

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra Psychologie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Interference při vizuálním rozpoznávání scénérií - modifikace Stroopova
experimentu

Interference in scene recognition - modification of the Stroop experiment

Andrea Dally

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Lukavský, Ph.D.

Studijní program: Psychologie

Studijní obor: Psychologie a Speciální pedagogika

2017

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Interference při vizuálním rozpoznávání scénérií - modifikace Stroopova experimentu vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 20.4. 2017

.....

podpis

Děkuji panu Mgr. Jiřímu Lukavskému, Ph.D. za velmi vstřícné a pečlivé vedení mé bakalářské práce, a především za možnost její realizace v Laboratoři behaviorálních a lingvistických studií, která je pro mne velmi cennou zkušeností. Dále děkuji panu Mgr. Filipovi Dechtěrenkovi za vřelý přístup a užitečné rady ohledně chodu laboratoře.

ANOTACE

Tato práce se zabývá interferenčním jevem při rozpoznávání dvou typů scenérií. Bakalářská práce se skládá z teoretické a empirické části. První část pojednává o zpracování hrubé informace o scenériích (tzv. gist) a o souvisejících kognitivních procesech. Druhou částí je experimentální výzkum, jehož cílem je mapování míry interference při změně zaměření pozornosti a při rozpoznávání přírodních a člověkem vytvořených scenérií. Přítomnost interferenčního jevu byla zjišťována za pomoci počítačového experimentu. V rámci této práce byl objeven rozdíl ve vnímání přírodních a člověkem vytvořených scenérií, kdy přírodní scenérie byla rozpoznávány rychleji a efektivněji než člověkem vytvořené.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vnímání, kategorizace, hrubá informace, interference

ANNOTATION

This work deals with the phenomenon of interference in the recognition of two types of scenery. This bachelor thesis consists of a theoretical and an empirical part. The first part deals with the processing of a scene gist and the other associated cognitive processes. The second part is an experimental research aimed at mapping the level of interference between a change in focus of attention, and in recognition of natural and man made scenes. Presence of interference is determined through a computerised experiment. In this work, there was a difference discovered in perception of natural and man made scenes. Natural scenes were recognized faster and more efficiently than man made scenes.

KEYWORDS

Visual perception, scene categorisation, scene gist, interference

Obsah

1 Úvod.....	2
2 Teoretická část.....	3
2.1 Modifikace Stroopova experimentu.....	3
2.1.1 Studie předcházející Stroopovo experimentu	3
2.1.2 Stroopův experiment.....	4
2.1.3 Studie navazující na Stroopův experiment	4
2.1.4 Význam Stroopova experimentu v současnosti	5
2.2 Rozpoznávání objektů	7
2.3 Rozpoznávání prostoru.....	10
2.4 Hrubá informace o scénérii.....	13
2.5 Rozpoznávání kategorie scénérie.....	16
2.6 Centrální a periferní vizuální percepce	20
2.7 Vizuální paměť	22
3 Empirická část	28
3.1 Experiment 1.....	28
3.1.1 Úvod	28
3.1.2 Metoda	28
3.1.3 Výsledky	31
3.1.4 Diskuse.....	34
3.2 Experiment 2.....	35
3.2.1 Úvod	35
3.2.2 Metoda	35
3.2.3 Výsledky	40
3.2.4 Diskuse.....	45
4 Závěr	47
5 Použité informační zdroje	48

1 Úvod

Tato práce se zabývá interferenčním jevem při rozpoznávání dvou typů scénérií. Skládá se z teoretické části, která pojednává o zákonitostech a procesech vizuálního vnímání scénérií a jejich doprovodných kognitivních funkcí, a z části empirické v podobě experimentálního výzkumu, který se zabývá interferenčním při změně zaměření pozornosti. Experiment je složen ze dvou částí a probíhal v Laboratoři behaviorálních a lingvistických studií. Cílem prvního experimentu bylo ověření vybraných fotografií pro následující část. Druhý experiment zjišťoval míru interference mezi vnitřní a vnější částí stimulu. Součástí druhého experimentu byl počítačový experiment, kde byly fotografie promítány na monitoru ve dvou kruhových obrazcích, a pokusným osobám byl zadán pokyn soustředit se na rozpoznání jedné ze dvou scénérií. Další součástí byl Pražský Stroopův test, který měřil individuální sklony k interferenčnímu jevu u respondentů. Poslední částí druhého experimentu byl krátký strukturovaný rozhovor, který sloužil jako zpětná vazba od pokusných osob.

Od roku 1935, kdy John Ridley Stroop publikoval svou práci o interferenčním efektu, se až do dnešních dob na půdě experimentální psychologie vyskytují snahy o modifikace a analogie tohoto experimentu. Již přes půl století je toto téma atraktivní, jedná se o záležitost, která prochází skrz primitivní kognitivní procesy a nabízí nápovědy vztahující se k fundamentálním procesům pozornosti. Věřím, že tato práce by mohla přispět k již obsáhlému poznání interferenčního efektu, který je zkoumán dlouhá léta a i k tématu vizuálního rozpoznávání hrubé informace o scénériích, ne jen na fotografiích, ale i ve světě, který nás obklopuje.

2 Teoretická část

V teoretické části této práce popíšu zákonitosti a procesy vizuálního zpracování scénérií. Budou objasněny i kognitivní funkce, které se podílejí na zisku hrubé informace. Jedna kapitola bude věnována vývoji experimentů, které jsou analogické s prací Johna Ridley Stroopa.

2.1 Modifikace Stroopova experimentu

Empirická část této práce se zabývá výzkumem, který je analogií Stroopova experimentu. V této kapitole bych ráda představila některé významné experimenty, které se pokusily o alternativy tohoto experimentu. Takzvaný Stroopův jev je známý fenomén nejen mezi odborníky v oblasti psychologie, ale i mezi laickou společností. Ovšem snahy o podobné experimenty vznikaly již půl století před publikací práce Johna Ridley Stroopa.

2.1.1 Studie předcházející Stroopovo experimentu

Například v roce 1886, James McKeen Cattell pod vedením Wilhema Wundta, prováděl v rámci doktorského studia výzkum, kde bylo zjištěno, že pojmenování barev v přítomnosti barvy odlišné trvá déle, než pojmenování barvy v přítomnosti barvy souhlasné. Příčinou toho jevu je dle Cattella skutečnost, že asociace mezi myšlenkou a názvem barvy nejsou automatizovány a jejich pojmenování nás stojí větší úsilí, než například pojmenování písmen a slov. Tyto výsledky zaujaly mnoho experimentálních psychologů, kteří se pokoušeli tento jev dále zkoumat.

Brown (1915) předpokládal, že pokud bude pojmenovávání barvy trénováno, bude na rozdíl od čtení textu ve výhodě. Pojmenovávání barvy je v nevýhodě jen díky faktu, že je méně využíváno, na rozdíl od čtení. S tímto předpokladem nesouhlasil Lund (1927), který zkoumal schopnost pojmenování barvy a čtení textu u pětiletého chlapce. Po dobu jednoho měsíce trénoval pojmenování barvy a četbu textu a obě schopnosti vykazovaly na konci experimentu souhlasnou asymptotu.

Hollingworth (1912) vysvětloval jev zjištěný Cattlelem skutečností, že čtení slov vyžaduje pouze artikulaci, kdežto pojmenování barvy vyžaduje kromě artikulace i asociaci. Další autoři, jako například Peterson, Lanier a Walker (1925) navrhli předpoklad, že barva v nás vyvolává větší množství odpovědí, na rozdíl od slova, které v naší mysli vyvolává pouze jednu odpověď. Výše zmiňované experimenty a předpoklady se zabývají rozdílem mezi pojmenováním barvy a čtením textu, teprve až Johna Stroopa napadla myšlenka zkoumat

pojmenování barvy textu vyjadřující barvu, která je nekomplementární té barvě textu (MacLeod, 1991)

2.1.2 Stroopův experiment

John Ridley Stroop publikoval svou disertační práci roku 1935 v *Journal of Experimental Psychology*. Jeho práce je složena ze tří experimentů, v první části zkoumal vliv nesouhlasné barvy textu na čtení slov vyjadřující barvu. V experimentu bylo využito pět barev: modrá, červená, hnědá, zelená a fialová. V této části nebyl objeven interferenční jev, nesouhlasné barvy textu nemají vliv na schopnost čtení textu. V druhém experimentu byla zkoumána schopnost pojmenovávat barvu textu, která je nekomplementární barvě, kterou text vyjadřuje. Reakční časy respondentů se v porovnání s prvním experimentem zdvojnásobily. Byla zde objevena interference způsobena nekomplementárními slovy při pojmenování barvy textu. Již o trochu méně známý, poslední, experiment zkoumal pokusné osoby, které po dobu osmi dní trénovaly pojmenovávání barev textu. Schopnost pojmenování barvy textu se zvýšila a byla v převaze, na rozdíl od schopnosti čtení textu. Tato skutečnost byla pojmenována jako reverzní Stroopův jev (MacLeod, 1991).

2.1.3 Studie navazující na Stroopův experiment

Stroopův efekt vzbudil zájem experimentálních psychologů o téma interference. V minulosti probíhalo mnoho analogických experimentů a některé z nich budou níže popsány.

Někteří psychologové se zabývali interferencí mezi obrázky a slovy. Například Rosinski, Golinkoff a Kukish (1975) využili fotografie, do kterých byla umístěna nekomplementární slova. Podobně jako u Stroopova experimentu, byla při pojmenovávání obrázků zjištěna interference nekomplementárního textu a fotografie. Při čtení slov nezaznamenali významný vliv nekomplementárního obrázku.

Warren a Lasher (1974) objevili interferenci mezi textem a fonty, kterým byl text psaný. Identifikace nevýrazného fontu, kterým bylo napsáno slovo nevýrazné, činila pokusným osobám obtíže.

Ménard-Buteau a Cavanagh v roce 1984 prezentovali pokusným osobám obrázky objektů, které byly zobrazeny v nekompatibilních barvách (například modré jablko) nebo v barvách neutrálních (zelená kniha). Úkolem respondentů bylo jmenovat barvy objektů a byl

objeven interferenční jev v pojmenovávání barvy, které jsou nekompatibilní s prezentovanými objekty.

Některé studie se zabývaly interferencí mezi slovním a grafickým znázorněním pozice v prostoru. Například Palef a Olson (1975) prezentovali respondentům slova *nahoře* a *dole*, kde slovo *nahoře* bylo zobrazeno pod fixačním znakem a slovo *dole* nad fixačním znakem. Při identifikaci prostorového umístění textu byla přítomna interference.

Interferenční jev lze objevit i při zpracovávání informací, které vstupují odlišnými smyslovými analyzátory než je oko. Pieters (1981) vytvořil sluchovou analogii Stroopova experimentu. Experimentátor vyslovil slovo *vpravo* nebo *vlevo* do ucha, jehož umístění není komplementární s významem slova. To znamená, že slovo *vpravo* zachytila pokusná osoba z levé strany a slovo *vlevo* ze strany pravé, a úkolem bylo určit, z jaké strany bylo slovo vyřčeno. I zde byl zaznamenán efekt interference.

Jiné experimenty se pokoušely o změnu způsobu odpovědi z orální na manuální. White (1969) využil klasický Stroopův experiment, kde pozměnil způsob reakce na stisknutí klávesnice. Zjistil, že interference je nižší u neverbálního projevu, než u projevu verbálního.

Vznikaly i experimenty, které sledovaly rozdíly u individuálních rysů pokusných osob. Nejvíce výzkumu se zabývalo parametrem pohlaví. Již před publikací Stroopova experimentu, Ligon (1932) zaznamenal skutečnost, že dívky pojmenovávají barvy rychleji než chlapi, i přesto, že ve schopnosti čtení nebyl významný rozdíl. Ve většině experimentů, které probíhaly po vydání práce Johna Ridley Stroopa, nebyly shledány rozdílné míry interference u mužů a žen (MacLeod, 1991).

Co se týče věkových rozdílů, Comalli, Wapner a Werner (1962) testovali respondenty ve věku od 7 do 80 let. Nejvyšší míra interference byla zaznamenána u dětí, ta postupně s věkem klesala do dospělosti a od zhruba 60. roku života se míra interference opět zvyšovala.

2.1.4 Význam Stroopova experimentu v současnosti

Stručný výčet výzkumů, které jsou popsány výše, zprostředkovávají alespoň částečnou představu o širokém poli možností modifikace Stroopova experimentu. I v současné době jsou analogie tohoto výzkumu v oblasti experimentální psychologie populární. Práce Johna Stroopa je přínosná i pro jiné oblasti psychologie. Stroopův test je v současné době

oblíbenou a často užívanou metodou, sloužící především k testování pozornosti v oblasti klinické psychologie i neuropsychologie. Stroopův test má své využití i v oblasti pedagogické psychologie jakožto pomocná metoda k diagnostice specifických poruch učení.

2.2 Rozpoznávání objektů

Při vnímání prostředí, které nás obklopuje, hraje důležitou roli jeho obsah. Objekty a jejich vztahy nám přináší význam a ovlivňují naše chování a jednání ve světě. Díky jednotlivým objektům je možné pochopit prostředí jako celek. Stejně jako je prostředí složené z jednotlivých objektů, které samy o sobě nedefinují kompletní prostředí, tak i objekty jsou složené z jednotlivých vizuálních elementů, které nám samostatně nepřináší popis celkového objektu (Šikl, 2012). Prvotní stádia vizuálního vnímání objektů se pojí s tzv. principem uniformní propojenosti, který byl popsán Palmerem a Rockem v roce 1994. Dle tohoto principu segmentujeme vstupující vizuální podnět na menší celky, které mají podobné vizuální charakteristiky. Jsou i jiné pohledy přistupující k počáteční fázi segmentace, které vnímání objektů popisují jako detekci hran, která je závislá na rozdílném jasů. Kontury ohraničující objekty jsou velmi podstatným znakem, umožňují nám rozpoznat, kde objekt končí a kde začíná pozadí. Po fázi segmentace dochází k integraci jednotlivých vizuálních elementů v kompletní objekt (Šikl, 2012). K procesu vizuálního zpracování objektů dochází automaticky, to znamená, že nevyžaduje plnou pozornost. V porovnání s vnímáním prostoru je percepce objektů více automatický proces, vyžaduje méně pozornosti (Greene & Fei-Fei, 2014). Rozpoznávání objektů ovlivňuje mnoho druhů vizuální informace, například tvar, barva či vzor objektu. Při jeho zpracování analyzujeme i kontext, ve kterém se objekt vyskytuje (Rousselet et. al., 2005).

Obecně existují dva druhy vizuální informace o objektech. První je intrinsická, která obsahuje například již zmiňované tvary a barvy. Druhá, extrinsická informace obsahuje spíše vnější vlivy působící na vnímání objektu, například osvětlení, pozadí nebo jeho rotaci. Jednotlivé objekty se nevyskytují stále ve stejném osvětlení či poloze. Pokud chceme příslušný objekt porovnat s pamětí a identifikovat, je potřeba extrinsickou informaci eliminovat. Na to, jak to člověk dokáže, jsou dva protichůdné názory. Podle takzvaných teorií popisu struktury dokáže člověk tyto vlivy plně ignorovat a vstupující podnět porovnávat s univerzální reprezentací. Na druhé straně stojí teorie na obrazu založeného rozpoznávání. Ta přichází s názorem, že v naší mysli uchováváme nespočet reprezentací jednoho objektu.

Teoretici podporující první názor, vnímají rozpoznávání objektu jako postupnou rekonstrukci 2D obrazu ve finální 3D objekt. Nejznámějšími představiteli jsou Marr a Nishihara (1978), kteří zavedli tři základní předpoklady. První předpoklad tvrdí, že

informace, která je potřebná k identifikaci objektu, musí být specifikovaná již na sítnici oka. Dále je třeba, aby reprezentace kategorií objektů byly různé a zároveň, aby jednotlivé reprezentace obsahovaly dostatečnou variabilitu podob v rámci své objektové kategorie. Pro splnění poslední podmínky musí být reprezentace stabilní, nesmí být závislá na perspektivě pozorovatele a měla by obsahovat fixní prvky daného objektu. David Marr dále popsal proces rozpoznávání objektů. Při vystavení podnětu dochází ke konstrukci primárního náčrtku, který obsahuje především kontury, obrysy a tím vytváří hranici mezi objekty. Druhou fází nazývá 2- $\frac{1}{2}$ D náčrtek, tedy dvou a půl rozměrný náčrtek. Zde se vytváří orientace a hloubka povrchů. Posledním je již 3D reprezentace, která je finálním vizuálním obrazem. Ta je po zpracování porovnána s pamětí a následně pojmenována (Šikl, 2012).

Dále v této souvislosti bývá zmiňován Irving Biederman a jeho teorie rozpoznávání objektů prostřednictvím komponent, které nazývá geony. Jedná se o jednoduché geometrické tvary (např. kvádr, kužel, válec), které do procesu vizuálního zpracování vstupují jednotlivě a až v pozdějších fázích dochází ke kompletaci v daný objekt. Autor upozorňuje na analogii s vnímáním řeči, kde si slova rozkládáme na fonémy. Za pomocí objektů je pak možné konstruovat scénérie (Biederman, 1987).

Podle autorů teorií na obrazu založeného rozpoznávání není reprezentace pouze souhrn stálých informací o barvě či textuře objektu. Přidávají ještě prostorové uspořádání a každá reprezentace určitého objektu je tím definována podle konkrétního úhlu pohledu. Vstupující podnět je pak porovnáván s více reprezentacemi daného objektu. Tarr a Pinker (1989) stanovili teorii, že máme v mysli uloženo jen pár reprezentací jednoho objektu a to takové, se kterými máme největší zkušenost. Prostřednictvím procesu mentální rotace můžeme reprezentace pootáčet a tím získat úhel pohledu vstupujícího objektu. Máme schopnost využívat ještě jeden psychický mechanismus a tím je interpolace. Ullman a Basri (1991) zjistili, že pro úspěšnou identifikaci objektu, nám postačují pouze tři jeho reprezentace. Ovšem jsou stanoveny podmínky, například by každá reprezentace daného objektu měla obsahovat klíčové body potřebné k jeho rozpoznání (Šikl, 2012).

Z pohledu neuropsychologie, přechází promítnutý sítnicový obraz objektu nervovými drahami do primární zrakové oblasti, nazývané V1, která se nachází v okcipitálním laloku, a kde dochází ke klíčovému zpracování vizuálních informací, například k detekci hran. Z této oblasti přechází informace přes lalok parietální, kde se nachází zrakové oblasti V2 a

V3, do spodní části laloku temporálního. V inferotemporální oblasti probíhá mechanismus kategorizace objektů. Neurony v této oblasti se vyznačují poměrně vysokou plasticitou, která nám umožňuje rozpoznávat méně známé objekty, anebo objekty z méně známých úhlů pohledu (Šikl, 2012).

2.3 Rozpoznávání prostoru

V předešlé kapitole byly popsány zákonitosti rozpoznávání objektů. Ve světě se objekty nevyskytují izolovaně, tvoří vztahy s jinými objekty a jejich souhrnem je tvořen prostor. Na rozpoznávání objektů v reálném světě je zapotřebí znát i jejich prostorové vztahy, jejichž zpracování je předmětem následující kapitoly.

Vnímání a rozpoznávání prostoru patří mezi fundamentálně kognitivní schopnosti člověka, které nám umožňují pohybovat se po světě a určují naše chování. Při vstupu světelných paprsků na sítnici oka vzniká dvojrozměrný obraz a úlohou našeho mozku je vytvořit obraz trojrozměrný. K tomu nám dopomáhají tzv. monokulární a binokulární vodítka. Kombinací monokulárních a binokulárních vodítek vzniká hloubková informace o prostoru a prostorovém rozložení. Mezi monokulární nápovědi patří interpozice, lineární perspektiva, atmosférická perspektiva, relativní velikost, relativní výška, gradient textury a pohybová paralaxa.

- ❖ Interpozice nebo také zakrytí nám napovídá o vzdálenosti objektů v prostoru, pokud jeden objekt překrývá druhý, je automaticky vnímám jako bližší, kdežto objekt zakrytý bývá vnímán jako vzdálenější. Touto schopností člověk disponuje již od pátého až sedmého měsíce života (Šikl, 2012).
- ❖ Lineární perspektiva taktéž napovídá o vzdálenosti objektů, dále zprostředkovává i hloubkovou informaci. Čím více se sbíhající linie objektů přibližují k sobě, tím více jsou od pozorovatele vzdálené. Příkladem mohou být silnice či linie budov při pohledu na ulici.
- ❖ Atmosférická perspektiva podobně jako perspektiva lineární přináší pozorovateli informaci o hloubce prostoru a vzdálenosti objektů. Objekty méně zřetelné a neostré náš mozek vyhodnocuje jako vzdálené. Objekty, které mají ostré kontury a linie jsou vnímané jako blízké.
- ❖ Relativní velikost nám opět zprostředkovává informace o hloubce a vzdálenosti objektů. Menší objekty automaticky určujeme jako vzdálené. Kdežto objekty bližší se nám zobrazují ve větších velikostech.
- ❖ Na základě relativní výšky určujeme předměty promítané v nižších částech sítnice jako bližší. Objekty promítané ve vyšších oblastech sítnice se nám jeví jako vzdálenější. Tento fakt nemusí ale vždy platit, klíčovou roli při posuzování vzdálenosti objektů podle výšky umístění na sítnici má horizont. Objekty, které

jsou na sítnici oka promítnuté v těsné blízkosti horizontu, jsou vnímané jako nejvzdálenější (Šikl, 2012).

- ❖ Gradient textury nám napovídá o vzdálenosti objektů. Objekty, jejichž textura je detailní a propracovaná se nám jeví jako blízké. Naopak objekty, jejichž textura je nedetailní či až téměř nerozpoznatelná, vnímáme jako vzdálené.
- ❖ Pohybová paralaxa přináší informace o vzdálenosti objektů při jejich pohybu. Objekty, které se po sítnici oka pohybují rychleji, vnímáme jako bližší. Kdežto objekty pomalejší náš mozek vyhodnocuje jako vzdálenější. Příkladem může být jízda autem, kdy stromy lemující okraj silnice se pohybují mnohem rychleji než budovy v dáli.

Monokulární vodítka samy o sobě nepřinášejí komplexní informaci o prostorovém rozložení. Teprve jejich kombinací může vzniknout reálná představa o vzdálenosti a poloze objektů. Na tvorbě trojrozměrného obrazu se podílí i tři binokulární vodítka. Jedná se o binokulární disparitu, binokulární konvergenci a akomodaci oka.

- ❖ Náš mozek je nucen sjednocovat dvě rozdílné vizuální informace, tedy dva sítnicové obrazy do jednoho vjemu. K tomu nám dopomáhá binokulární disparita, která bývá často považována jako nejdůležitější ze všech nápovědí při vnímání prostoru (Šikl, 2012). Každé oko přijímá rozdílnou vizuální informaci, díky binokulární disparitě náš mozek umí sloučit dva různé obrazy v jeden kompletní.
- ❖ Binokulární konvergence zajišťuje dopad světelných paprsků do obou oblastí žlutých skvrn, tedy míst nejostřejšího vidění. Osy pohledu zdravého jedince se sbíhají a díky vzdálenosti os nevědomě vyhodnocujeme vzdálenost objektů. Čím více se osy přibližují jedna k druhé, tím více je objekt vzdálenější. Naopak, čím více jsou osy od sebe vzdálené, tím blíže se objekt nachází.
- ❖ Akomodací oka se značí pohyblivost čočky. Čočka má schopnost měnit tvar v závislosti na vzdálenosti pozorovaného objektu. Při pozorování blízkých předmětů, dochází k vyklenutí čočky. Kdežto při pozorování vzdálených předmětů se čočka zploští. Jedná se (podobně jako u binokulární konvergence a disparity), o nevědomé fyziologické procesy, které přináší bohaté informace o prostorovém rozložení.

Součtem informací, získaných za pomoci monokulárních a binokulárních vodítek, vzniká v mozku ucelený trojrozměrný vjem. Nesmíme opomenout i vnější faktory působící na

vznik prostorového vjemu. Velmi důležitou roli hraje vzdálenost pozorovatele od pozorovaného prostoru (Šikl, 2012). Cutting a Vishton (1995) rozdělili tři vzdálenostní pásma, ve kterých probíhá konstrukce trojrozměrného vjemu rozdílně. Jedná se o prostor osobní, akční a výhledový.

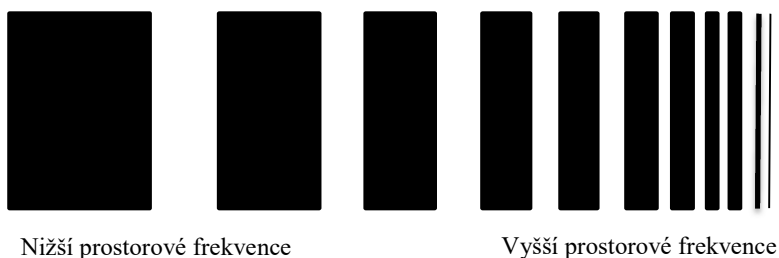
- ❖ Pásmo osobní bývá definováno vzdáleností do 1,5 metru. Pozorovatel v této vzdálenosti může s předměty volně manipulovat a z binokulárních vodítek zde hojně využívá akomodaci, konvergenci i binokulární disparitu. Z řad monokulárních nápovědí se uplatňuje především interpozice a relativní velikost předmětů (Šikl, 2012).
- ❖ Akční prostor je vymezen zhruba do vzdálenosti 30 metrů. I v tomto pásmu je, za pomoci pohybu, možné manipulovat s předměty. Klíčovou funkcí z řad binokulárních nápovědí má v akčním pásmu binokulární disparita. Monokulární nápovědi se v tomto pásmu uplatňují hojně, jedná se především o interpozici, relativní výšku, relativní velikost, lineární perspektivu, gradient textury i pohybovou paralaxu (Šikl, 2012).
- ❖ Nejvzdálenější pásmo výhledu je definováno jako prostor vzdálenější 30 metrů od pozorovatele. V tomto prostoru je třeba manipulaci s předměty více plánovat a je časově náročnější. V těchto vzdálenostech se snižuje naše schopnost získání informací prostřednictvím binokulárních vodítek. Převažuje zde získání informací za pomoci monokulárních nápovědí, jedná se především o interpozici, relativní výšku, relativní velikosti, lineární perspektivu, atmosférickou perspektivu a gradient textury (Šikl, 2012).

Je nutné podotknout, že účinnost nápovědí není vázaná pouze na vzdálenost pozorovatele od prostoru, významnou roli mohou hrát i činnosti, při kterých pozorovatel zpracovává prostředí. Rozdílné nápovědi bude uplatňovat pozorovatel sedící v jedoucím vlaku a pozorovatel procházející se po parku.

2.4 Hrubá informace o scénérii

Člověk dokáže pouhým pohledem rozpoznat prostředí, které ho obklopuje. Umožňuje to tzv. hrubá informace. Hrubá informace (angl. gist) vzniká v časné fázi vizuálního zpracování a jedná se o velmi krátký úsek celého procesu. Poskytuje nám ne příliš detailní, ale za to včasnou informaci o okolním světě, která primárně slouží k orientaci, popřípadě může mít i funkci bezpečnostní. O hrubé informaci je zajímavé, že jí rozpoznáváme stejně rychle, jako rozpoznáváme jeden objekt (Biederman, 1987). To znamená, že za stejný čas jsme schopni rozpoznat jeden strom, ale i celý les. Hrubá informace o fotografii by se dala popsat jako časná fáze celkového vizuálního obrazu. Skládá se převážně z jednoduchých kontur a celkový proces její tvorby trvá zhruba do 100 milisekund. V této fázi již člověk dokáže rozpoznat, v jakém prostředí se nachází.

Hrubá informace využívá především nižší prostorové frekvence. Prostorová frekvence, zjednodušeně řečeno, značí, kolik přechodů z černé do bílé se vejde na určitou vzdálenost (např. 1 cm). U nižší prostorové frekvence se vyskytuje méně přechodů, a proto je méně detailní. Abychom si to uměli lépe představit, názorným příkladem nízké prostorové frekvence jsou obrysy a kontury.



Obrázek č. 1: Znáornění prostorových frekvencí

Vyšší prostorové frekvence vstupují do procesu vizuálního zpracování v oblasti nejostřejšího vidění, které je označováno jako macula lutea (žlutá skvrna), místo s nejvyšší hustotou čípků. Nižší prostorové frekvence jsou kódovány spíše v periférii sítnice za pomoci tyčinek (Larson & Loshky, 2009). Periferní vidění má klíčovou roli v rozpoznávání hrubé informace, jelikož obraz získaný periférií přechází ze sítnice do primární zrakové oblasti (V1) rychleji, než obraz z centrální části zorného pole (Larson & Loshky et al., 2014). Hrubá informace obsahuje všechny úrovně prvků vizuálního

zpracování. V procesu vizuálního zpracování dělíme vlastnosti celkového obrazu na tři úrovně. Do nižší úrovně se řadí barvy nebo již zmíněná prostorová frekvence. Střední stupeň zahrnuje různé druhy povrchů. A poslední, vyšší úroveň, obsahuje již kompletní objekty a také sémantickou informaci (Oliva & Torralba, 2001). Díky hrubé informaci jsme schopni v krátkém časovém úseku rozpoznat kategorii scenérie (např. ulice), dále prostorové rozložení scenérie (např. ulice s vertikálními bloky po stranách) a také globální strukturální informaci (Oliva, 2005).

Existuje několik teorií popisující vznik hrubé informace. Velmi vlivnou teorií jsou prostorové obálky (angl. spatial envelope) od Aude Olivové (2001). Prostorová obálka je souhrn charakteristických rysů jednotlivých prostorových kategorií. Scenérie, které patří do stejné kategorie, sdílí podobnou prostorovou strukturu. Například, prostorová obálka ulice by měla obsahovat vertikální linie představující budovy, které přecházejí směrem do středu v rozsáhlý hladký povrch sahající k horizontu v podobě silnice a chodníku. Na rozdíl od silnice, les většinou působí jako uzavřené prostředí, které má vertikálně strukturované pozadí (stromy) a napojuje se na horizontálně texturovaný povrch (tráva). Součástí této teorie je i proces konstrukce hrubé informace, souběžně s ním dochází k formování sémantické informace, která se skládá ze skript (angl. scripts; Friedman, 1979), což jsou děje, probíhající ve scenérii. Další součástí sémantické informace je známost daného typu scenérie a předpokládané objekty, které se ve scenérii budou pravděpodobně objevovat. Tyto prvky jsou součástí konceptuální hrubé informace (teoretický model prostorových obálek rozděluje hrubou informaci na konceptuální a percepční), která vzniká po krátkém vystavení stimulu, v návaznosti na percepční informaci. Díky tomu je scenérie pochopena do 100 milisekund, poté je třeba její uložení do paměti a v poslední fázi je konceptuální hrubá informace reprezentována jako verbální popis scenérie. Druhý typ hrubé informace je percepční, jedná se o strukturální reprezentaci scenérie, obsahující prostorové frekvence, barvy či textury, a již byl výše popsán (Oliva, 2005). Podle Larsona a Loschkyho vzniká sémantická informace již v momentu vystavení scenérii. Při výzkumech očních pohybů bylo zjištěno, že hrubá informace o scenérii vzniká již během první fixace, která obecně směřuje do středu fotografie. Poté se za pomoci očních pohybů pozornost přesune do místa, které by s nejvyšší pravděpodobností mělo obsahovat typické charakteristiky určité kategorie scenérie (Larson & Loshky et al., 2014).

Při rozpoznávání hrubé informace o fotografii hraje klíčovou roli kontext. Jak již bylo zmíněno, do procesu zpracování scénérie vstupují i námi očekávané objekty, které se s vysokou pravděpodobností v dané scénérii vyskytnou. Podle studie Stephena Palmera (1975), kde pokusné osoby rozpoznávali scénérie (např. kuchyňská linka) a následně jim byl prezentován objekt, který byl buď konzistentní (krabice mléka) či nekonzistentní (sekačka na trávu) s danou scénérií. Bylo zjištěno, že objekty odpovídající dříve viděné scénérii jsou snáze rozpoznatelné než objekty vzhledem ke scéně nepatřičné (Šikl, 2012). Za zmínku stojí i experiment Davenportové a Potterové (2004), kde byly pokusným osobám prezentovány fotografie, na kterých byla upravena konzistentnost figury a pozadí scénérie. Na jedné fotografii se objevil fotbalový hráč, který mává divákům na tribuny, druhá fotografie zobrazovala stejnou figuru, ale umístěnou ve scéně kostela. Ve všech případech konzistentnost figury a pozadí ovlivnila správnost odpovědí. To znamená, že pokud se očekávané objekty opravdu v dané scénérii vyskytnou, dochází k identifikaci podstatně rychleji.

Při tvorbě hrubé informace o fotografii mají důležitou roli jednotlivé vlastnosti obrazu, jako například prostorové frekvence, barvy, povrchy. Klíčové jsou i jednotlivé objekty, které jsou součástí scénérie. U identifikace objektů je podstatný i jejich kontext, který, pokud je odhalen, může rapidně urychlit představu o dané scénérii. S vizuálním zpracováním úzce spolupracují i další kognitivní funkce, jako například paměť a pozornost. Fixace a přenos pozornosti jsou podmínkou pro iniciaci vizuálního zpracování. Paměť je nositelem dřívější zkušenosti, která je podstatným elementem pro rozpoznání scénérie. Pokud jsme se s daným typem prostředí nikdy nesetkali, nemůžeme jej identifikovat. Tyto kognitivní funkce budou předmětem následujících částí této práce.

2.5 Rozpoznávání kategorie scénérie

Předmětem této práce je rozpoznávání scénérií, jejímž kritériem jsou přírodní a člověkem vytvořené kategorie. Tato kapitola se proto bude zabývat rozdíly mezi vnímáním přírodních a člověkem vytvořených scénérií.

Lidé kategorizují vizuální podněty mimořádně efektivně. Při jediném pohledu, jsme schopni pochopit význam scénérie. Tohoto faktu využívají například filmoví producenti při tvorbě trailerů. Vytvářejí rychlou sekvenci krátkých záběrů, ze kterých divák během několika vteřin rozpozná příběh a zápletku celého filmu (Greene & Oliva, 2009). Vizuální kategorizace je fundamentálně kognitivní proces, který nám umožňuje efektivní jednání ve světě. U základních kategorií se jedná o proces automatický. Automatické procesy jsou procesy takové, při nichž není vyžadována plná pozornost. Na rozdíl od objektů, jsou hranice kategorií scénérií méně ostré a mohou být klasifikovány podle více kategorií (Greene & Fei-Fei, 2014). Takový případ by mohl nastat, pokud by se na fotografii pláže objevil domek a lehátka. Jedná se sice o přírodní prostředí, ale se zásahem člověka. Kdežto na rovině objektů je to mnohem jednodušší, kámen bez zaváhání klasifikujeme jako součást přírody a budovu jako dílo člověka.

Rozpoznávání scénérií probíhá v parahipokampální a parietální kůře mozku. Existuje oblast zvaná parahipokampální oblast pro místa (angl. parahippocampal place area). Probíhá zde především zpracování prostorového rozložení scénérie, kódování budov a krajin. Na rozpoznávání budov je specificky zaměřen pravý řečový sulcus. Na zpracování kontextu se podílí retrosplenální kůra, jejíž hlavní úlohou je prostorové učení a paměť (Rousselet et al., 2005).

Člověkem vytvořené a přírodní scénérie spadají do nadřazené kategorie scénérií. V mnoha experimentech bylo dokázáno, že dříve kategorizujeme základní úroveň, kam můžeme zařadit například pláž nebo ulici, než úroveň nadřazené (Greene & Fei-Fei, 2014). Výsledky některých studií odkazují na fakt, že přírodní scénérie jsou rozpoznávány rychleji a efektivněji než člověkem vytvořené (Rousselet et al., 2005). Jednotlivé kategorie přírodních scénérií mívají charakteristickou texturu, jednoduché linie a méně objektů. Mnoho studií se zabývalo identifikací jednotlivých rysů, které jsou klíčové pro rozlišení přírodní a člověkem vytvořené scénérie. Tyto vlastnosti bývají někdy zjednodušovány na orientaci kontur, hranic či na prostorové frekvence (Oliva & Torralba, 2001).

Rao a Lohse (1996) považují za klíčovou vizuální vlastnost texturu scenérie. Autoři stanovili tři základní dimenze, které nám napovídají při rozpoznávání kategorií scenérie. Prvním z nich je opakovatelnost a neopakovatelnost textury či prvků ve scenérii. Druhou dimenzí je kontrast, vyskytující se ve scenérii a poslední klíčovou vlastností je komplexnost či jednoduchost textury scenérie.

Vlastnosti scenérií jsou důkladně popsány v teorii prostorové obálky (Oliva & Torralba, 2001), která již byla zmiňována v předešlé kapitole. Autoři tohoto pojetí popsali hlavní kritéria v rozlišování přírodní a člověkem vytvořené scenérie. Tato kritéria byla vytvořena na základně experimentální studie, kde respondenti měli za úkol rozdělit 81 fotografií do skupin podle podobnosti struktury a základních prvků. Rozdělování do skupin probíhalo celkově třikrát a respondenti na konci každého úkolu zdůvodňovali své jednání. Ve finále vzniklo pět vlastností, které jsou klíčové pro rozpoznávání kategorií scenérie.

- ❖ Prvním je stupeň přirozenosti, který bývá posuzován podle tvaru linií, zda jsou rovné nebo vlnité.
- ❖ Dále byl stanoven stupeň otevřenosti scenérie, který závisí na dojmu, že je prostor otevřený a vidíme až do nekonečna scenérie. Respondenti v tomto ohledu hodnotili fotografie buď jako otevřené či uzavřené, jako prostředí s horizontem či bez horizontu, nebo jako rozsáhlé, prázdné či zaplněné.
- ❖ Třetí vlastností je úroveň hrubosti scenérie, která se udává v závislosti na velikosti hlavních komponent a koreluje s komplexitou a fraktály. Fraktál je nekonečně členitý útvar, názornou ukázkou je například sněhová vločka.
- ❖ Předposlední vlastností je míra expanze, která je určována podle konvergence paralelních linií. Respondenti jí posuzovali podle hloubky prostoru.
- ❖ Poslední vlastností je stupeň robustnosti, který zjednodušeně charakterizuje odchylku země od horizontu.

Dle výše zmíněných vlastností můžeme rozdělovat scenérie na přírodní a člověkem vytvořené. Tyto dvě scenérie se značně liší ve stupni přirozenosti. Člověkem vytvořená scenérie nese nízkou úroveň přirozenosti, jelikož se její struktura převážně skládá z rovných horizontálních a vertikálních linií. U přírodní scenérie je tomu naopak, její obálka je převážně složena z texturovaných oblastí a vlnitých kontur.

Pro popsání rozdílů u stupně otevřenosti musíme postoupit trochu hlouběji, do základních kategorií. Nízký stupeň otevřenosti působí na první pohled uzavřeně a většinou budí

dojem, že obsahuje mnoho vizuálních stimulů, patří sem například les nebo ulice. U vyššího stupně otevřenosti máme pocit, že vizuálních stimulů je zde méně a důležitou podmínkou je existence horizontální linie, tak je tomu například u dálnic či pláží.

Třetí vlastností je stupeň hrubosti scénérie, Tento stupeň, podobně jako předchozí, nedefinuje rozdíly mezi přírodní a člověkem vytvořenou scénérií.

Člověkem vytvořené scénérie jsou tvořeny, jak již bylo výše psáno, z vertikálních a horizontálních struktur. Konvergence paralelních linií vyvolává percepci hloubkového gradientu prostoru a proto například ulice nebo dálnice, s dlouhou mizící linií, je definována jako prostorová kategorie s vysokým stupněm expanze. V přírodních krajinách se konvergentně paralelní struktury objevují velmi vzácně.

Co se týče stupně robustnosti, na člověkem vytvořených scénériích vidíme většinou ploché chodníky a silnice. Kdežto na přírodních scénériích jsou plochy většinou hrbolaté, například u pohoří. Ovšem vysoký stupeň robustnosti je charakteristický i pro pyramidy nebo většinu moderních staveb. Stupeň robustnosti proto není charakteristickou vlastností nadřazených kategorií, jakož jsou přírodní a člověkem vytvořené scénérie (Oliva & Torralba, 2001). Tato teorie předpokládá, že k identifikaci kategorie dochází prostřednictvím specifických vlastností scénérie. Na druhé straně jsou teorie, které se zabývají rozpoznáváním komponent objektů, například již dříve zmiňovaná teorie geonů. Někteří autoři volí střední cestu, například Sanocki a Epstein (1997) kladou důraz jak na prostorové rozložení a texturu povrchu scénérie, tak i na informaci o objektech a jejich prostorových vztazích.

K vizuální kategorizaci dochází již při prvním styku s podnětem. K identifikaci kategorie scénérie je důležitá charakteristická struktura a rysy, které máme uložené v paměti jako prototypy různých druhů prostředí. Může se jednat o otevřenost scénérie, tvar linií i texturu. Kromě jednotlivých rysů a prostorového rozložení, zde mohou být vodítkem i typické objekty a jejich vztahy. Typické objekty pro scénérii ulice mohou být například lampy, budovy, ale i stromy, které většinou bývají rozmístěny pravidelně (na rozdíl od přírodních scénérií). Stromy v přírodních scénériích nemají pravidla pro svá umístění, rostou tam, kde si samy „najdou“ místo, kdežto v člověkem vytvořených scénériích jim místo určuje člověk. Při rozpoznávání kategorií nejsou důležité jen předpokládané objekty, ale předpokládané vztahy jednotlivých objektů (Rousselet et al., 2005). Například lev se může vyskytovat v přírodní i ve člověkem vytvořené scénérii, s tím rozdílem, že ve městě

si jej spíš představíme jako ležícího za mřížemi či ve výběhu zoologické zahrady, kdežto v africké savaně se nám lev vybaví jako volně pobíhající a lovící šelma.

2.6 Centrální a periferní vizuální percepce

Součástí této práce je experimentální výzkum, jehož stimuly jsou rozdělené na vnější a vnitřní kruhovou oblast. Při rozpoznávání fotografií se zde uplatňuje centrální i periferní zraková percepce. Tato kapitola bude popisovat rozdíly mezi centrálním a periferním vizuálním vnímáním.

Centrální část sítnice, přesněji oblast žluté skvrny, obsahuje nejvyšší hustotu čípků. Hlavní funkcí těchto fotoreceptorů je příjem vizuální informace za vyšších intenzit světla a jsou místem nejostřejšího vidění. Směrem k periferní části sítnice počet čípků klesá a zvyšuje se počet tyčinek, které jsou aktivovány za nižší intenzity světla. Fakt, že jsou různé druhy fotoreceptorů rozmístěny po sítnici nepravidelně, způsobuje, že informace vstupující do různých částí zorného pole jsou následně zpracovávány odlišně (Šikl, 2012).

Centrální oblast zorného pole zpracovává informace s vyšší prostorovou frekvencí, tedy informace více detailní než oblast periferní. Při zpracovávání hrubé informace o fotografii hrají důležitou roli především informace s nižší prostorovou frekvencí, proto je v tomto ohledu periferní část zorného pole efektivnější při zpracování hrubé informace. Periferní část zrakového pole je mnohem rozsáhlejší než oblast centrální, a obsahuje mnohem více informací. Ovšem na informaci promítanou v centrální oblasti sítnice se uplatňuje kortikální magnifikace, což znamená, že se na jejím zpracování podílí vyšší počet neuronů. Informace vstupující do periferní oblasti je vedena mozkovými dráhami o 90 milisekund rychleji než informace z centrálního zrakového pole (Larson et al., 2014).

Periferní část sítnice je klíčová pro rozpoznávání hrubé informace o prostředí, které nás obklopuje. Hrubá informace se skládá především z nižších prostorových frekvencí, které nejefektivněji zpracovává periferie. Další výhodou periferní části, při zpracování prvotní informace o scénérii, je větší plocha zorného pole. Na druhou stranu pozornost vzniká v centru zorného pole a je postupně rozšiřována do periferní oblasti. Hrubá informace může být zpracována bez centrální části zorného pole, ale doba zpracování bude poznatelně delší. Centrální oblast sítnice je citlivější na zpracování detailnějších informací, které se skládají z vyšších prostorových frekvencí. Informace vstupující do centra zorného pole jsou z velké části využívány až po vzniku hrubé informace, při sestavování detailnějšího obrazu promítané scénérie na sítnici oka.

Na základě výzkumu Larsona a Loshkyho (2009) bylo potvrzeno, že periferní část zorného pole je efektivnější při získání hrubé informace o fotografii, jelikož má k dispozici větší část

zorného pole a pracuje s nižší prostorovou frekvencí. Pozdější experiment (Larson et al., 2014) poukázal na důležitost centrální vizuální informace. V tomto výzkumu byla vyvrácena rychlostní výhoda periferního vidění. Experimentálně byl potvrzen model sekvenční pozornosti (sequential attention model). Autor této teorie, Henderson (1992), popisuje fáze prvotní fixace, které u každého oka vznikají v centrální oblasti zorného pole (Larson & Feeman et al., 2014). Prvotně fixované oblasti jsou dále přesunuty za pomoci sakád do periferie. Sakády jsou rychlé pohyby očí, jejímž cílem je zaměřovat pozornost na objekty či oblasti, které mají být rozpoznány. Fixovaný objekt přechází do periferie při fixaci nového objektu. Tento model byl konzistentní i s výsledky studie pacientů s věkem podmíněnou makulární degenerací (Thibaut & Tran et al., 2014). V rámci tohoto onemocnění dochází k degeneraci žluté skvrny, jejímž důsledkem je postupná ztráta zraku v centrální oblasti zorného pole. Výsledky této studie poukázaly na schopnost pacientů zpracovat hrubou informaci o fotografii, ale až v pozdějších fázích procesu vizuálního zpracování. Tato studie je důkazem, že centrální vidění, i přes rychlostní nevýhodu přenosu nervovými drahami, hraje hlavní roli v prvotní fázi zisku hrubé informace o scénérii.

2.7 Vizuální paměť

Scenérie jako celky obsahují příliš mnoho informací, které náš mozek nezvládne naráz zpracovat. Proto je při jejich vnímání zapotřebí, aby naše pozornost byla rozdělena do určitých částí scenérie. Za přirozených podmínek je přesun pozornosti uskutečňován očními pohyby i pohyby hlavy a celého těla, a díky tomu je možné dosáhnout vysokého rozlišení, ke kterému dochází ve fovee. Oční pohyby umožňují vysoké rozlišení informací, které nás zajímají, ale také slouží ke specifikaci objektů ve světě důležitých k pochopení scenérie.

Během krátkých očních pohybů je zrak potlačován a navíc narušen pohybem očních víček (mrkáním), a proto zde má důležitou roli paměť, která slouží k integraci informací získaných sekvenčně z různých segmentů scenérie. Paměť není důležitá pro zrakové vnímání pouze v přítomných momentech, ale také během delšího časového úseku, kdy slouží k percepčnímu učení, které dále ovlivňuje jednání a chování člověka. Jednoduchým příkladem může být zapamatování si umístění telefonu v kanceláři, kdy při jeho použití nebudeme ztrácet čas jeho vyhledáváním (Hollingworth & Luck, 2008).

Vizuální paměť se rozděluje na 4 části: viditelná perzistence (angl. visible persistence), informační perzistence (angl. information persistence), krátkodobá vizuální paměť (angl. visual short term memory), dlouhodobá vizuální paměť (angl. visual long term memory). Viditelná a informační perzistence slouží k zisku přesné velkokapacitní sensorické stopy, která je generována ze zrakového pole a je vysoce nestabilní. Viditelná perzistence je viditelná, jelikož vnímaný objekt vidíme „před očima“ i přesto, že byl ze zorného pole odstraněn, ale jeho doba trvání je mimořádně krátká (80-100 milisekund). V případě informační perzistence se jedná o neviditelnou sensorickou stopu, která je uchována po 150-300 milisekund. V obou případech jsou sensorické stopy náchylné k interferenci způsobené novým sensorickým zpracováním. Krátkodobá vizuální paměť obsahuje menší množství vysokoúrovňových informací, které jsou abstrahovány z přesné sensorické stopy. Její kapacita je zhruba 3-4 objekty a má nedostatek metrické přesnosti na rozdíl od sensorické perzistence. Informace zde mohou být drženy po mnoho sekund a jsou odolné nově zpracovávaným informacím. Dlouhodobá vizuální paměť nese podobnou vizuální reprezentaci jako krátkodobá vizuální paměť a je schopná akumulovat informace o množství jednotlivých objektů. Většina autorů se zabývala především kapacitou dlouhodobé paměti na fotografie. Bez viditelné perzistence je vizuální paměť

„neviditelná“, to znamená, že ostatní části zrakové paměti nesou vizuální informaci, ale negenerují přímo vizuální zkušenost (Hollingworth & Luck, 2008).

Paměť pro scénérie je neodmyslitelně epizodická, jelikož vytváří kontextuální strukturu, sloužící k uspořádání objektů a událostí ve scénérii. Od 70. let minulého století se v oblasti vnímání fotografií a scénérií pracovalo s teoretickým konstruktem schémat scénérií. Jedná se o abstraktní reprezentace konkrétního typu scénérie (např.: schéma koupelny), obsahující specifické objekty, které jsou pro jednotlivé typy scénérií typické (např.: umyvadlo, sprcha, vana). Kromě samotných objektů, také obsahují typické prostorové rozložení objektů v dané scénérii (Hollingworth & Luck, 2008).

Strukturované reprezentace scénérií jsou primárně uchovávány v mediálně temporálních oblastech, které zasahují do hipokampálního komplexu a uchovávají mnohonásobné mapy konkrétních scénérií. Parahipokampální gyrus hraje klíčovou roli ve vnímání a rozpoznávání scénérií. Specifické oblasti mozku pro uchování informací o scénériích byly zkoumány u mnoha jiných živočišných druhů. Například potkani, u kterých byly objeveny tzv. prostorově selektivní hipokampální buňky kódující reprezentace prostředí, ve kterém zvíře žije. U primátů, byly tyto buňky pojmenovány jako buňky prostorového vidění (*spatial view cells*, Rolls & Robertson, 1999) a jsou aktivovány při pohledu na konkrétní scénérii. Vysoko-úrovňová vizuální paměť (krátkodobá a dlouhodobá) je primárně uložena v inferotemporálních mozkových oblastech. Epizodické reprezentace scénérie, jejíž součástí jsou objekty příslušné určité lokaci scénérie, by mohla být produkována asociacemi mezi hipokampálními a inferotemporálními oblastmi (Hollingworth & Luck, 2008).

Mnoho výzkumů se zabývalo otázkou, jak je možné, že vidíme svět kompletní a detailní i přesto, že vizuální vstup je nepřesný, neustále se posouvá na povrchu sítnice a je narušován pohybem očních víček. K objasnění této problematiky nám poslouží několik teoretických konstruktů a studií. Bude zmíněna hypotéza sensorického obrazu (Palmer, 1999), teorie vnější paměti (O'Regan, 1992), teorie minimalizace paměti (Ballard & Hayhoe, 1995), teorie koherence (Rensink, 2000), Irwinova teorie o akumulaci objektů (1991) a teorie Hollingwortha a Hendersona (2002).

Hypotéza sensorického obrazu (sensory-image hypothesis, Palmer, 1999) pojednává o faktu, že existuje přesná vnitřní reprezentace skutečnosti. Dle této hypotézy by měla být viditelná sensorická reprezentace s vysokým rozlišením (viditelná perzistence) uchována a

integrována skrz oční pohyby a měla by sloužit jako substrát pro detailní vizuální zkušenost. Pozdější studie zabývající se přímým testováním sensorické integrace prokázaly, že viditelná sensorická reprezentace setrvává na velmi krátkou chvíli a není možné ji udržet do procesu kompletní integrace. Dalším jevem, který tuto hypotézu vyvrací je slepota ke změně (change blindness), která ovlivňuje dnešní chápání role vizuální paměti v percepci scénérií. Tento jev byl prokázán mnoha výzkumy, například Rensinkův experiment (1997), který spočíval v prezentaci dvou téměř shodných fotografií, kdy na druhé fotografii byl zaměněn pouze detail (např. komín budovy stojící v dáli), který byl pokusnými osobami identifikován velmi obtížně. Je totiž zapotřebí rozsáhlého pozorování (více než 30 sekund), abychom dokázali rozpoznat změny v detailech scénérie. Další poměrně známý experiment Simonse a Levina (1998), který zkoumá slepotu ke změně, spočíval v tom, že se experimentátor ptal na univerzitním kampusu studentů na cestu a v průběhu rozhovoru mezi nimi prošli studenti nesoucí dveře, v ten moment došlo k záměně experimentátora a pouze 50% pokusných osob identifikovalo výměnu osoby (Hollingworth & Luck, 2008).

Tyto a mnoho jiných studií dokazují, že lidé jsou necitliví vůči změně a vizuální systém proto nekonstruuje kompletní sensorickou reprezentaci scénérie. Další, téměř protichůdný názor je, že role vizuální paměti v reprezentaci scénérií je minimální (O'Regan, 1992). Autor této hypotézy je názoru, že vnější svět je obecně stabilní a jeho informace může být spolehlivě a účinně získána kdykoliv je potřeba prostřednictvím přesunu pozornosti a očí do příslušné lokality ve světě. Jelikož je vizuální informace volně dostupná, bylo by její ukládání do mozku zbytečné, a proto je zde využití paměti minimální. Jako důkaz tohoto tvrzení je předkládána slepota ke změně. Je pravda, že svět obsahuje příliš mnoho detailů, které náš mozek nedokáže zpracovat, že oční pohyby jsou klíčové pro získání informace, kterou potřebujeme. Ale ta skutečnost, že reprezentace světa závisí pouze na tzv. vnější paměti, selhává vysvětlením výhod plynoucích z existence vnitřní paměti. Vnější paměť ztrácí význam, pokud si nejsme schopni zapamatovat, kde je určitá informace umístěna (např.: pokud chceme zjistit, jaký je čas, je více efektivní si zapamatovat umístění hodin v místnosti). Dále nám vnitřní paměť pro vlastnosti objektů dovoluje porovnávat percepční informaci v čase (např.: ten člověk před chvílí seděl, ale teď už stojí). Díky vizuální paměti jsme schopni klasifikovat objekty do příslušných kategorií a dovoluje nám rozeznat individuální objekty na základě jejich percepčních rysů (např.: má propiska je červená, ale

tato je modrá). Jelikož jsme všeho výše uvedeného schopni, je to důkaz pro existenci vnitřní vizuální paměti (Hollingworth & Luck, 2008).

Teorie Ballarda a Hayhoe (1995) spočívá v myšlence, že vizuální paměť, během obvyklých a reálných úkolů, je limitována na informace nezbytné k akcím v jednom určitém momentu. Vizuální paměť minimalizuje díky reprezentaci bezprostřední informace důležité pro úkol prostřednictvím očních pohybů potřebným k zisku této informace. Tato teorie je podložena experimentem, při kterém měly pokusné osoby za úkol nakreslit černý vzor podle předlohy. Překreslování vzoru probíhalo tak, že pokusné osoby si nezapamatovaly kompletní vzor, ale určité části byly přednostně fixovány ke kreslení po sekvencích a díky této strategii docházelo k minimalizaci paměti (Hollingworth & Luck, 2008).

Již zmiňovaný autor teorie koherence Rensink (2000) je názoru, že vizuální reprezentace scénérie je minimální a součástí této teorie je několik požadavků na vizuální paměť. Za prvé, nízko-úrovňové vizuální vnímání produkuje zrakové pole v tzv. protoobjektech, což jsou nestálé kolekce nízko-úrovňových sensorických rysů, které se velmi rychle rozpadají po odstranění vizuální stimulace a jsou náchylné na překrývání způsobené zpracováním nových informací. Tento koncept odpovídá viditelné perzistenci. Dalším bodem je, že zraková pozornost umožňuje konsolidaci protoobjektů do koherentní, robustní reprezentace, která je již více stabilní a tyto vlastnosti odpovídají krátkodobé vizuální paměti. Za třetí, pozornost je důležitá pro udržení těchto koherentních reprezentací, a jakmile je stažena z příslušných objektů, dochází k uvolnění reprezentací a následnému rozložení zpět do protoobjektů. Koherentní reprezentace je omezena na právě přítomný objekt, ale jiné formy reprezentace mohou být uchovány z komplexní scénérie. Například hrubá informace o fotografii je pamatována robustně i přesto, že došlo k abstrakci prostorového rozložení scénérie. Averbach a Coriell (1961) došli ke zjištění, že nízko-úrovňová sensorická reprezentace je generována skrz zrakové pole a po odstranění stimulu je prchavá, ale tři až čtyři objekty mohou být udrženy ve více stabilním uložišti (krátkodobá vizuální paměť) (Hollingworth & Luck, 2008).

Pokud postoupíme v jednotlivých teoriích do dalších složek zrakové paměti, přicházíme ke krátkodobé vizuální paměti. Irwin (1991), zabývající se vysoko-úrovňovou vizuální reprezentací, která je abstrahována z přesné sensorické informace, popisuje proces akumulace objektů v krátkodobé vizuální paměti. K tomuto procesu dochází, pokud jsou

oči a pozornost přenášeny z objektu na objekt v rámci scénérie. Tato akumulace je limitována kapacitou krátkodobé vizuální paměti (5-6 objektů). Pokud jsou fixovány nové objekty a vstupují do krátkodobé paměti, reprezentace předešlých objektů jsou nahrazeny. To znamená, že reprezentace scénérií jsou omezeny na objekty, které jsou právě fixovány. Tato teorie je založena na důkazu, že se paměť pro umístění reálných objektů zhoršuje po fixaci 6 a více objektů (Hollingworth & Luck, 2008).

Hollingworth a Henderson (2002) se zabývali důkazy pro precizní dlouhodobou vizuální paměť obrázkových stimulů. Krátkodobá a dlouhodobá zraková paměť je využívána k akumulaci vysoko-úrovňových vizuálních reprezentací objektů v rámci sledování scénérie, a dle jejich teorie jsou neschopné konstrukce reprezentace scénérie, která obsahuje vizuální informace z mnoha jednotlivých objektů. Pozornost je důležitá pro souhrn sensorických rysů do koherentních objektových reprezentací a pro jejich přesun do krátkodobé vizuální paměti. Vyšší úroveň vizuální reprezentace objektu je aktivována v krátkodobé zrakové paměti a tím je asociována k umístění v prostorové reprezentaci. Krátkodobá i dlouhodobá vizuální paměť konstruuje relativně propracovanou reprezentaci scénérie. Podílejí se jednak na produkci vysoko-úrovňové vizuální reprezentace jednotlivých objektů až po umístění objektů do kompletní scénérie. Dle tohoto úhlu pohledu, slepota ke změně nutně neochuzuje reprezentaci scénérie.

Jak jsme se výše přesvědčili, teorie o slepotě ke změně a reprezentací scénérií jsou velmi rozdílné. Ale mnoha teorií je vytvořena na základě literatury týkající se slepoty ke změně a všechny mají dva základní požadavky. Prvním je, že nízko-úrovňová vizuální reprezentace je prchavá. Druhý požadavek se týká důležitosti pozornosti při sjednocování objektových reprezentací do více stabilních uložišť (krátkodobá a dlouhodobá vizuální paměť). Po přenosu pozornosti dochází k ztrátě koherentní vizuální reprezentace. Hlavním důkazem, podporující tuto myšlenku, je ten fakt, že při odstranění pozornosti z objektu, dochází k desintegraci koherentní objektové reprezentace (Rensink, 2000). Autor na základě studií vytvořil klasifikaci objektů, jedná se o objekty hlavního zájmu a objekty okrajového zájmu. Změna týkající se objektů hlavního zájmu je efektivněji identifikována než změna okrajového objektu (Scholl, 2000). Pozornost může hrát klíčovou roli ve spojování percepčních rysů do koherentní objektové reprezentace, ale není bezpodmínečná k udržení tohoto spojení ve vizuální paměti. Ve finále je možné, že vizuální reprezentace objektů

akumulují v paměti v průběhu přesunu pozornosti z objektu na objekt v rámci scénérie (Hollingworth & Luck, 2008).

Naše vizuálně sensorické reprezentace jsou generovány skrz zrakové pole. Pokud je scénérie odstraněna ze zrakového pole (za přirozených podmínek prostřednictvím mrkáním či pohybem očí), informace ze sensorické perzistence se rychle rozkládá a není integrována s dalším segmentem scénérie (Hollingworth & Luck, 2008). Ale díky řízení pozornosti jsme schopni získat koherentní vizuální reprezentaci, která je konsolidována do již stabilnější krátkodobé vizuální paměti. Poté, co je abstrahovaná reprezentace v krátkodobé paměti stálá, je možné, aby uvolnila místo nově přichozím informacím a přesouvá se do dlouhodobé vizuální paměti (Hollingworth, 2004). Dlouhodobá vizuální paměť podporuje uchování individuálních objektových reprezentací po relativně delší časové úseky. Vizuální objektové reprezentace jsou uloženy jako části větší epizodické reprezentace scénérie, která spojuje objekty do příslušných lokací prostorové reprezentace scénérie (Hollingworth & Luck, 2008).

3 Empirická část

V teoretické části byly popsány experimenty, které (podobně jako tato práce) napodobují Stroopův experiment a kognitivní procesy podílející se na tvorbě hrubé informace o scénériích, která je klíčovým pojmem této práce. Součástí empirické části je experimentální výzkum, jehož cílem je zmapovat rozdíly v rozpoznávání hrubé informace u dvou typů scénérií. Byly realizovány dva experimenty, cílem prvního experimentu bylo ověření, zda vybrané fotografie pro druhý experiment nečiní samy o sobě problémy při rozpoznávání. Druhý experiment se již zabýval přítomností interferenčního jevu mezi vnitřní a vnější částí stimulu.

3.1 Experiment 1

3.1.1 Úvod

Pilotní experiment slouží jako kontrola vybraných fotografií a vytvořených sekvencí pro druhý experiment. Jedná se o experiment, který je kratší a účastní se jej méně respondentů. Na rozdíl od druhého experimentu, byly pokusným osobám promítány pouze jednotlivé fotografie, aby bylo ověřeno, že žádná z fotografií nečiní pokusným osobám problémy v rozpoznání scénérie. Později, v druhém experimentu již budou promítány 2 fotografie v kruhových obrazcích, sloužící k zmapování míry interference.

3.1.2 Metoda

Pokusné osoby

Výběr pokusných osob probíhal skrz aplikaci LABELS, do které se účastníci experimentů musí nejdříve zaregistrovat a poté obdrží pozvánky na dané experimenty. Pokusné osoby museli být bez zrakové vady, optická korekce brýlemi byla povolena. Počet pokusných osob pro pilotní experiment činil 11, z toho 6 žen a průměrný věk byl 24 let. Experimentu se zúčastnili převážně studenti psychologie a lingvistických oborů.

Stimuly

Výběr fotografií probíhal po vzoru studie Larsona a Loschkyho (2009), kteří pracovali s deseti kategoriemi, tzn. pro každou nadřazenou kategorii (přírodní a člověkem vytvořená) 5 kategorií podřazených. Pro každou kategorii bylo použito 5 fotografií, celkový počet fotografií tedy činil 50. U přírodních scénérií použili fotografie hor, pláže, řek, lesů a

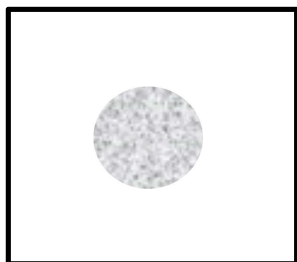
pouští. V této práci jsou tyto kategorie shodné, u člověkem vytvořených scénérií byly provedeny změny, Larson a Loschky (2009) pracovali s fotografiemi ulic, tržišť, rodinných domů, bazénů a farem. Farma se v této práci jevila jako komplikovaná kategorie, jednak z důvodu nekvalitních fotografií dostupných na internetu, a také díky tomu, že se na fotografiích farem převážně vyskytují prvky přírodních scénérií. Z těchto důvodů byla použita náhradní kategorie vlaky. Všechny fotografie byly o minimální velikosti 674 × 674 pixelů. Každá fotografie musela jednoznačně představovat určitou kategorii, například fotografie zobrazující dům v přírodě, kde příroda zabírá 80% scénérie, je vnímaná jako nevhodná z hlediska dalších úprav fotografií. Vybrané fotografie neobsahují výrazné nápisy z důvodu možné nápovědy o scénérii, cílem této práce není mapovat schopnost rozpoznání scénérie na základě čtení určitého textu. Dále bylo ve snaze vyhledat fotografie bez většího počtu lidí, což bylo u některých člověkem vytvořených scénérií (obzvláště u tržišť a ulic) obtížné. Větší množství lidí by mohlo opět napovídat pokusným osobám anebo je dokonce zmást, především u přírodních scénérií. Fotografie byly vyhledávány barevné, poté byly převedeny do černobílé, jelikož cílem výzkumu je mapovat rozdíly v rozpoznávání scénérií na základě jejich charakteristických tvarů. Barvy přináší pozorovateli příliš velkou nápovědu o kategorii scénérie a výrazně ovlivňují jejich rozpoznávání (Oliva & Schyns, 2000).

Při vyšším počtu fotografií je potřeba vytvoření systému názvů, které jsou krátké, ale zároveň na první pohled vyjadřují, o jakou fotografii se jedná. Byly vytvořeny názvy skládající se ze dvou písmen a čísla. První písmeno značí nadřazenou kategorii (člověkem vytvořená a přírodní), byly použity první písmena anglických názvů kategorií (**N**atural x **M**an made). Anglické názvy byly použity, jelikož nejsou u základních kategorií první písmena shodná, jako tomu je u českých názvů (např.: pláž x poušť). Jak bylo právě napovězeno, druhé písmeno značí základní kategorii scénérie (**H**ouse, **M**arket, **P**ool, **S**treet, **T**rain, **B**each, **D**esert, **F**orest, **M**ountain, **R**iver). Číslo bylo dáno fotografiím náhodně od 1-5. Díky tomuto systému víme, že například fotografie MH1 je fotografie spadající do člověkem vytvořené kategorie a představuje dům.

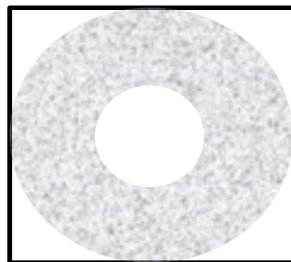
Velikost fotografií byla určena takzvaným kritickým poloměrem kruhových obrazců (5,54 stupňů). Kritický poloměr je poloměr kruhových částí stimulu, při kterých je výkonost v rozpoznávání scénérie shodná (Larson & Loschky, 2009).

Prezentace stimulů

Vybrané fotografie byly upraveny za pomoci speciální utility, která každou fotografii převedla do černobílé barvy a vyřezala do dvou typů kruhových obrazců. Prvním typem je středový kruh a druhý obrazec je tvar připomínající koblihu, která nasedá na onen první typ obrazce.



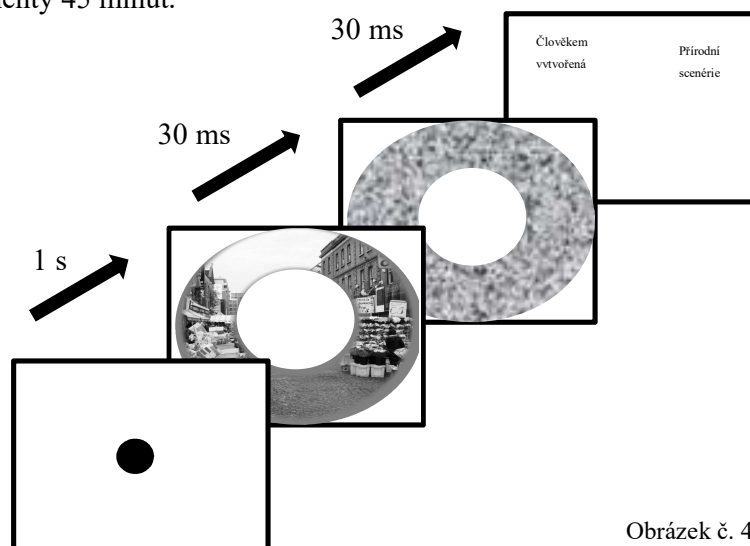
Obrázek č. 2 : Vnitřní kruh



Obrázek č. 3: Vnější kruh

Každá originální fotografie byla vyřezána do těchto dvou typů kruhových obrazců. Výsledných fotografií tedy bylo celkem 100. Byla vytvořena sekvence stimulů v počítačovém softwaru PsychoPy, což je volně dostupný software sloužící k prezentaci stimulů a sběru dat pro neurovědecké, psychologické a psychofyzikální experimenty. Experiment probíhal v Laboratoři behaviorálních a lingvistických studií. Před usednutím k monitoru byl pokusným osobám popsán průběh experimentu a byly seznámeny s kategoriemi scénérií, u každé kategorie jim byly prezentovány 2 fotografie. Poté byl podepsán informovaný souhlas a experiment započal. Respondenti byli od monitoru vzdáleni 60 cm a měli podepřenou bradu, aby byl zachován správný zorný úhel. Po 100 sekvencích byla možnost přestávky, aby se zabránilo bolesti očí a zad. Při pilotním experimentu nedostávaly pokusné osoby zpětnou vazbu. Každé pokusné osobě bylo promítnuto 300 fotografií. Před začátkem samotného experimentu prošel každý respondent tréninkem o 40 stimulech. Před začátkem experimentu se objevila instrukce. Každá sekvence začíná fixačním kolečkem, které zaměří pozornost respondenta do středu monitoru, na kterém jsou stimuly prezentovány. Po uplynutí 1 sekundy se objevila náhodná fotografie na dobu 30 ms. Dále, po uplynutí 170 milisekund následovala maska zobrazená rovněž 30ms, která slouží k zamezení vzniku paobrazů po prezentaci stimulu. Posledním krokem je rozhodnutí respondenta, zda se jednalo o člověkem vytvořenou či přírodní

scenérii. PsychoPy kromě sběru správných a chybných odpovědí také měří reakční čas. Doba trvání 1 experimentu byla zhruba 20 minut, což je relativně krátký čas, proto byl přidán ještě jeden kratší experiment týkající se rozpoznání změny vzdálenosti scenérie, který není součástí této práce, a proto zde není dále popisován. Dohromady trvaly tyto dva experimenty 45 minut.



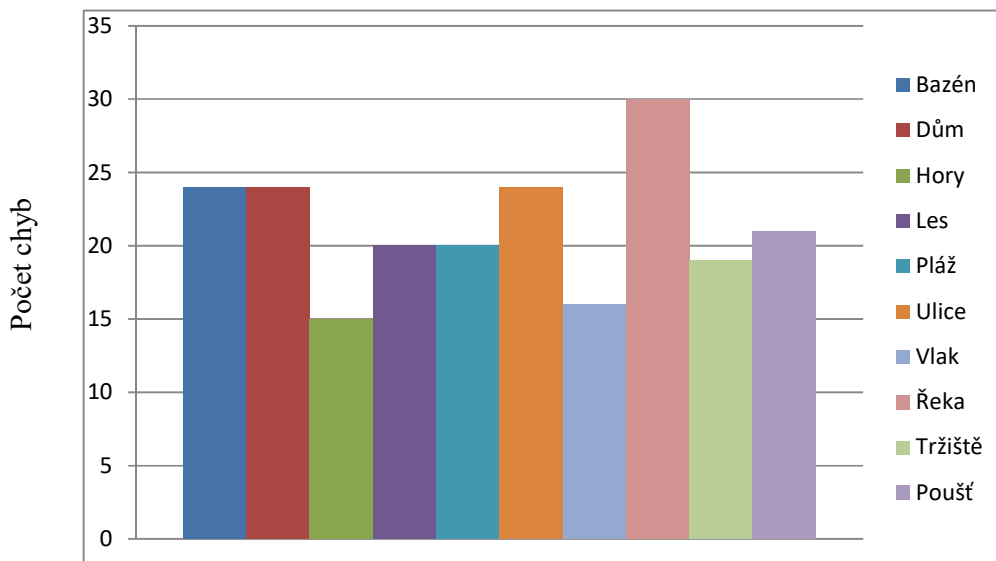
Obrázek č. 4: Schéma jedné sekvence

3.1.3 Výsledky

Jak již bylo zmíněno, PsychoPy na konci každého experimentu vytvoří data obsahující odpovědi a reakční časy pokusných osob. Analýza získaných dat probíhala v MS Office Excel 2010 a matematickém programu R. Analýza dat byla vytvořena pro všechny fotografie celkem, pro nadřazené kategorie, pro základní kategorie (přírodní a člověkem vytvořená), pro oba typy kruhových obrazců (vnější a vnitřní) a i pro jednotlivé fotografie. Co se týče všech stimulů, byla míra chybovosti 6,5% a průměrný reakční čas činil 550 ms.

Mezi nadřazenými kategoriemi nebyl prokázán významně statistický rozdíl v četnosti chyb ($t(10) = -0,084$, $p > 0,05$). U přírodních scenérií bylo zaznamenáno o 1 chybu méně než u člověkem vytvořené kategorie. Respondenti chybovali v 6,5% u člověkem vytvořených scenérií a v 6,4% u scenérií přírodních. Byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi reakčními časy ($t(10) = -2,571$, $p < 0,05$), přírodní scenérie při rozpoznávání respondentům zabrali v průměru 570 ms, u člověkem vytvořených byl naměřen průměrný reakční čas 530 ms.

U základních kategorií byly nejméně problémové hory (chybovost 4,55%) a vlaky (chybovost 4,85%). Nejvyšší míra chybovosti byla zaznamenána u kategorie řek (9,1%), která byla způsobena problémovou fotografií s názvem NR3. Nejnižší reakční časy byly zaznamenány u domů (490 ms) a u vlaků (500 ms). Nejvyšší průměrné reakční časy byly naměřeny u bazénů (600 ms) a u řek (640 ms), opět z důvodu problematických fotografií, které budou zmíněny níže.

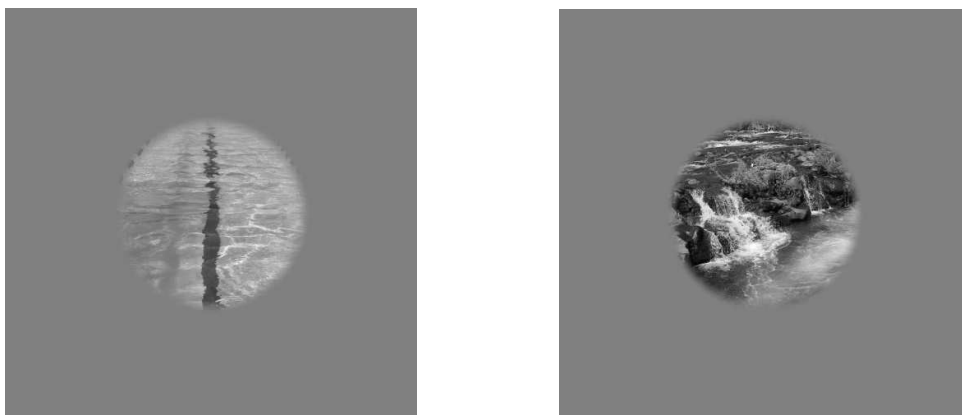


Graf č. 1: grafické znázornění počtu chyb u základních kategorií.

Nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v počtu chyb u kruhových obrazců ($t(10) = 0,371$, $p = 0,357$). U vnitřního kruhu byla míra chybovosti 6,3%, kdežto u vnějšího kruhového obrazce byla zaznamenána míra chybovosti 6,6%. Ani rozdíl v reakčních časech nebyl shledán statisticky významný ($t(10) = -1,582$, $p = 0,614$), průměrný reakční čas u vnitřního kruhu činil 540 ms a u vnějšího 550 ms.

U jednotlivých fotografií byly zaznamenány 2 problémové fotografie, u kterých převyšovala míra chybovosti 15%. Již zmíněná fotografie řeky NR3 dosáhla míry chybovosti 19,7%. Obtíže pravděpodobně činila verze vnitřního kruhu, kde se nachází pouze voda a náznak kamenů, což v tak krátkém čase pro zpracování informace může připomínat stavbu. Druhá problémová fotografie, byla fotografie bazénu s názvem MP3, která dosáhla chybovosti 15,2%. Zde opět problém působila vnitřní verze stimulu, jelikož na rozdíl od ostatních fotografií bazénu, zobrazovala pouze vodu a žádné náznaky stavby. Tyto fotografie byly nahrazeny se snahou vyhnout se podobným problémům. Byly

vyhledány fotografie, které neznázorňují pouze jednu charakteristiku, která může být shodná pro obě nadřazené kategorie scénérií. Fotografie obdržely nová čísla (NR6 a MP6).



Obrázky č. 5 a č. 6: Problémové fotografie. Vlevo fotografie bazénu MP3, vpravo fotografie řeky NR3.

Po odstranění dvou problémových fotografií proběhla nová analýza dat. Celkový počet chyb se snížil o 0,5% (ze 6,5% na 6,0%). Toto snížení by shledáno jako statisticky významné ($t(10) = 4,932$, $p > 0,05$). U průměrných reakčních časů nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl ($t(10) = 0,161$, $p = 0,610$).

Chybovost pokusných osob byla snížena u základních kategorií. U člověkem vytvořených scénérií došlo ke snížení ze 6,5% na 6,1%, počet chyb u přírodních scénérií se snížil ze 6,4% na 5,9%. Reakční čas nebyl odstraněním problematických fotografií pozměněn. Nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl v počtu chyb u člověkem vytvořených scén ($t(10) = 0,000$, $p = 0,023$), statisticky významné snížení četnosti chyb nebylo prokázáno ani u scén přírodních ($t(10) = -0,813$, $p = 0,035$). Nebyl shledán významný statistický rozdíl v reakčních časech u člověkem vytvořených scénérií ($t(10) = 0,000$, $p = 0,630$). Rozdíl v reakčních časech u přírodních scén také nebyl statisticky významný ($t(10) = -0,221$, $p = 0,080$).

Ke změně četnosti chyb došlo i při porovnání vnějšího a vnitřního kruhu. Rapidní snížení lze vidět především u vnitřního kruhu, kde se počet chyb statisticky významně snížil z 6,3% na 5,6% ($t(10) = -3,882$, $p < 0,05$). U kruhu vnějšího také došlo k významnému snížení četnosti chyb, z 6,6% na 6,5% ($t(10) = -3,181$, $p < 0,05$). Ke statisticky významnému snížení reakčního času došlo u vnitřního kruhu ($t(10) = 2,873$, $p < 0,05$) i u kruhu vnějšího ($t(10) = 3,784$, $p < 0,05$).

V případě základních kategorií došlo k výrazné změně počtu chyb. U kategorie řek se četnost chyb statisticky významně snížila z 9,1% na 6,4% ($t(10) = -2,701$, $p < 0,05$). Nebylo zaznamenáno statisticky významné snížení z kategorie bazénů ($t(10) = 1,090$, $p = 0,341$). U scénérií bazénu došlo k nepatrnému snížení z 600 ms na 590 ms, které není statisticky významné ($t(10) = -0,765$, $p = 0,357$). U kategorie řek došlo ke snížení průměrného reakčního času z 640 ms na 620 ms, opět se nejedná o statisticky významný rozdíl ($t(10) = 0,246$, $p = 0,360$).

3.1.4 Diskuse

Cílem prvního experimentu bylo ověření vybraných fotografií a následně vytvořených stimulů. Pokud by fotografie byly nejasné a činily respondentům potíže, mohlo by to zásadně ovlivnit výsledky druhého experimentu. Fotografie byly vybírány pečlivě a podle stanovených pravidel, které již byly zmiňovány. Analýza dat vyšla pro většinu fotografií (98 ze 100) příznivě, jejich rozpoznávání nečinilo pokusným osobám potíže. Pouze dvě fotografie byly označeny jako problémové, s procentem chyb nad 15%. Po odstranění došlo k viditelnému snížení počtu chyb. Nové fotografie byly vybrány s cílem vyhnout se podobným strukturám problémových fotografií. Cíl experimentu byl splněn a ověřené stimuly bylo možné zakomponovat do druhého experimentu.

3.2 Experiment 2

3.2.1 Úvod

Druhý experiment se zabývá mírou interference při rozpoznávání přírodních a člověkem vytvořených scénérií. Jsou zde využity fotografie, které byly ověřeny v prvním experimentu. Stimuly jsou složeny z dvou kruhových obrazců, které byly v předchozím experimentu prezentovány jednotlivě.

Klíčovou otázkou druhého experimentu je, zda bude přítomna interference při zaměřování pozornosti do vnitřní a vnější kruhové oblasti stimulu. V centrální kruhové části je méně vizuálních informací, oproti vnější části stimulu, v periférii je obsaženo mnohem více informací. Dále je periferní oblast zorného pole citlivější na nižší prostorové frekvence, které jsou charakteristickým rysem hrubé informace o scénérii. Z těchto důvodů by vnější oblast stimulu měla být zpracovávána efektivněji.

Analogii Stroopova testu lze (kromě zaměření pozornosti) vidět ještě na úrovni typu scény. Dalším předpokladem tedy je rozdíl v rozpoznávání přírodních a člověkem vytvořených scénérií. Pokud by měla hypotéza vycházet ze Stroopova experimentu, byla by nepravděpodobnější situace, kde míra interference je vyšší u přírodních scénérií. Stroopův jev popisuje interferenci při pojmenování barvy slov, které vyjadřují nesouhlasnou barvu k té barvě textu. Je to způsobeno tím, že čtení slov je automatizovaný kognitivní proces. Se čtením textu se lidé každodenně zabývají mnohem častěji než verbální identifikací barev. V případě rozpoznávání dvou nadřazených kategorií scénérií, by rozpoznávání člověkem vytvořené scénérie mělo být více automatické, než rozpoznávání scénérie přírodní. Ve člověkem vytvořené scénerii se pohybujeme každodenně a jsme nuceni ji neustále rozpoznávat, abychom se v prostředí mohli orientovat a i efektivně jednat. Z tohoto důvodu je předpokládáno, že míra interference bude vyšší u přírodních scénérií a člověkem vytvořené scénérie budou pokusné osoby rozpoznávat efektivněji.

3.2.2 Metoda

Druhý experiment se skládá ze tří částí. Nejdříve se pokusné osoby účastnili počítačového experimentu, který trval zhruba 25 minut. Po ukončení experimentu byly otestovány českou standardizovanou verzí Stroopova testu a poté proběhl krátký polostrukturovaný rozhovor. Celkově experiment trval 45 minut.

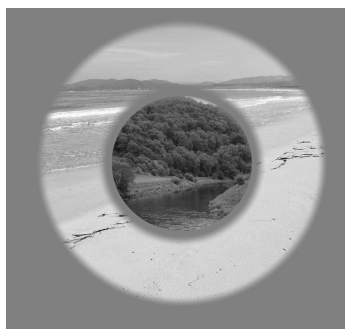
Pokusné osoby

Výběr pokusných osob probíhal, stejně jako v prvním experimentu, skrz aplikaci LABELS. Experimentu se zúčastnilo 31 pokusných osob, z toho 24 žen. Průměrný věk byl 22 let. Výzkumný vzorek tvořili převážně studenti lingvistických oborů a psychologie. Byly stanoveny dvě prerekvizity. Jelikož se jedná o experiment zabývající se vizuálním rozpoznáváním, respondenti nesměli mít zrakovou vadu. Pro efektivitu eye trackeru bylo třeba, aby ženy neměly nalíčené oči. Eye tracker se při zaměřování očních pohybů soustředí na nejtmaší místo oka, kterým je zornice. Pokud by oči byly tmavě nalíčené, eye trackeru by mohl mít potíže při detekci očních pohybů. Brýle a kontaktní čočky byly povolené, jejich přítomnost byla zaznamenávána. Pokusné osoby obdržely zpětnou vazbu z experimentu.

Počítačový experiment

Stimuly

Stimuly pro druhý experiment jsou složeny ze dvou kruhových obrazců, které byly jednotlivě ověřovány v prvním experimentu. Vnitřní a vnější kruh byly složeny do celku pomocí speciální utility. V Experimentu bylo využito 200 stimulů. Velikost fotografií byla určena již zmiňovaným kritickým poloměrem 5,54 stupňů.



Obrázek č. 7: Kompletní stimul

Stimuly se skládají buď z přírodní a člověkem vytvořené scenerie, ze dvou přírodních scenerií, anebo ze dvou člověkem vytvořených scenerií. Celkový počet konzistentních

stimulů, těch, které jsou složeny ze dvou přírodních nebo ze dvou člověkem vytvořených scénérií, se rovná polovině celkového počtu stimulů. Mezi konzistentními stimuly bylo vytvořeno i 20 podnětů, které jsou shodné na úrovni základních kategorií, to znamená, že se skládají například z dvou fotografií řek. Žádný ze stimulů neobsahoval dvě totožné fotografie. Každá jednotlivá fotografie byla využita osmkrát. Čtyřikrát tvořila centrální kruh stimulu a čtyřikrát vnější oblast. Jednotlivé základní kategorie tvořily podnět celkem čtyřicetkrát. Dvacetkrát se objevily ve vnitřním kruhu a dvacetkrát v kruhu vnějším.

Průběh experimentu

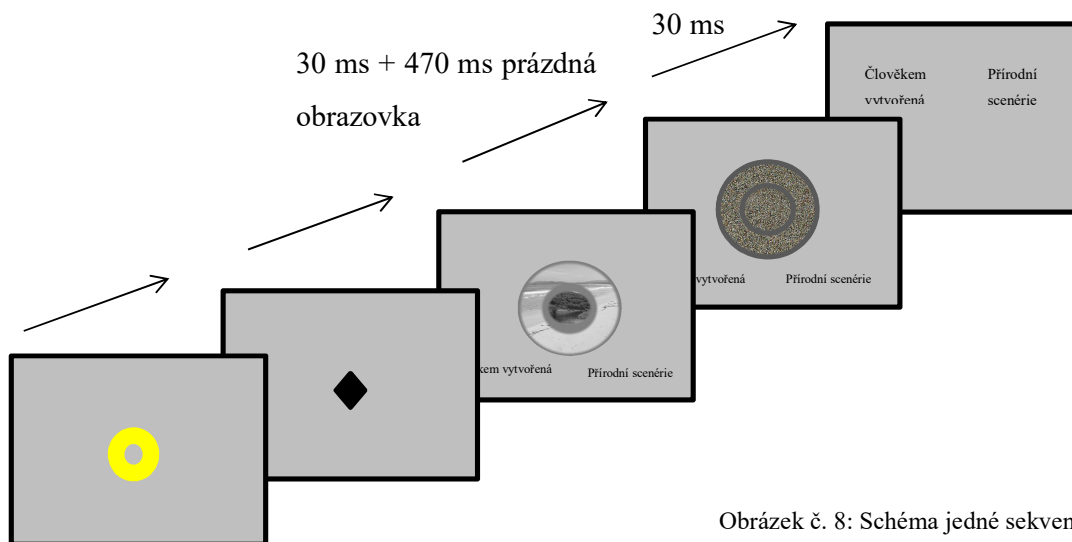
Po usednutí respondentů k monitoru jim byly podány instrukce formou ústní i papírovou. Podobně jako u prvního experimentu, byly prezentovány ukázkové fotografie a vyjmenovány jednotlivé základní kategorie, které jsou součástí experimentu. Po zadání instrukcí pokusné osoby podepisovaly informovaný souhlas. Dalším krokem byla příprava eye trackeru (EyeLink II), který slouží ke kontrole očních pohybů. Přístroj má podobu čelenky, na které jsou upevněny dvě kamery, které je třeba nastavit, aby snímaly oči respondentů. Na čelence je třetí kamerka, která snímá monitor. Eye tracker je připojen na druhý počítač, který zobrazuje pohyby očí a slouží k nastavení přístroje. Po nasazení čelenky a upravení polohy kamer, je třeba ještě provést kalibraci a validaci eye trackeru. Ta spočívá v tom, že pokusná osoba sleduje pohybující se kolečka po monitoru a přístrojová technika zaznamenává oční pohyby. Pokud nastavování proběhne bez problémů, je možné přejít k samotnému experimentu. Respondenti měli po dobu počítačového experimentu podepřenou bradu a byli vzdáleni 60 cm od monitoru.

Počítačový experiment je rozložen na šest bloků. První dva bloky jsou zácvikové, to znamená, že slouží k adaptaci na stimuly a reakce. Dále tyto dvě části slouží ke kontrole, zda jednoduché podněty nečiní dotyčné pokusné osobě obtíže. Stimuly zácvikových bloků jsou jednoduché, stejně jako u prvního experimentu. U jedné zácvikové části bylo prezentováno 20 stimulů. Další čtyři části prezentují již stimuly spojené ze dvou kruhových obrazců. V těchto blocích bylo stimulů již 50. Celkem, i se zácvikovými bloky, respondenti rozhodovali o 240 stimulech.

Byly vytvořeny dvě verze počítačového experimentu, které se lišily v pořadí rozpoznávání vnějšího či vnitřního kruhu celkového stimulu. První verzi podstoupily pokusné osoby

s lichým identifikačním číslem, které rozpoznávaly scénérie ve vnitřním kruhovém obrazci při každém lichém bloku. Na vnější část stimulu se soustředili při každém sudém bloku. To znamená, že pokusná osoba s identifikačním číslem 1 začínala zácvikový blok s vnitřním kruhovým obrazcem, až v druhé zácvikové části jí byly prezentovány vnější výřezy fotografií. Ve třetím a pátém bloku rozpoznávala scénérie, které byly umístěny ve vnitřním kruhovém obrazci a na vnější část stimulu se soustředila v bloku čtvrtém a šestém. U druhé verze experimentu je pořadí prohozeno, respondenti se sudým identifikačním číslem začínali zácvikový blok s vnějším kruhem a poté až přešli ve druhém bloku k vnitřnímu stimulu. Ve třetím a pátém bloku rozpoznávali vnější část složeného stimulu a v bloku čtvrtém a šestém vnitřní scénérie. Dvě verze byly vytvořeny, aby se předcházelo možnému vlivu pořadí a únavy pokusných osob na výsledky experimentu.

Na začátku každého bloku je nastavena instrukce, ve které je zdůrazněno, o jaké části stimulu bude pokusná osoba rozhodovat. Tato instrukce byla zprostředkována i ústní formou. Po přečtení instrukce respondent stiskl mezerník a objevilo se žluté kolečko, které slouží k fixaci pozornosti. Po zaměření pozornosti byla potřeba stisknout opět mezerník, aby se objevil malý černý kosočtverec. V této fázi přichází hlavní role již zmiňovaného eye trackeru, který ověřuje, zda se pokusná osoba dívá do středu monitoru. Pokud by se respondent do středu monitoru v této fázi nedíval, přešel by zpět ke žlutému kolečku a musel by znovu projít ověřením eye trackeru. V případě, když přístrojová technika zaznamená, že se pokusná osoba dívá do středu monitoru, dochází k prezentaci stimulu. Stimuly byly prezentovány po dobu 30 ms, poté následovala mezera 470 ms, kdy byla zobrazena jen prázdná obrazovka, a nakonec byla zobrazena maska opět na dobu 30 ms. Následně přichází poslední část a tou je rozhodnutí, zda byla prezentovaná scénérie přírodní či člověkem vytvořená. Respondenti rozhodovali pomocí kurzorových šipek, pravá šipka značila přírodní scénérie a levá člověkem vytvořenou. Pro snížení pravděpodobnosti omylu při rozhodování, byla slova označující scénérie umístěna po celou dobu sekvence v dolní části obrazovky. Po stisknutí jedné z kurzorových šipek se znovu objevilo žluté kolečko, tedy fáze, kde je třeba ověřit fixaci pozornosti potřebnou k prezentaci stimulu.



Obrázek č. 8: Schéma jedné sekvence

V průběhu počítačového experimentu byla potřeba kontrolovat nastavení eye trackeru. Může se stát, především u respondentů s delšími vlasy, že čelenka umístěná na hlavě bude postupem času měnit polohu. Před začátkem každého druhého bloku bylo třeba znovu projít kalibrací a validací přístrojové techniky. Pokusné osoby si mohly odpočinout kdykoliv mezi bloky experimentu.

Pražský Stroopův test

Po ukončení počítačového experimentu byli respondenti testováni za pomoci Pražského Stroopova testu (Bezdiček & Lukavský et al., 2015), který je českou standardizovanou verzí klasického Stroopova testu. Test se skládá ze tří částí. Začíná se u jednoduchého pojmenování barvy bodů. Poté se přechází k pojmenování barvy slov, které nevyjadřují barvy. Posledním, a také nejnáročnějším úkolem, je pojmenovat barvy slov, které vyjadřují barvu nekonzistentní s barvou textu. U všech částí je měřen čas a zaznamenáván počet chyb. Tyto data byla porovnávána s výsledky počítačového experimentu s cílem ověřit, zda míra interference zjištěná standardizovanou testovou metodou koreluje s mírou interferencí zaznamenanou v počítačovém experimentu.

Rozhovor

Na závěr experimentu se konal krátký strukturovaný rozhovor, který sloužil jako zpětná vazba od respondentů. První otázka se týkala pocitů pokusných osob, zda jim experiment byl příjemný, nepříjemný či zda je neprovázely fyziologické obtíže, například bolest hlavy nebo očí. Další otázky se zaměřovaly na to, co bylo pro pokusné osoby snadné a co naopak obtížné. Poslední otázka zjišťovala zvolené strategie respondentů při rozpoznávání scénérií. Tímto rozhovorem byl experiment ukončen.

3.2.3 Výsledky

Analýza dat probíhala, podobně jako při prvním experimentu, za pomoci Microsoft Office Excel 2010 a statistického programu R. Ze zpracování dat byla vyřazena jedna pokusná osoba, z důvodu nesplnění prekvizity. Při závěrečném rozhovoru bylo zjištěno, že dotyčná osoba trpí zrakovou poruchou, která jí při experimentu činila potíže.

Počítačový experiment

Naměřené hodnoty ze zácvikových bloků nebyly zahrnuty do celkové analýzy dat. Míra chybovosti dosáhla 3,5% a průměrný reakční čas činil 910 ms. Reakční čas je poměrně vysoký, to může být způsobeno skutečností, že tato část sloužila k adaptaci na stimuly a reakce, čehož si pokusné osoby byly vědomy. Tento fakt dokazuje významný statistický rozdíl mezi průměrnými reakčními časy zácvikových a experimentálních bloků ($t(29) = -11,930$, $p < 0,01$). U experimentálních bloků se reakční čas snížil na 500 ms. Nebyl zjištěn významný statistický rozdíl v počtu chyb mezi zácvikovým a experimentálním blokem ($t(29) = -0,863$, $p = 0,203$), počet chyb u experimentálních bloků činí 3,4%.

Rozdíly v přesnosti měření byly vyhodnoceny metodou 2x2 ANOVA pro opakované měření (zaměření pozornosti: vnější/vnitřní oblast stimulu, rozpoznávání scén: přírodní/člověkem vytvořená). Vliv zaměření pozornosti na správnost odpovědí nebyl statisticky významný ($F(1,29) = 1,228$, $p = 0,277$, $\sigma^2_g = 0,008$), ale byl zjištěn významný vliv typu rozpoznávané scény na správnost odpovědí ($F(1,29) = 26,98$, $p < 0,001$, $\sigma^2_g = 0,178$). Interakce obou efektů významná nebyla ($F(1,29) = 0,55$, $p = 0,464$, $ges = 0,004$).

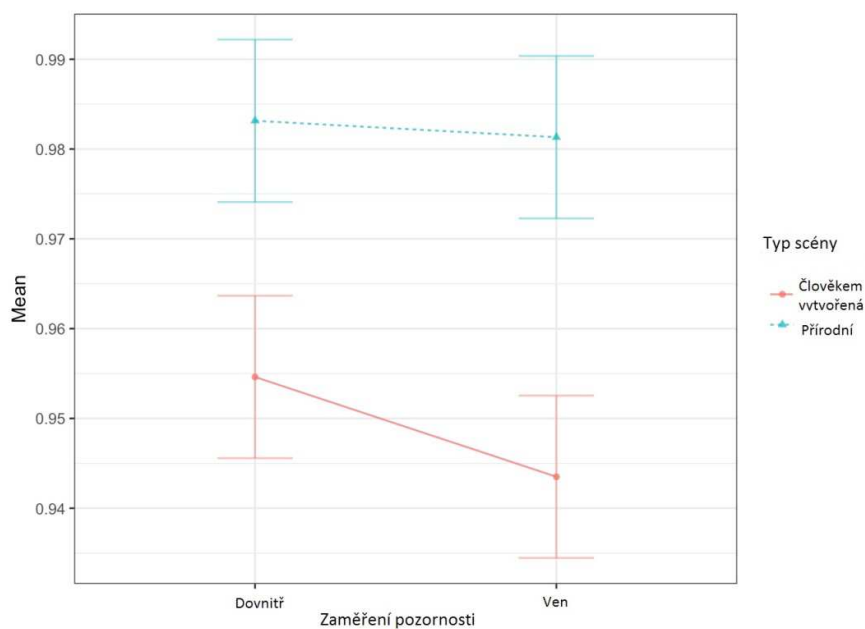
Tabulka č. 1: 2x2 ANOVA úspěšnosti respondentů

Efekt	DFn	DFd	F	p p<.05	σ^2_g
Zaměření pozornosti	1	29	1,228	0,277	0,008
Typ scény	1	29	26,983	< 0,001	0,178
Zaměření pozornosti: Typ scény	1	29	0,551	0,464	0,004

Celková úspěšnost pokusných osob při rozpoznávání přírodní scénérie (98%) se liší od úspěšnosti při rozpoznávání člověkem vytvořené scénérie (95% u vnitřní části stimulu a 94% u vnější části stimulu).

Tabulka č. 2: Porovnání úspěšnosti respondentů

Zaměření pozornosti	Typ scény	N	Průměr	SD
Vnitřní oblast	Člověkem vytvořená	30	0,954	0,034
Vnitřní oblast	Přírodní	30	0,983	0,019
Vnější oblast	Člověkem vytvořená	30	0,943	0,057
Vnější oblast	Přírodní	30	0,981	0,020



Graf č. 2: Znárodnění vlivu zaměření pozornosti a typu scény na správnost odpovědí respondentů

Podobně jako u správnosti odpovědí, nebyl shledán významný vliv zaměření pozornosti na reakční čas pokusných osob ($F(1,29) = 2,627$, $p = 0,116$, $\sigma^2_g = 0,008$). Byl zjištěn

významný vliv typu rozpoznávané scény na reakční čas ($F(1,29) = 25,917, p < 0,001, \sigma^2_g = 0,029$). Interakce obou vlivů významná nebyla ($F(1,29) = 2,027, p = 0,165, \sigma^2_g = 0,002$).

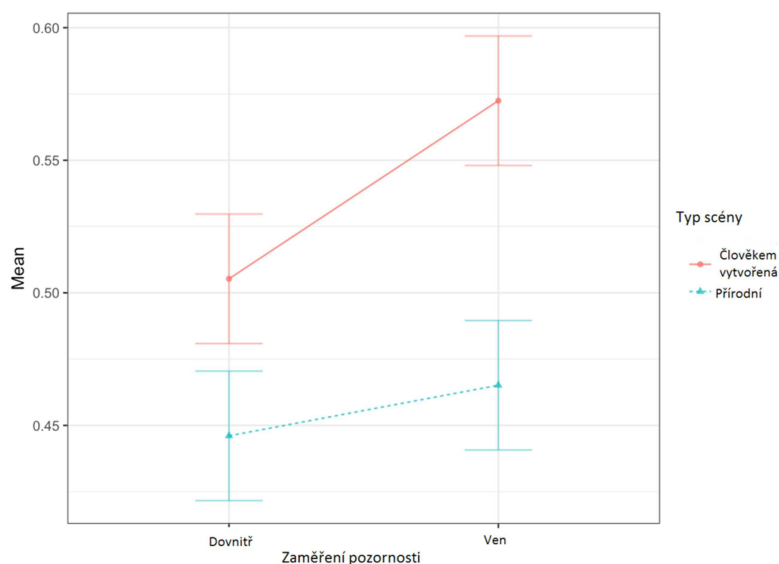
Tabulka č. 3: 2x2 ANOVA reakčních časů respondentů

Efekt	DFn	DFd	F	p p<.05	σ^2_g
Zaměření pozornosti	1	29	2,627	0,116	0,008
Typ scény	1	29	25,916	< 0,001	0,029
Zaměření pozornosti:Typ scény	1	29	2,027	0,165	0,002

Reakční časy, při rozpoznávání člověkem vytvořených scénérií (505 ms u vnitřní oblasti a 572 ms u vnější oblasti stimulu), jsou delší než reakční časy při rozpoznávání přírodních scénérií (446 ms u vnitřní oblasti a 465 ms u vnější oblasti stimulu).

Tabulka č. 4: porovnání reakčních časů respondentů

Zaměření pozornosti	Typ scény	N	Průměr	SD
Vnitřní oblast	Člověkem vytvořená	30	0,505	0,255
Vnitřní oblast	Přírodní	30	0,446	0,243
Vnější oblast	Člověkem vytvořená	30	0,572	0,255
Vnější oblast	Přírodní	30	0,465	0,226

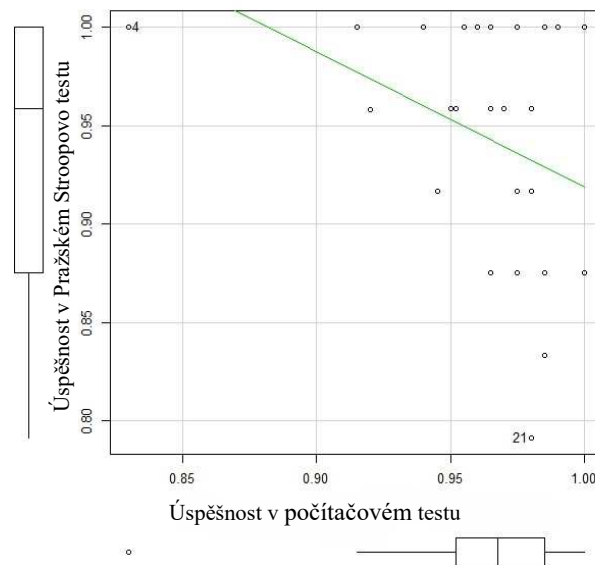


Graf č. 3: Znáznornění vlivu zaměření pozornosti a typu scény na reakční časy respondentů.

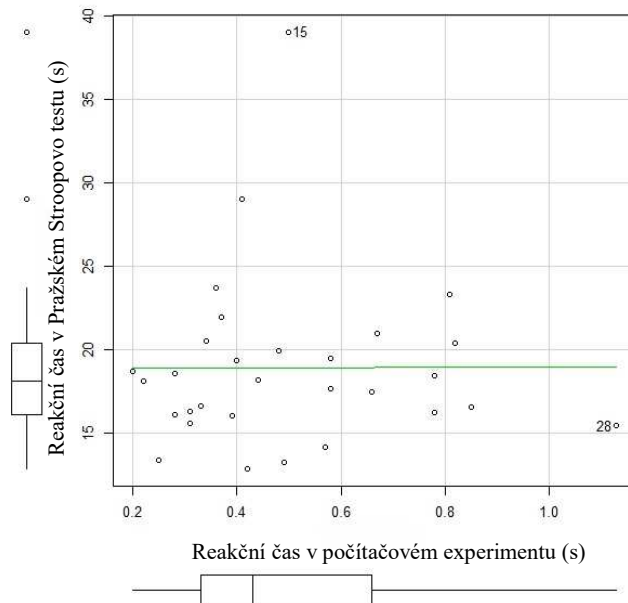
Pražský Stroopův test

Pro analýzu výsledků Pražského Stroopova testu byl využit Spearmanův korelační koeficient. Byla analyzována míra závislosti úspěšností respondentů v počítačovém experimentu a Pražském Stroopově testu. Korelační koeficient byl počítán dále pro průměrné reakční časy respondentů v počítačovém experimentu a Pražském Stroopově testu.

Vztah mezi úspěšností respondentů v počítačovém experimentu a v Pražském Stroopově testu byl shledán jako střední ($\rho = -0,37$). Dle statistického zpracování není mezi úspěšností v počítačovém experimentu a v Pražském Stroopově testu významný negativní vztah ($p = 0,050$). Nebyl prokázán vztah reakčních časů pokusných osob v počítačovém experimentu a v Pražském Stroopově testu ($\rho = 0,083$, $p = 0,662$).



Graf č. 4: Znárodnění závislosti mezi úspěšností respondentů v počítačovém experimentu a v Pražském Stroopově testu



Graf č. 5: Znárodnění závislosti reakčních časů v počítačovém experimentu a Pražském Stroopově testu

Rozhovor

Na základě odpovědí respondentů byly pro každou otázku stanoveny nejčtenější odpovědi. Tato část nepatří mezi kvantifikované výsledky, slouží především jako doplňková ukázka průběhu závěrečného rozhovoru. Na otázku, jak se pokusné osoby cítily po ukončení experimentu, vznikly tři nejčtenější odpovědi. Mírnou bolest očí a hlavy ke konci počítačového experimentu popisovalo 40% pokusných osob. Celkem 37% zúčastněných popisovalo experiment jako uklidňující a zábavný. Únavu po ukončení experimentu pociťovalo 17% respondentů.

Nejčtenější odpovědi na otázku, co bylo v průběhu experimentu nejjednodušší, byla vnitřní kruhová část stimulu, a to v 57%. Další odpovědi, po 3%, představovaly vnější kruhovou oblast stimulu, Pražský Stroopův test a zácvikové bloky.

Nejtěžší úlohou pro respondenty bylo rozpoznávání scénérie ve vnější kruhové oblasti, tuto odpověď uvedlo 37% účastníků. Pro 23% pokusných osob byl nejtěžší Pražský Stroopův test.

Co se týče zvolených strategií, 47% účastníků rozhodovalo o kategorii scénérie přirozeně a nepovažovali za nutné využívat vědomé strategie. Rozhodování podle charakteristických

rysů scénérií zvolilo 23% pokusných osob. Při popisu strategie zmiňovali například, že pokud zaznamenali beton, rozhodovali o scénérii jako o člověkem vytvořené, nebo pokud se na fotografii vyskytovalo mnoho listů, volili kategorii přírodní. Většině pokusných osob činila největší problém vnější kruhová oblast stimulu. Proto 20% respondentů volilo strategii rozostření zraku při rozhodování o vnější fotografii.

3.2.4 Diskuse

Z výsledků počítačového experimentu byl zjištěn významný vliv typu scénérie na úspěšnost a čas jejího rozpoznání. Přírodní scénérie činily pokusným osobám nejméně obtíží. Přírodní scénérie, obsahují převážně nepravidelné linie (např. kameny, stromy), které mohou být pro pozorovatele klíčovou nápovědou. Pro člověkem vytvořené scénérie jsou charakteristické linie pravidelné (např. budovy, silnice), ale často se zde vyskytují i linie nepravidelné (např.: moderní stavby, okrasné stromy). Z tohoto důvodu může být pro pozorovatele snazší rozpoznávat přírodní scény. Je běžné, že součástí člověkem vytvořených scén jsou prvky charakteristické pro přírodní scénérie. Například na fotografiích rodinných domů se běžně objevují stromy a květiny, které automaticky klasifikujeme jako součást přírody. Člověkem vytvořené scénérie obsahují, na rozdíl od přírodních scén, více různých objektů, které je třeba zpracovat. Naopak scény přírodní obsahují většinou více shodných objektů, jejichž identifikace je pro pozorovatele rychlejší a snazší. Tato fakta mohou být příčinou četnějších správných odpovědí u přírodních scén. Tyto výsledky jsou konzistentní se studií Rousseleta a spol., ve které byli respondenti úspěšnější i rychlejší v rozpoznávání přírodních scén (Rousselet et al., 2005). V zaměřování pozornosti do vnitřní a vnější části stimulu nebyly shledány žádné rozdíly, i přes to, že pokusné osoby subjektivně vnímaly vnitřní část stimulu jako snadnější pro rozpoznávání scénérie. Interakce vlivu typu scénérie a zaměření pozornosti nebyla přítomna. Celkově byly pokusné osoby v experimentu úspěšné, správnost odpovědí se pohybovala nad 94%. Existují dvě pravděpodobné příčiny skutečnosti, že byl experiment pro respondenty snadný. V experimentu nebyly použity standardní masky vytvořené z jednotlivých fotografií, ale pouze masky tvořené šumem. Je tedy možné, že masky nedostatečně plnily funkci eliminace paobrazů. Další možnou příčinou je délka prezentace stimulů. Pokud by byla doba prezentace stimulů nižší, mohl by experiment být náročnější.

Byla testována závislost mezi úspěšností v počítačovém experimentu a úspěšností v Pražském Stroopově testu. Zjištěná závislost (střední záporná korelace) nebyla shledána statisticky významnou. Mezi průměrnými reakčními časy počítačového experimentu a Pražského Stroopova testu nebyl zaznamenán významný vztah. Výkon při současné interferenci podnětů ve Stroopově testu tedy není ve vztahu s interferencí při kategorizaci scén, jak ji zjišťoval počítačový experiment.

V závěrečném rozhovoru, 23% respondentů uvedlo jako klíčovou strategii rozpoznávání charakteristických rysů při rozpoznávání scénérie. Tato výpověď je konzistentní s teorií prostorových obálek (Oliva & Torralba, 2001), která popisuje rozpoznávání scénérií na základě vnímání jednotlivých charakteristických rysů.

4 Závěr

V teoretické části této práce byly představeny kognitivní funkce a procesy podílející se na rozpoznávání hrubé informace o fotografii, a také stručný výčet modifikací Stroopova experimentu. První empirická část sloužila k ověření vybraných fotografií pro hlavní experiment. Ze sta fotografií byly shledány pouze dvě jako problematické, jelikož dosahovaly míry chybovosti nad 15%. Byly identifikovány možné problematické faktory a následně byly fotografie nahrazeny. Na základě prvního experimentu bylo možné vybrané fotografie aplikovat v rámci druhého experimentu. Druhý experiment se zabýval interferenčním jevem při rozpoznávání dvou typů scénérií a zaměřování pozornosti. První předpoklad pojednával o vyšší interferenci u přírodních scénérií, to znamená, že rozpoznávání člověkem vytvořených scénérií bude respondentům činit méně obtíží, než rozpoznávání přírodních scénérií. Výsledky nepotvrdily přítomnost interference, ale byl objeven významný vliv typu scénérie na míru správných odpovědí. Pokusné osoby úspěšněji a zároveň rychleji rozpoznávaly přírodní scény. Dále jsem předpokládala, že bude zaznamenán rozdíl v rozpoznávání vnitřní a vnější oblasti stimulu. Hypotéza byla vyslovena v prospěch vnější kruhové oblasti stimulu. Na základě statistické analýzy nemělo zaměření pozornosti vliv na úspěšnost a reakční časy respondentů. V poslední řadě nebyl prokázán vztah mezi výkonem v počítačovém experimentu a výkonem v Pražském Stroopově testu.

V rámci výzkumu byla zaznamenána vysoká úspěšnost respondentů v počítačovém experimentu. I pokusné osoby subjektivně hodnotily experiment jako nenáročný. Nízká obtížnost experimentu byla způsobena výběrem masek, které pravděpodobně nezabránilo vzniku paobrazů po odstranění stimulu. Dalším důvodem může být dlouhá doba prezentace stimulů. Zajímavé výsledky by mohl přinést další výzkum, který bude obsahovat efektivnější masky a kratší prezentaci stimulů.

5 Použité informační zdroje

- Averbach, E., & Coriell, A. S. (1961). Short-term memory in vision. *Bell Labs Technical Journal*, 40(1), 309-328.
- Ballard, D. H., Hayhoe, M. M., & Pelz, J. B. (1995). Memory representations in natural tasks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7(1), 66-80.
- Bezdicek, O., Lukavsky, J., Stepankova, H., Nikolai, T., Axelrod, B. N., Michalec, J. & Kopecek, M. (2015). The Prague Stroop Test: Normative standards in older Czech adults and discriminative validity for mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 37(8), 794-807.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: a theory of human image understanding. *Psychological review*, 94(2), 115.
- Brown, W. (1915). XVIII. Practice in associating color-names with colors¹.
- Cattell, J. M. (1886). The time it takes to see and name objects. *Mind*, 11(41), 63-65.
- Comalli Jr, P. E., Wapner, S., & Werner, H. (1962). Interference effects of Stroop color-word test in childhood, adulthood, and aging. *The Journal of genetic psychology*, 100(1), 47-53.
- Davenport, J. L., & Potter, M. C. (2004). Scene consistency in object and background perception. *Psychological Science*, 15(8), 559-564.
- Greene, M. R., & Fei-Fei, L. (2014). Visual categorization is automatic and obligatory: Evidence from Stroop-like paradigm. *Journal of vision*, 14(1), 14-14.
- Greene, M. R., & Oliva, A. (2009). The briefest of glances the time course of natural scene understanding. *Psychological Science*, 20(4), 464-472.
- Henderson, J. M. (1992). Visual attention and eye movement control during reading and picture viewing. In *Eye movements and visual cognition* (pp. 260-283). Springer New York.
- Hollingworth, A. (2004). Constructing visual representations of natural scenes: the roles of short-and long-term visual memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30(3), 519.

- Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (2000). Semantic informativeness mediates the detection of changes in natural scenes. *Visual Cognition*, 7(1-3), 213-235.
- Hollingworth, H. L. (1912). The influence of caffeine on the color-naming test.
- Irwin, D. E. (1991). Information integration across saccadic eye movements. *Cognitive psychology*, 23(3), 420-456.
- Luck, S. J., & Hollingworth, A. (2008). *Visual memory*. OUP USA.
- Larson, A. M., Freeman, T. E., Ringer, R. V., & Loschky, L. C. (2014). The spatiotemporal dynamics of scene gist recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(2), 471.
- Larson, A. M., & Loschky, L. C. (2009). The contributions of central versus peripheral vision to scene gist recognition. *Journal of Vision*, 9(10), 6-6.
- Ligon, E. M. (1932). A genetic study of color naming and word reading. *The American Journal of Psychology*, 44(1), 103-122.
- Lund, F. H. (1927). The rôle of practice in speed of association. *Journal of Experimental Psychology*, 10(5), 424.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological bulletin*, 109(2), 163.
- Marr, D., & Nishihara, H. K. (1978). Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 200(1140), 269-294.
- Ménard-Buteau, C., & Cavanagh, P. (1984). Localisation de l'interférence forme/couleur au niveau perceptuel dans une tâche de type Stroop avec des stimuli-dessins. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 38(3), 421.
- Oliva, A. (2005). Gist of the scene. *Neurobiology of attention*, 696(64), 251-258.
- Oliva, A., & Schyns, P. G. (2000). Diagnostic colors mediate scene recognition. *Cognitive psychology*, 41(2), 176-210.
- Oliva, A., & Torralba, A. (2001). Modeling the shape of the scene: A holistic representation of the spatial envelope. *International journal of computer vision*, 42(3), 145-175.

- O'Regan, J. K. (1992). Solving the "real" mysteries of visual perception: the world as an outside memory. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 46(3), 461.
- Palef, S. R., & Olson, D. R. (1975). Spatial and verbal rivalry in a Stroop-like task. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 29(3), 201.
- Palmer, S. E. (1999). *Vision science: Photons to phenomenology*. MIT press.
- Palmer, S. E. (1975). The effects of contextual scenes on the identification of objects. *Memory & Cognition*, 3(5), 519-526.
- Palmer, S., & Rock, I. (1994). Rethinking perceptual organization: The role of uniform connectedness. *Psychonomic bulletin & review*, 1(1), 29-55.
- Peterson, J., Lanier, L. H., & Walker, H. M. (1925). Comparisons of white and negro children in certain ingenuity and speed tests. *Journal of Comparative Psychology*, 5(3), 271.
- Pieters, J. M. (1981). Ear asymmetry in an auditory spatial Stroop task as a function of handedness. *Cortex*, 17(3), 369-379.
- Rao, A. R., & Lohse, G. L. (1993, October). Towards a texture naming system: identifying relevant dimensions of texture. In *Proceedings of the 4th conference on Visualization'93* (pp. 220-227). IEEE Computer Society.
- Rensink, R. A. (2000). The dynamic representation of scenes. *Visual cognition*, 7(1-3), 17-42.
- Robertson, R. G., Rolls, E. T., Georges-François, P., & Panzeri, S. (1999). Head direction cells in the primate pre-subiculum. *Hippocampus*, 9(3), 206-219.
- Rousselet, G., Joubert, O., & Fabre-Thorpe, M. (2005). How long to get to the "gist" of real-world natural scenes?. *Visual Cognition*, 12(6), 852-877.
- Rosinski, R. R., Golinkoff, R. M., & Kukish, K. S. (1975). Automatic semantic processing in a picture-word interference task. *Child Development*, 247-253.
- Sanocki, T., & Epstein, W. (1997). Priming spatial layout of scenes. *Psychological Science*, 374-378.

- Simons, D. J., & Levin, D. T. (1998). Failure to detect changes to people during a real-world interaction. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(4), 644-649.
- Šikl, R. (2012). *Zrakové vnímání*. Grada Publishing as.
- Tarr, M. J., & Pinker, S. (1989). Mental rotation and orientation-dependence in shape recognition. *Cognitive psychology*, 21(2), 233-282.
- Thibaut, M., Tran, T. H. C., Szaffarczyk, S., & Boucart, M. (2014). The contribution of central and peripheral vision in scene categorization: A study on people with central vision loss. *Vision research*, 98, 46-53.
- Ullman, S., & Basri, R. (1991). Recognition by linear combinations of models. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 13(10), 992-1006.
- Vishton, P. M., & Cutting, J. E. (1995). Wayfinding, displacements, and mental maps: velocity fields are not typically used to determine one's aimpoint. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(5), 978.
- Warren, R. E., & Lasher, M. D. (1974). Interference in a typeface variant of the Stroop test. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 15(1), 128-130.
- White, B. W. (1969). Interference in identifying attributes and attribute names. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 6(3), 166-168.