.3390/psychiatryint5030029>

Pinker, S. (2003). *Language as an adaptation to the cognitive niche*. *Studies in the Evolution of Language*, 3, 16-37.

Ralph, M. A., Jefferies, E., Patterson, K., & Rogers, T. T. (2017). *The neural and computational bases of semantic cognition*. *Nature reviews. Neuroscience*, 18(1), 42–55. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.150>

Ralph, M. A., Sage, K., Jones, R. W., & Mayberry, E. J. (2010). *Coherent concepts are computed in the anterior temporal lobes*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(6), 2717–2722. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907307107>

Salehi, M., Reisi, M., & Ghasisin, L. (2017). *Lexical Retrieval or Semantic Knowledge? Which One Causes Naming Errors in Patients with Mild and Moderate Alzheimer's Disease?*. *Dementia and geriatric cognitive disorders extra*, 7(3), 419–429. <https://doi.org/10.1159/000484137>

Savage, S. A., Piguet, O., & Hodges, J. R. (2015). *Cognitive intervention in semantic dementia: maintaining words over time*. *Alzheimer disease and associated disorders*, 29(1), 55–62. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000053>

Saygin, A. P., Dick, F., Wilson, S. W., Dronkers, N. F., & Bates, E. (2003). *Neural resources for processing language and environmental sounds: Evidence from aphasia*. *Brain: A Journal of Neurology*, 126(4), 928–945. <https://doi.org/10.1093/brain/awg082>

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Lawrence Erlbaum.

Shen, J.H., Hofer, M.F., Felbo, B., & Levy, R. (2018). *Comparing Models of Associative Meaning: An Empirical Investigation of Reference in Simple Language Games*. *ArXiv, abs/1810.03717*.

Skutil, M. (2011). *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Portál.

Smith, E. E., Shoben, E. J., & Rips, L. J. (1974). *Structure and process in semantic Memory: A featural model for semantic decisions*. *Psychological Review*, 81, 214-241.

Suárez-González, A., Savage, S. A., Bier, N., Henry, M. L., Jokel, R., Nickels, L., & Taylor-Rubin, C. (2021). *Semantic Variant Primary Progressive Aphasia: Practical Recommendations for Treatment from 20 Years of Behavioural Research*. *Brain Sciences*, 11(12), 1552. <https://doi.org/10.3390/brainsci11121552>

Švehlová, M., & Machová, S. (2001). *Sémantika & pragmatická lingvistika*. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.

Taylor, K. I., Devereux, B. J., & Tyler, L. K. (2011). *Conceptual structure: Towards an integrated neuro-cognitive account*. *Language and cognitive processes*, 26(9), 1368–1401. <https://doi.org/10.1080/01690965.2011.568227>

Venneri, A., Jahn-Carda, C., de Marco, M., Quaranta, D., & Marra, C. (2018). *Diagnostic and prognostic role of semantic processing in preclinical Alzheimer's disease*. *Biomarkers in medicine*, 12(6), 637–651. <https://doi.org/10.2217/bmm-2017-0324>

Verma, M., & Howard, R. J. (2012). *Semantic memory and language dysfunction in early Alzheimer's disease: a review*. *International journal of geriatric psychiatry*, 27(12), 1209–1217. <https://doi.org/10.1002/gps.3766>

Větrovská Zemánková, A. (2022). *Výkony lidí s expresivní afázií ve verbálních a sémantických testech* [Bakalářská práce]. Univerzita Palackého v Olomouci, Filozofická fakulta, Katedra psychologie.

Volkmar, F. R. (Ed.). (2021). *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders*. doi:10.1007/978-3-319-91280-6

Vonk, J. M. J., Geerlings, M. I., Avila-Rieger, J. F., Qian, C. L., Schupf, N., Mayeux, R., Brickman, A. M., & Manly, J. J. (2023). *Semantic item-level metrics relate to future memory decline beyond existing cognitive tests in older adults without dementia*. *Psychology and aging*, 38(5), 443–454. <https://doi.org/10.1037/pag0000747>

Vybíral, Z. (2013). *Psychologie komunikace*. Portál. <https://www.bookport.cz/kniha/psychologie-komunikace-3220/>

Wang, X., Krieger-Redwood, K., Cui, Y., Smallwood, J., Du, Y., & Jefferies, E. (2024). *Macroscale brain states support the control of semantic cognition*. *Communications biology*, 7(1), 926. <https://doi.org/10.1038/s42003-024-06630-7>

Zielińska, Dorota. (2023). *Cognitive functioning of a patient with herpes simplex virus encephalitis – a case study*. An exemplary paper for the State Examination in the field of clinical psychology – neuropsychology. *Psychiatria i Psychologia Kliniczna*. 23. 215-223. 10.15557/PiPK.2023.0027.

### **Webové stránky:**

MoCA COGNITION. (2016). *Paper*. MoCA COGNITION. Retrieved June 4, 2025, from <https://mocacognition.com/paper/>

*Pearson's Clinical Assessment group*. (1996). Pearson. Retrieved March 5, 2025, from <https://www.pearsonassessments.com/en-us/Store/Professional-Assessments/Cognition-6-Neuro/Comprehensive-Ability/The-Pyramids-and-Palm-Trees-Test/p/100000185?tab=overview>

Peclová-Hladká, M., Philippová, Š., Štěpánková, M., Ludka, K., Philipp, T., Rusina, R., & , Z. C. (2024). *MLSEcz: Czech Adaptation of Primary Progressive Aphasia Screening*. Retrieved March 26, 2025, from [https://www.klinickalogopedie.cz/res/file/2024/poster\\_mlsecz.pdf](https://www.klinickalogopedie.cz/res/file/2024/poster_mlsecz.pdf)

## Seznam obrázků

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1 Model jediného sémantického systému (Funnell & Breining, 2015) .....            | 19 |
| Obrázek 2 Reprezentace významu dle OUCH teorie (Funnell & Breining, 2015).....            | 22 |
| Obrázek 3 Příklad testové položky z AST (Beeson, nepubl.) .....                           | 37 |
| Obrázek 4 Příklad testové položky z Pyramids and Palm Trees Test (Bak & Hodges, 2003) .   | 39 |
| Obrázek 5 Příklad testové položky z Camel and Cactus Test (Hodges & Patterson, 2007) .... | 40 |
| Obrázek 6 Příklad testové položky z Kissing and Dancing Test (Bak & Hodges, 2003) .....   | 42 |
| Obrázek 7 Příklad testové položky z PALPA (subtest 47; Kay et al., 1992).....             | 44 |
| Obrázek 8 Příklad testové položky (sémantická asociace) z MLSE.cz (Pelclová et al., 2024) | 45 |

## Seznam grafů

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Graf 1 Histogram bodového skóre AST ..... | 53 |
|-------------------------------------------|----|

## Seznam tabulek

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1 Rozložení výzkumného souboru z hlediska pohlaví .....                                                      | 49 |
| Tabulka 2 Rozložení výzkumného souboru z hlediska věku .....                                                         | 49 |
| Tabulka 3 Rozložení výzkumného souboru z hlediska vzdělání.....                                                      | 49 |
| Tabulka 4 Kolmogorov-Smirnovův test normality .....                                                                  | 52 |
| Tabulka 5 Srovnání skóre v AST z hlediska pohlaví.....                                                               | 54 |
| Tabulka 6 Srovnání skóre v AST z hlediska věku.....                                                                  | 54 |
| Tabulka 7 Srovnání skóre v AST z hlediska vzdělání .....                                                             | 54 |
| Tabulka 8 Srovnání průměrných reakčních časů u jednotlivých položek v testu AST .....                                | 56 |
| Tabulka 9 Položky AST klasifikované dle frekvence správných odpovědí .....                                           | 57 |
| Tabulka 10 Počet správných a chybných odpovědí u jednotlivých položek AST (včetně procentuální úspěšnosti).....      | 58 |
| Tabulka 11 Percentilové hodnoty vytvořené z dosažených celkových skóre osob testovaných Arizona Semantic Testem..... | 59 |

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 Záznamový arch Arizona Semantic Test

Příloha č. 2 Anamnestický dotazník

Příloha č. 3 Informovaný souhlas

# Příloha č. 1

## Arizona Semantic Test

Jméno  
pacienta:

Ročník pacienta:

Diagnóza pacienta:

|               | Sémantický objekt | Správná odpověď | Distraktor 1     | Distraktor 2    | Distraktor 3 | Skóre 0 - 1b |
|---------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| <b>Zácvik</b> | jablko            | banán           | houba            | vidlička        | celer        |              |
| <b>Zácvik</b> | pavučina          | pavouk          | kobylka          | včela           | moucha       |              |
| <b>1</b>      | zámek             | klíč            | pilník           | kolíček         | propiska     |              |
| <b>2</b>      | brýle             | oči             | noha             | ústa            | smetáček     |              |
| <b>3</b>      | pes               | kočka           | pštros           | myš             | pták         |              |
| <b>4</b>      | žehlicí prkno     | žehlička        | rendlík          | trouba          | náprstek     |              |
| <b>5</b>      | míč               | helma           | pálka            | tenisová raketa | luk          |              |
| <b>6</b>      | bota              | ponožka         | ruka             | rukavice        | vesta        |              |
| <b>7</b>      | letadlo           | vrtulník        | kolečková brusle | kamion          | auto         |              |
| <b>8</b>      | gorila            | opice           | leopard          | koza            | stodola      |              |
| <b>9</b>      | mrkev             | králík          | lev              | veverka         | medvěd       |              |
| <b>10</b>     | toustovač         | chleba          | pánev            | nůž             | lžice        |              |
| <b>11</b>     | pásek             | kalhoty         | košile           | čepice          | kabát        |              |
| <b>12</b>     | hřebík            | kladivo         | řetěz            | matka           | kleště       |              |
| <b>13</b>     | vlasý             | hřeben          | palec            | kartáček        | tužka        |              |
| <b>14</b>     | stůl              | židle           | gauč             | postel          | kniha        |              |
| <b>15</b>     | popelník          | doutník         | štětec           | krabice         | koště        |              |
| <b>16</b>     | deštník           | mrak            | konev            | hvězda          | sněhulák     |              |
| <b>17</b>     | knoflík           | nit             | palčáky          | prsten          | šroubek      |              |
| <b>18</b>     | motorka           | kolo            | sáňky            | autobus         | vlak         |              |
| <b>19</b>     | iglú              | tučňák          | páv              | želva           | had          |              |
| <b>20</b>     | trumpeta          | lesní roh       | zvonek           | buben           | kytara       |              |
| <b>21</b>     | šaty              | řetízek         | kravata          | klobouk         | koruna       |              |
| <b>22</b>     | labuť             | kachna          | orel             | mořský koník    | velbloud     |              |
| <b>23</b>     | meloun            | ananas          | brambora         | cibule          | chřest       |              |
| <b>24</b>     | květina           | váza            | džbán            | sklenička       | popelnice    |              |
| <b>25</b>     | motýl             | housenka        | brouk            | mravenec        | list         |              |
| <b>26</b>     | harfa             | ruka            | noha             | plot            | halenka      |              |
| <b>27</b>     | kotva             | loď             | ryba             | vozík           | kočárek      |              |
| <b>28</b>     | sova              | měsíc           | slunce           | kukuřice        | hora         |              |
| <b>29</b>     | nos               | skunk           | humr             | šnek            | žába         |              |
| <b>30</b>     | dělo              | pistole         | kolovrátek       | sekera          | studna       |              |
| <b>31</b>     | kráva             | prase           | tygr             | tuleň           | žirafa       |              |
| <b>32</b>     | hrozny            | víno            | nůž              | hrníček         | konvička     |              |
| <b>33</b>     | žárovka           | svíčka          | televize         | lednička        | vlajka       |              |
| <b>34</b>     | klaun             | slon            | nosorožec        | krokodýl        | kohout       |              |
| <b>35</b>     | houpací křeslo    | stolička        | klika            | okno            | žebřík       |              |
| <b>36</b>     | drak              | balónek         | píšťalka         | káča            | panenka      |              |
| <b>37</b>     | ucho              | piano           | cigareta         | dveře           | semafor      |              |
| <b>38</b>     | nůžky             | pila            | klíč             | dláto           | šroubovák    |              |
| <b>39</b>     | kabelka           | kufr            | bota             | svetr           | obálka       |              |
| <b>40</b>     | zástrčka          | vypínač         | stůl             | dům             | prst         |              |

**SOUČET**

**/40b.**

Datum vyšetření:

## **Příloha č. 2**

### **Anamnestický dotazník**

*V první části výzkumu Vás čeká několik otázek, které nám pomohou správně vyhodnotit data a zařadit Vás do správné výzkumné skupiny. Odpovídejte prosím pravdivě, aby byla zachována výpovědní hodnota výzkumu.*

Číslo zkoumané osoby:

#### **Úvodní otázky**

- 1) Jaký je Váš věk?
- 2) Jaké je Vaše pohlaví?
  - a) Žena
  - b) Muž
- 3) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
  - a) Dokončené základní vzdělání
  - b) Dokončené středoškolské vzdělání bez maturity
  - c) Dokončené středoškolské vzdělání s maturitou
  - d) Dokončené vzdělání na vyšší odborné škole
  - e) Dokončené vysokoškolské vzdělání

#### **Anamnestické otázky**

- 4) Léčíte se nebo jste se léčil pro neurologické onemocnění?
  - a) Ano
  - b) Ne
- 5) Léčíte se nebo jste se léčil pro duševní onemocnění?
  - a) Ano
  - b) Ne
- 6) Máte diagnostikovanou zrakovou agnozií?
  - a) Ano
  - b) Ne

#### **Závěrečná otázka**

Jaké máte připomínky k testování?

- Je něco, co se Vám nelíbilo?
- Byly některé otázky nejednoznačné? Pokud ano, uveďte které.

## Příloha č. 3

### Informovaný souhlas účastníka výzkumu

Vážená paní, vážený pane,  
obracíme se na Vás s žádostí o spolupráci na diplomové práci.

Název diplomové práce: Využití Arizona Semantic Test v logopedické intervenci a jeho adaptace na české prostředí.

Vedoucí práce: Mgr. Lucie Nohová, Ph.D.

Autor diplomové práce: Jolanta Branná

Studijní program: Logopedie, Univerzita Palackého v Olomouci

Popis diplomové práce: Cílem práce je adaptovat neverbální test sémantických znalostí do českého jazyka a stanovit orientační normy na základě testování intaktní české populace.

1. Účastníci podstoupí Montrealský kognitivní test (MoCA) hodnotící poznávací funkce.
2. Účastníci vykonají Arizona Semantic Test (AST) zaměřený na posouzení jejich sémantických schopností, během kterého budou vybírat obrázky, které nejvíce souvisí s cílovým obrázkem.
3. Účastníci dále vyplní dotazník zjišťující informace potřebné pro zařazení účastníků do jednotlivých skupin.

Doba testování činí 20 minut

Rizika, komplikace a omezení:

Nejsou známa.

1. Souhlasím a svým podpisem níže potvrzuji dobrovolnou účast na výzkumu v rámci diplomové práce.

2. Souhlasím s tím, aby všechny informace zjištěné v souvislosti s tímto výzkumem mohly být bez uvedení jména a dalších identifikačních údajů prezentovány v diplomové práci, příp. dále použity pro prezentaci v odborných vědeckých kruzích či v odborných časopisech.

3. Potvrzuji, že jsem měl/a čas se seznámit s podstatou a průběhem výzkumu a zeptat se na všechny podstatné informace. Byl/a jsem seznámena s právem odmítnout účast ve výzkumu, a to i bez udání důvodu. Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast ve výzkumu mohu kdykoliv přerušit.

4. Při zařazení do výzkumu budou má osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů České republiky a Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, z nichž jeden obdrží vyšetřovaná osoba a druhý vyšetřující osoba.

Zkoumaná osoba je do výzkumu zařazena pod zkratkou/číslem:

Datum a podpis zkoumané osoby:

Datum a podpis řešitele: