

# APLIKÁCIA EYE-TRACKINGU VO VÝSKUME ČÍTANIA

Čítanie je jedným z najtrvalejších a najvýznamnejších kognitívnych vynálezov ľudstva (Huetting a Mishra, 2014). Mnohé z charakteristických črt a aspektov vyjadrovania a myslenia nielen v literatúre, filozofii, vede, ale i v hovorových prejavoch gramotných ľudí, ktoré sa v minulosti považovali za samozrejmé, nie sú prirodzenou súčasťou ľudskej existencie – objavili sa práve vďaka zdrojom, ktoré umožnila a sprístupnila technológia písania (Ong 2002, s. 9). Najlepším dôkazom aktuálnosti a dôležitosti problematiky čítania a čitateľskej gramotnosti je mimoriadny nárast objemu výskumnej agendy v tejto oblasti. Výskumné iniciatívy vychádzajú z rozdielnych teoretických východísk a prinášajú veľmi rôznorodé výsledky a ich interpretácie (Mangen a Weel, 2016). „Off-line“ (post-procesuálne) merania schopností porozumieť prečítanému majú síce veľký význam, no sú bezpochyby ďalej od reálneho procesu čítania (Kuperman, Matsuki a Van Dyke, 2018). Z tohto hľadiska sú výrazným prínosom technologicky podporované výskumy a štúdie pohybu očí pri čítaní (eye-tracking). Kuperman, Matsuki a Van Dykeová (2018) prostredníctvom eye-trackingových štúdií demonštrujú, že rozdiely v schopnostiach čitateľov sú evidentné práve v týchto „online“ (procesuálnych) meraniach, ktoré môžu určiť čitateľské výkony priamo v procesoch čítania (napr. referenčné rozlišovanie, monitorovanie koherencie a konzistencie atď.) a variabilitu čitateľských zručností.

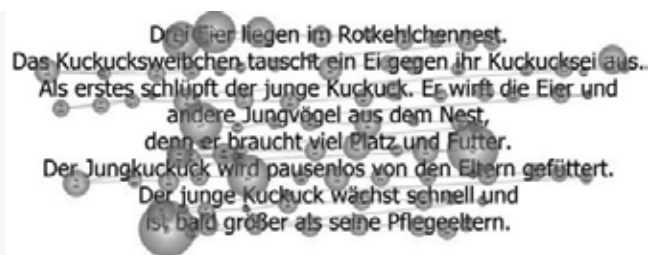
## OČNÉ POHYBY PRI ČÍTANÍ TEXTOV

Podkladom prístupu k štúdiu čitateľských procesov, pri ktorom sú registrované očné pohyby, je tesný vzťah medzi okulomotorickou a kognitívnou činnosťou. Očné pohyby sú kontrolované jednak na úrovni reflexov, jednak na vyššej úrovni, ktorá je reprezentovaná mozgovou kôrou, kde do hry vstupujú kognitívne procesy (Ciuffreda a Tannen, 1995 cit. podľa Jošt, 2007).

Pre čítanie textov je typické sekvenčné skenovanie textu zľava doprava a zhora nadol (alebo v opačnom smere v závislosti od systému písania) a diskontinuálny pohyb v rýchlych skokoch – tzv. sakádach, hoci naše fenomenologické skúsenosti hovoria opak (Bezrukich a Ivanov, 2013). Sakády majú za úlohu priviesť nový zrakový podnet na miesto najostrejšieho videnia – foveu. Medzi sakádami je oko relatívne v pokoji – hovoríme o tzv. fixáciách (Holmqvist et al., 2011), počas ktorých dochádza k extrakcii informácií z textu.

Informácie získané medzi fixáciami počas sakád sú väčšinou rozmazané a to, čo sa v tomto čase dostane do očí (a mozgu), sa v procese sakadickej supresie (omisie) potlačuje. Vizualná maska zabezpečuje, že vizuálna informácia získaná pred sakádou maskuje informácie, ktoré vstupujú do vizuálneho systému počas sakády. Tento mechanizmus je založený na interakcii sustentatívneho systému (vďaka nemu sa v dobe sakády uchováva v krátkodobej pamäti niekoľko desiatok ms obraz načerpaný počas fixácie) a tranzitorného systému (na konci sakády vymaže obraz udržiavaný sustentatívnym systémom a umožní vstup novej informácie) (Jošt, 2011). Fixácie zaberajú 85 až 90 % času čítania, zatiaľ čo sakády zaberajú iba zvyšných 10 až 15 %. V reálnom čase sú teda oči oveľa dlhšie stabilné, ako v pohybe.

Očné pohyby sú závislé od čitateľského veku, čitateľskej skúsenosti a rozsahu (extenzie a intenzity) čitateľskej aktivity. Skúsení a schopní čitateľa vykazujú kratšie trvanie fixácií, ich počet je menší a menší je



Obr. 1 Sakadický (skokovitý) pohyb očí po texte prerušovaný fixáciami a záznam pohybu očí pri čítaní: fixácie – kruhy, sakády – spojnice, veľkosť kruhu je úmerná trvaniu fixácie (Lampe a Turova, 2014)

i počet sakád, ktoré sú zreteľne väčšie než sú merané u slabších a začínajúcich čitateľov (Rayner, Slattery a Bélanger, 2010).

#### PARAFOVEÁLNY EFEKT A PRESKAKOVANIE SLOV PRI ČÍTANÍ

Vzhľadom na čitateľské skúsenosti a čitateľský vek sa mení veľkosť sakád, ktorá je ovplyvňovaná *preskakovaním slov* (čitatelia totiž nemusia nevyhnutne fixovať každé slovo) a *percepčným rozpätím* (*perceptual span*), teda oblasťou efektívneho videnia, na ktorú čitateľ sústredí pozornosť a z ktorej môže získavať užitočnú informáciu. Pri čítaní sa jeho veľkosť vyjadruje počtom písmen, ktoré čitateľ zachytí počas fixácie, t. j. z jedného fixačného bodu (Rayner, 1998). Tradične sa vymedzuje do 30 písmen a jeho tvar je asymetrický (Rayner, Slattery a Bélanger, 2010). V rámci percepčného rozpätia sa realizuje foveálne uchopenie slova (jeho funkciou je semantizácia slova) a parafoveálny náhľad na ďalšie slovo (*parafoveal preview*) a jeho čiastočné spracovanie (obrázok 2). Parafoveálny náhľad totiž poskytuje užitočné informácie, a to zväčša spaciálneho charakteru – o dĺžke a tvare slov, ďalej o hraniciach medzi slovami a hraniciach textu ako celku, ale i písmenového charakteru (t. j. čitateľ je schopný identifikovať niektoré písmená). Ide o tzv. *parafoveálny efekt* (alebo benefit parafoveálneho náhľadu – *parafoveal preview benefit*; pozri Dubasova [bez dát.]), ktorého podstatou je priaznivý vplyv informácie, ktorú čitateľ čerpá z parafoveálnej zóny (Rayner 1998, Rayner, Slattery a Bélanger, 2010).

Čiastočným spracovaním slov získaných parafoveálnym videním „predspracuje“ čitateľ prichádzajúce slová, ktoré spadajú do parafovey (aj napriek tomu, že je text degradovaný), čo umožňuje preskocenie niektorých slov. Preskakovanie slov je jav, ktorý si čitateľ neuvedomuje – má síce pocit, že vidí každé slovo, jeho mozog však poskytuje oveľa viac informácií na porozumenie, ako to, čo čitateľ zachytáva pohľadom (Anson a Schwegler, 2012).

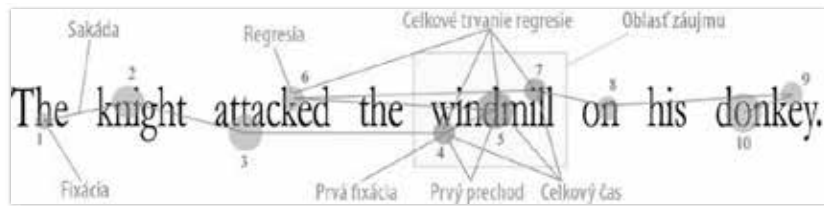
Parafoveálny efekt je príznačný pre veľmi dobrých a vyspelých čitateľov – práve schopnosťou čerpať informácie z parafoveálnej oblasti, zladovať a integrovať rôzne druhy informácií (a tak lepšie využívať čas čítania) sa líšia vyspelí čitatelia od menej zručných čitateľov v rovnakom veku (Schotter, Angele a Rayner, 2012; Silva, Faísca, Araújo, Casaca a Carvalho, 2015). U dobrých čitateľov sa parafoveálny efekt prejavuje v dvoch rovinách: a) v *okulomotorickej procesuálnej rovine* skrátením fixačnej doby a úbytkom fixácií a b) v *rovine čitateľského výkonu* zrýchlením tempa o nameraný počet správne prečítaných slov za časovú jednotku (Jošt, 2011). Na základe toho rozlišujú niektorí autori dva typy čitateľov: a) čitateľov s vysokým stupňom parafoveálneho uvedomenia (tí logicky majú pozorovateľne vyšší parafoveálny efekt) a b) čitateľov s nízkym stupňom parafoveálneho uvedomenia (White, Rayner a Liversedge, 2005).

Povaha vzťahu medzi tým, čo musí byť v texte čitateľom videné, a tým, čo čitateľ môže odvodiť (čo môže poskytnúť kognitívne úsilie čitateľa, a teda čo môže preskočiť), je predmetom mnohých diskusií. Nie je však pochýb o tom, že čítanie je konštruktívnym procesom a že kompetentní čitatelia pri čítaní preskočia prekvapujúce množstvo textu (Anson a Schwegler, 2012).

PRIESTOROVÁ NAVIGÁCIA A KONTROLA PRI ČÍTANÍ Efektívne čítanie si vyžaduje jazykové a kognitívne schopnosti a zvládnutie *zručností špecifických pre danú úlohu*. Písomné jazykové symboly sú priestorovo definované a priestorovo usporiadané a čitatelia musia recipovať tieto slová tak, aby bolo možné určiť význam vety a pasáže (Weger a Inhoff, 2006). Pri čítaní sa oko pohybuje po texte zľava doprava, a preto je väčšina sakád dopredných (progresívnych), t. j. slúžiacich k presunu na nasledujúcu časť textu. Približne 10 % až 25 % sakád (nazývaných regresie) posúva oči v opačnom smere (Rayner a Pollatsek, 1989) a na konci riadka sa jednou – dvoma spätnými sakádami presúva



Obr. 2 Foveálne (fixačný bod + 4 – 5 písmen) a parafoveálne videnie



Obr. 3 Typy očných pohybov pri čítaní

čitateľ na riadok nasledujúci – realizuje spätný pohyb (obrázok 3). Pretože videnie s vysokou ostrosťou sa obmedzuje na relatívne malú priestorovú oblasť, je potrebné koordinovať percepčné zručnosti špecifické pre čítanie s motorickými zručnosťami, ktoré presunú oči k nadchádzajúcim slovám v texte v okamihu, keď sa tieto stanú relevantnými pre pochopenie vety (textu). Zvlášť zaujímavým fenoménom potom je, ako rýchlo sa čitateľa rozhodujú o tom, na čo sa majú zamerať a čo majú v texte preskočiť – to je de facto odraz ich kognitívneho spracovania (Pollatsek a Rayner, 1990; Pynte, 1996). Očné pohyby čitateľa sú za bežných okolností riadené pozornosťou a v tejto súvislosti možno pozornosť definovať ako kognitívnu operáciu, umožňujúcu výber určitej oblasti vo vizuálnom poli, z ktorého má čitateľ načerpať informácie a spracovať ich, pričom presun pozornosti na jednu stranu vizuálneho poľa povzbudzuje celý tento proces a súčasne tlmí vyhľadávanie a spracovanie informácií, ktoré sa nachádzajú na opačnej strane vizuálneho poľa (ide o tzv. inhibičný mechanizmus) (Jošt, 2011). V kontexte čítania možno rozlišovať jej činnosť na dvoch úrovniach: 1. čitateľ sleduje vizuospeciálnu stránku textu, t. j. spracováva informácie o dĺžke slov, ich tvare, rozmiestnení na riadku a pod., 2. čitateľ sleduje jazykovú stránku textu, t. j. spracováva text fonologicky, syntakticky, morfológicky a sémanticky.

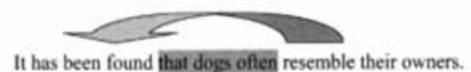
V rámci pohybu očí a výberu pozície fixácie vo vizuálnom poli pri čítaní sa realizuje *zapájanie skrytých posunov priestorovej pozornosti* smerujúcich dopredu. Zásadnou úlohou tohto mechanizmu je nasmerovať pozornosť a lingvistické spracovanie na správne nasledujúce slová v texte (Weger a Inhoff, 2006). Výber príslušných slov (v riadku vpravo) ide ruka v ruku s odmietnutím iných priestorovo blízkych, avšak irelevantných informácií na susedných riadkoch. Posner a Cohen (1984) ako prví predložili dôkazy o skrytých mechanizmoch priestorového priťahovania a vyhýbania sa (odmietania/inhibície) (Weger a Inhoff, 2006). Výskum sakád počas čítania ukázal, že fixácie sú v rámci textu umiestňované veľmi systematicky (Koornneef a Mulders, 2016) a že skrytý mechanizmus posunov nepochybne zasahuje medzi jazykové procesy a okulo-

motorické pohyby očí (Weger a Inhoff, 2006).

Doposiaľ málo preskúmanou problematikou v oblasti priestorovej vizuálnej pozornosti je úloha *inhibície návratu* (inhibition of return – IOR, inhibičný mechanizmus pozornosti zameriavanej dozadu) a jej súvis s kontrolou očných pohybov pri čítaní textov. Weger a Inhoff identifikovali časové profily inhibičného mechanizmu čitateľov a rozdelili ich na dva typy: čitateľov s relatívne rýchlym a čitateľov relatívne pomalým rozvojom inhibície návratu (IOR). Spätne smerované pohyby očí (regresie) počas čítania potvrdili ako funkciu oboch typov inhibičného mechanizmu (neplatí to však o dopredných sakádach) a profily použili na predikciu štruktúry pohybu očí čitateľov. Výsledky odhalili, že čitateľa s rýchlym inhibičným mechanizmom vykonali väčšie regresie ako čitateľa s pomalým inhibičným mechanizmom, a táto veľkosť regresie súvisí s jazykovým spracovaním a celkovým porozumením textu. Inhibičný mechanizmus je prítomný v širokej škále úloh a reakcií (nielen pri čítaní).<sup>1</sup> Weger a Inhoff (2006) konštatujú, že hoci je čítanie mladou zručnosťou, zdá sa, že z pohľadu evolučnej perspektívy využíva mechanizmy pozornosti s oveľa staršími koreňmi. Skúmanie mechanizmov priestorového výberu smerujúceho dopredu vedú k vytvoreniu dynamického modelu okulo-motorických pohybov, ktoré integrujú vplyvy na pohyby očí k nadchádzajúcim slovám v texte.

Jemné časové rozlíšenie sledovania pohybov očí, ako aj sakadická povaha čítania s jasne definovanou sekenciou sakád a fixácií zameraných na cieľ, robí z po-

A Očné pohyby čitateľa s rýchlym rozvojom IOR



B Očné pohyby čitateľa s pomalým rozvojom IOR



Obr. 4 Inhibícia návratu u odlišných typov čitateľov

hybu očí jeden z mála ukazovateľov čitateľského správania z hľadiska načasovania kognitívnych procesov (Kuperman, Matsuki a Van Dyke 2018).

#### OČNÉ POHYBY PRI ČÍTANÍ A ČITATEĽSKÝ VÝKON

Čitateľský výkon je obvyčajne hodnotený z hľadiska rýchlosti, presnosti, plynulosti, techniky čítania a porozumenia (Jošt, 2005). Niektoré z daných aspektov možno explicitne merať práve parametrami pohybov očí pri čítaní. Radach a Kennedy (2004) rozlišujú priestorové a časové parametre pohybov očí pri čítaní, ktoré môžu priamo slúžiť ako výskumné premenné, na základe správania ktorých sa pri rôznych experimentálnych podmienkach a v rôznych manipuláciách môžu posudzovať charakteristiky organizácie čítania v konkrétnej situácii (tab. 1).

K špecifickým typom pohybov očí pri čítaní, a teda k špecifickým indikátorom čitateľského výkonu, zaraďujú McConkie a kolektív (1991) aj *regresívnu fixáciu* (*regressive fixation*) – fixáciu, ktorá končí sakádu a má opačný smer k smeru čítania, *regresiu* – sakádu pozdĺž línie proti smeru čítania vrátane presunutia na začiatok ďalšieho riadku po skončení čítania predchádzajúceho riadku a *globálny návrat* (*look-back*) – sakádu s vysokou amplitúdou na skôr prečítanú textovú časť. Východiskové vzorce čítania z hľadiska základných parametrov pohybu očí zobrazuje tabuľka 2. V tabuľke konfrontujeme základné indikátory očných pohybov v špecifických čitateľských situáciách a pri čítaní špeci-

fických materiálov. Zahrnutý je i osobitý prípad čítania – písanie.

Údaje dokladujú, že rozličné materiály, s ktorými prichádza recipient do styku, si vyžadujú svojský spôsob čítania, ktorý determinuje parametre pohybu očí. K východiskovým výskumným indikátorom možno zahrnúť i skutočnosť, že u skúsenejších a zručnejších čitateľov je vysledované kratšie trvanie fixácií, ich počet je menší a menší je i počet sakád, ktoré sú zreteľne väčšie než u menej zručných čitateľov, detí, ktoré sa len učia čítať alebo osôb s poruchami čítania (Rayner, Slattery a Bélanger, 2010). McConkie a kolektív (1991 cit. podľa Nazarov a Meščerjakov 2009) porovnávali pohyby očí detských a dospelých čitateľov a zistili, že už po roku počiatočného čítania naberajú pohyby očí detského čitateľa vzorce pohybov očí dospelého čitateľa. Porovnanie parametrov pohybu očí pri čítaní detí a dospelých prezentuje tabuľka 3.

*Rýchlosť čítania* – ukazovateľ známy ako *čitateľský kvocient* (ČQ) – je jedným z najvýznamnejších indikátorov čítania. Je meraný počtom (správne) prečítaných slov za minútu (Zelinková, 2009), pretože práve toto zreteľne koreluje s porozumením čítanému textu. V praxi je zaužívaný pojem *sociálna únosnosť čítania*, ktorý predstavuje rýchlosť čítania 60 – 70 slov za minútu. Pri tejto rýchlosti je čitateľ schopný získavať poznatky z textu, dokáže text vizualizovať a začína čítať pre radosť. Osobitú váhu nadobúda tento ukazovateľ u počiatočných čitateľov (t. j. u detí a mládeže).

INDIKÁTOR (PARAMETER)	DEFINÍCIA
<b><i>Najbežnejšie používané merania spaciálnych indikátorov pohybu očí</i></b>	
amplitúda, dĺžka, rozsah sakády	vzdialenosť (v znakoch) medzi stredom 2 po sebe nasledujúcich fixácií
pravdepodobnosť fixácie, inverzné meranie: rýchlosť preskakovania	relatívna frekvencia, s ktorou je slovo fixované aspoň raz; inverzné meranie: frekvencia „preskakovania slov“
poloha fixácie, miesto fixácie	pozícia v slove (v znakoch), kde je fixácia priradená (prázdne miesto medzi slovami je kódované ako nula)
spúšťacia vzdialenosť, miesto spustenia	vzdialenosť v znakoch medzi umiestnením 1. fixácie a začiatkom (alebo stredom) aktuálneho slova
frekvencia fixácie	priemerný počet fixácií na slovo pre aktuálny prechod textom
refixácia pravdepodobnosť / frekvencia	relatívna frekvencia vykonania aspoň jednej dodatočnej fixácie pred opustením slova
<b><i>Najbežnejšie používané merania temporálnych indikátorov pohybu očí</i></b>	
počiatočné / prvé trvanie fixácie	trvanie 1. fixácie v rámci slova, bez ohľadu na to, či nasleduje viac f.
trvanie refixácie	súčet trvania ďalších fixácií v rámci aktuálneho prechodu pred výstupom zo slova
dĺžka prehliadania/prezerania	trvanie fixácií pred opustením slova (v rámci aktuálneho prechodu)
čas na opakovaného čítania	sčítané trvanie všetkých fixácií vykonaných po prvom opustení slova
celkový čas čítania, celkový čas fixácií	

Tab. 1 Parametre pohybov očí pri čítaní (Radach a Kennedy, 2004)

Úloha	SD trvania fixácie (v ms)	Priemerná veľkosť sakád (v stupňoch)
Tiché čítanie	225	2 (približne 8 písmen)
Hlasné čítanie	275	1.5 (približne 6 písmen)
Vizuálne vyhľadávanie	275	3
Vnímanie scény	330	4
Čítanie (záznamu) hudby	375	1
Písanie	400	1 (približne 4 písmená)

Tab. 2 Priemerné dĺžky fixácie a dĺžka sakád pri využívaní určitých stratégií čítania a/alebo čítaní určitých typov materiálov (Rayner, 1998)

Pri konfrontácii ČQ so vzorcami pohybu očí výskumy potvrdzujú, že s rastom ČQ klesá priemerná doba fixácií, t. j. očné pohyby sa zlepšujú, a vzťah platí aj obrátene – s poklesom ČQ rastie doba fixácií. Okrem toho s rastom ČQ rastie veľkosť progresných sakád (Jošt 2011, Rayner, Slattery a Bélanger, 2010).

Ďalej sa ukazuje, že:

- rýchlejší čitatelia vykazujú väčšie percepčné rozpätie pri čítaní viet a textov (napr. Rayner, Slattery a Bélanger, 2010; Häikiö, Bertram, Hyönä a Niemi, 2009),
- čitatelia s vysokou úrovňou čitateľských zručností majú kratšiu dobu fixácie a menej regresí ako priemerní čitatelia (napr. Ashby, Rayner a Clifton, 2005).

Pre pozorovanie individuálnych rozdielov pri čítaní sa ukazuje, ako produktívne je aj rozlišovanie štýlu čítania tzv. pachtiča, driča (*plodder*) a štýlu tzv. prieskumníka (*explorer*). Očné pohyby pachtiča sú charakterizované veľkým počtom sakád, pričom tie sú krátke a väčšinou progresné s nízkym počtom regresí v rámci pohybu vpred, doba fixácií je predĺžená a na jedno slovo môže pripadnúť i viac fixácií. Tento typ čitateľa sa musí textom jednoducho „prepachtiť“ – predieť. Štýl čitateľa – prieskumníka vykazuje relatívne viac regresí a menej progresných sakád v porovnaní s predchádzajúcim štýlom, pretože jeho sakády sú veľké a mnohé slová nie sú vôbec fixované (Olson, Kliegl, Davidson a Foltz, 1985).

FAKTORY VPLÝVAJÚCE NA OČNÉ POHYBY PRI ČÍTANÍ  
Ako sme spomínali, očné pohyby sa menia vzhľadom na čitateľský vek, úroveň čitateľskej kompetencie a rozsah čitateľskej aktivity. Okrem toho sa *trvanie fixácie pri čítaní* zvyšuje, ak a) sú na okraji predchádzajúcej fixácie umiestnené nesprávne (neplatné) písmená, b) slová sú napísané s chybami, c) ak sú fixované nízkofrekvenčné slová a slová so zložitým obsahom, d) ak má čitateľ malý objem slovnej zásoby a slovo nepatrí do jeho slovníka, e) ak sú fixované viacslabičné slová, f) ak sú fixované menej predvídateľné slová a g) ak textový fragment obsahuje viacero dôležitejších myšlienok. Okrem toho dĺžka fixácií závisí od dĺžky aj od frekvencie priamo nefixovaných slov (Nazarov a Meščerjakov, 2009) a dobu fixácie určuje aj miera dištinktivnosti slov, a to tak, že slová s vysokou mierou dištinktivnosti sú dlhšie fixované ako slová s nízkou (Jošt, 2011).

*Preskakovanie slov* je tiež ovplyvňované mnohými faktormi. Preskakovanie krátkych slov je pomerne bežné a naopak, niektoré dlhé slová sú fixované aj viackrát (Weger a Inhoff, 2006). Najsilnejším, mnohými výskumami doloženým prediktorom preskakovania slov je dĺžka slov: čitatelia častejšie preskočia krátke slová o 2 – 3 písmenách ako dlhšie s 9 – 12 písmenami (Schotter, Angele a Rayner, 2012; Kliegl, Grabner, Rolfs a Engbert, 2004; Rayner a McConkie, 1976; Rayner, Sereno a Raney, 1996). Preskočenie však nie je spojené len s krátkymi slovami – druhým najvýznamnejším prediktorom je frekvencia slova (Dubasova [bez dát.]; Kuperman, Mat-

Parameter / trieda	1.tr.	2. tr.	3.tr.	4.tr.	5.tr.	Dospelí
Dĺžka fixácie (ms)	304	268	262	248	243	200
Počet fixácií na 100 slov	168	138	125	132	135	118
Frekvencia regresíí	34	33	34	36	36	21

Tab. 3 Rozloženie stredných hodnôt trvania fixácií, počtu fixácií a frekvencie regresíí (americkí žiaci a dospelí: pozri McConkie et al. cit. podľa Nazarov a Meščerjakov, 2009).

Aspekt:	vplyvy	
<b>čitateľ</b>	predchádzajúca čitateľská skúsenosť	odborná úroveň, odbornosť
	predchádzajúca vedomosť	schopnosť posúdiť obsahovú relevantnosť
	znalostná úroveň (čitateľove schémy)	stratégie čítania/porozumenia
	úroveň zručnosti, účinnosť čítania čitateľské návyky	slovník čitateľa/mentálny lexikón individuálne špecifiká (poruchy zraku, dyslexia ap.)
<b>forma materiálu a textové charakteristiky</b>	veľkosť sledovanej / čítanej plochy náročnosť textu	pseudotext, umiestnenie slova v texte
	percepčne nápadné prvky	neplatné znaky a chyby
	hustota skúmaných prvkov	typ čítaného materiálu
<b>lingvistické parametre textu</b>	úroveň konzistencie frekvencia slov	dištingtívnosť/ informatívnosť slov
	predvídateľnosť slov	viacero významov v texte /diskurz
	sémantická nejednoznačnosť slov	zložitosť /čitateľská náročnosť slova
<b>inštrukcie</b>	náročnosť čitateľskej úlohy	čítanie potichu / nahlas
	poskytnutý čas	očakávanie testu prítomnosť pokynov
<b>externé</b>	ruchy (hudba, hluk, konverzácia)	prostredie (svetelné podmienky)
	situačné (únava, stres)	cudzie prostredie

Tab. 4 Faktory vplyvajúce na očné pohyby pri čítaní

suki a Van Dyke, 2018), na preskočenie slova má tiež vplyv jeho zložitosť a náročnosť (Kuperman, Matsuki a Van Dyke, 2018), jeho predvídateľnosť na základe obsahu (Schotter, Angele a Rayner, 2012; Dubasova [bez dát.]), ako aj pozícia slova v pasáži/v textovom celku (Kuperman, Matsuki a Van Dyke, 2018).

Očné pohyby sa menia aj v závislosti od náročnosti, štruktúrovania a koncepcie textu. Pri čítaní ťažšieho textu sa mení pomer sakád a fixácií, doba a počet fixácií sa zvyšuje, zvyšuje sa tiež počet regresných sakád (Rayner, 1998). Významným činiteľom, ktorý ovplyvňuje očné pohyby a spracovanie textu je jeho konzistencia a koherencia (Vauras, Hyönä a Niemi, 1992). Výskumy tiež potvrdzujú, že pri čítaní učebných a odborných materiálov sú silným faktorom refutačné prvky v texte – vedú k rýchlejšiemu spracovaniu vedeckých faktov a ku konštrukcii presnejšej mentálnej reprezentácie javu opisovaného textom (Ariasi et al., 2016). Z hľadiska porozumenia a rýchlosti spracovania textu sú významným prvkom pri spracovaní informácií aj ilustrácie (Lin et al., 2017). Očné pohyby pri čítaní sú ovplyvňované tiež stratégiami čitateľského porozumenia (Van Der Schoot et al., 2008), učebnými štýlmi recipientov (Catrysse et al., 2018) či dokonca náladami (Scrimin a Mason, 2015).

Vizuálna forma a obsah čítaného textu sú viacrozmerne kategórie, ktoré sú opísané veľkým počtom prvkov. Každá z nich môže ovplyvniť ten či onen parameter

alebo súbor parametrov okulomotorickej i kognitívnej aktivity. To vytvára značný problém pri interpretácii experimentálnych údajov a konštrukcii koncepčných modelov čítania. Jeho prekonanie si vyžaduje opustiť metodiku priamej kontroly procesu spracovania informácií zo strany pohybov očí (Rayner, 1998) a uvedomiť si, že sú závislé aj od ďalších textových a procesuálnych faktorov. V tomto ohľade sú zaujímavé pokusy vývoja nových meraní okulomotorickej aktivity, ktoré odrážajú vlastnosti kognitívnej dynamiky na vysokej úrovni. Boli navrhnuté ukazovatele, ktoré umožňujú zistiť reakcie na posun témy v čítanom texte, na chyby v texte alebo na globálne sémantické nesúlady (Hyönä, Lorch a Rinck, 2003).

V tomto kontexte možno sumarizovať, že pohyby očí sú počas čítania textu citlivé na najmenej tri zásadné aspekty a) kognitívne a jazykové schopnosti čitateľa (kognitívne úsilie čitateľa), b) textuálne aspekty (vlastnosti samotného textu) a c) dynamické požiadavky na samotnú čitateľskú úlohu. Zatiaľ čo prvé dva sú dobre známe, podporené štúdiami a zdokumentované v odbornej literatúre (pozri prehľad Rayner, 1998), tretia sa vo výskumných zámeroch objavila až v poslednom období. Kuperman, Matsuki a Van Dykeová (2018) upriamili pozornosť na koordinovanú percepciu informácií (t. j. identifikáciu čiar a kruhov, ktoré tvoria symboly) v súčinnosti s vysoko organizovanou a v správnom čase realizo-

vanou integráciou informácií rôznych úrovní do procesu tvorby koherentnej reprezentácie významov, pričom sa zamerali práve na pohyb očí ako bránu percepcie a recepcie informácií. Hovoria o troch zdrojoch čitateľského procesu ČITATEĽ, TEXT a ČAS, ktoré sú hlavnými príčinami variability v čitateľskom správaní a čitateľských procesoch. Využitím neparametrickej techniky získavania údajov *Random Forests* identifikovali rozhodujúce interakcie v rámci procesu čítania a sumarizovali veľkú škálu vplyvov z oblasti individuálnych rozdielov čitateľov a textových (slovných, vetných a diskurzívnych) aspektov na pohyby očí na úrovni slov, viet a pasáží, ale i ďalšie mimo-procesuálne vplyvy na kvalitu porozumenia. Medzi kľúčové zaradili: a) veľkosť slovnej zásoby, b) účinnosť čítania a c) komparatívne čitateľské návyky. Podľa Kupermana, Matsukiho a Van Dykeovej (2018) je preskakovanie slov stratégiou uprednostňovanou čitateľmi s lepšie vyvinutými schopnosťami *fonologicko-ortografickej* korešpondencie, rozvinutejším mentálnym lexikónom a intenzívnejším vzťahom k čítaniu (zanietní a intenzívni čitatelia, teda bohatšia čitateľská skúsenosť). Zmienené dispozície môžu podporiť efektívnejšie získavanie nadchádzajúcich parafoveálnych informácií, ktoré sú ďalej využívané pri kontrole pohybu očí pri čítaní. V tabuľke 4 zhrňame východiskový sumár faktorov, ktoré vplyvávajú na pohyby očí a kognitívnu činnosť pri čítaní. Špecifickou problematikou v skúmanej problematike je čítanie a porozumenie textov v digitálnom a internetovom prostredí.

#### VPLYV HYPERTEXTU NA ČÍTANIE

Špecifikom dokumentov v digitálnom prostredí, v porovnaní s printovými, je ich *hypertextualita*. Texty v akýchkoľvek webových rozhraniach a aplikáciách sú tvorené nelineárne a rovnako ich aj percipient vníma. Jednotlivé časti sú nesequenčné (v určitých prípadoch jednotlivé časti môžu byť sekvenčné) a ich obsah je prepojený hypertextovými väzbami. Hypertextové odkazy zvyčajne zdôrazňujú dôležité informácie pre navigáciu k ďalšiemu obsahu na podstránkach daného webového sídla, k iným typom dokumentov (pdf, tabuľky, videá) alebo k obsahu iných webových sídiel. Odvádzajú pozornosť používateľa od primárneho obsahu, čo vedie k opätovnému čítaniu textu a rozptýleniu pozornosti.

Carr (2017) tvrdí, že hypertextové odkazy rozptyľujú pozornosť, a preto znižujú mieru porozumenia textu. Vyhodnocovanie hypertextových odkazov a navigovanie sa medzi nimi je náročné a je vedľajšou úlohou popri samotnom čítaní. Čítanie takéhoto obsahu je náročnejšie na kognitívne spracovanie a prejaví sa aj v pohyboch očí počas čítania.

Súčasnými modely pohybov očí počas čítania nepopisujú

priamo vplyv hypertextových odkazov na úroveň čítania. Podľa Fitzimmonsovej, Weala a Driegheho (2019) má najbližšie k takejto predpovedi model pohybu očí „E – Z reader“. Ten naznačuje, že procesy na vyššej úrovni zasahujú do kontroly pohybu očí iba vtedy, keď „niečo nie je v poriadku“ a mozog vysiela signál na zastavenie pohybu očí vpred alebo signál na vykonanie regresie. Výsledkom je, že procesy na vyššej úrovni ovplyvňujú výlučne neskoršie pohyby (regresie a opakované čítanie). Na základe tohto modelu predpokladá, že viditeľnosť efektu čítania hypertextových odkazov je možné pozorovať výlučne v neskorších meraniach pohybu očí. Súbor ich experimentov predstavuje prvé kroky k pochopeniu toho, ako čítame text s hypertextovými odkazmi prostredníctvom využitia eye-trackingu. Hypertextový odkaz nie je iba výrazným slovom v časti textu, ale tiež označuje, že za týmto hypertextovým odkazom môže existovať viac informácií. Obohatenie hypertextových dokumentov veľkým počtom odkazov, ktoré sa generujú automaticky (ako je napríklad na Wikipédii), môže spôsobiť narušenie správania pri čítaní. Hypertextové odkazy nevyhnutne nespôsobujú prerušenie čítania, ale ich výskum ukázal, že ak sú hypertextové odkazy prepájané s nízkym počtom málo sa vyskytujúcich a náročných slov, aj keď na to neexistuje silný dôvod, opakovaným čítaním obsahu používateľ posudzuje, prečo dané slovo je označené ako hypertext. Farebný text sám o sebe nebráni čítaniu, no farebné hypertextové odkazy spôsobili, že respondenti znovu prečítali predchádzajúci obsah, ak bolo slovo náročné a s nízkou frekvenciou výskytu, aby prehodnotil obsah. Hoci respondenti nemohli kliknúť a navigovať sa na hypertextové odkazy, ich experiment ukazuje, že mať hypertextové odkazy zobrazené ako hlavný modrý text nemá negatívny vplyv na správanie pri čítaní. Zvyšuje síce opakované čítanie, keď čitateľ dosiahne nízkofrekvenčné hyperlinkované slovo, ale nemusí to byť nevyhnutne negatívne správanie, pretože môže plniť potrebnú funkciu počas spracovania hyperlinkovaného obsahu na webe.

Výskum v oblasti *učenia sa z elektronických textov* (Nikolova, 2004) naznačuje, že hypertextové odkazy priťahujú pozornosť a že táto pozornosť skutočne pomáha pri zapamätaní si hyperlinkovaného slova. Zdôraznenie hyperlinkovaných slov dokáže zabezpečiť lepšie osvojenie a zapamätanie informácie. Táto myšlienka je tiež zlučiteľná s klasickým fenoménom nazývaným Von Restorffov efekt, pri ktorom je pravdepodobnejšie, že si človek bude pamätať položky, ktoré „vynikajú“.

#### VPLYV ROZLOŽENIA ELEMENTOV ROZHRANIA WEBU NA ČÍTANIE

K výskumu čítania vo webovom prostredí je možné

prístupovať nielen z pohľadu hypertextuality obsahu, vizuálnej modifikácie textu, ale aj percepcie obsahu vzhľadom na *rozloženie elementov* na rozhraní webovej stránky. Štúdia Zambarbierovej, Carnigliaovej a Robino (2008) sa zaoberá webovými stránkami novín a zameriava pozornosť na dva aspekty správania čitateľov: navigácia na domovskej stránke pre rýchle zhromažďovanie najaktuálnejších správ a čítanie článku v internej sekcii (podstránke). Domovská stránka online denníka je preplnená rôznymi druhmi informácií – hlavný článok, desiatky krátkych článkov a správ, reklamné bannery, odkazy na internú časť stránky, fotografie a videá. Vo svojom výskume uvedení autori sledovali, ako čitateľ skúma domovskú stránku. Zistili, že vstupný bod je v hornej oblasti webu alebo v hlavnom článku a podľa mnohých iných výsledkov v oblasti analýzy webu toto nie je prekvapujúce. Keď čitateľ vstúpi na domovskú stránku, začne prieskum takmer metodicky zľava doprava a zhora nadol vzor F (Nielsen, 2006) a vzor Z (Outing a Ruel, 2004), viac v Buzová a Hrková, 2017). Domovská stránka je veľmi dlhá a vyžaduje veľa posúvania a čitateľ sa skutočne posúva nadol, a potom späť hore na začiatok stránky. Zistilo sa, že počas prieskumu domovskej stránky získali respondenti dostatok informácií na to, aby si spomenuli, čo prečítali. V krátkom čase, ktorý je k dispozícii na preskúmanie domovskej stránky, získa čitateľ prehľad o dianí v krajine a vo svete v danom presnom okamihu (frekvencia aktualizácie článkov na rozhraní novín je individuálna vzhľadom na daný web aj jeho časti). Ďalšou otázkou bolo, čo sa stane, keď čitateľa vstúpi na podstránku s konkrétnym článkom? Výsledky ukázali, že respondenti si pozorne prečítali celý text, napriek prítomnosti iných elementov. Pravému stĺpcu stránky sa v skutočnosti venujú veľmi málo fixácií, a preto aj málo pozornosti.

Výskum čítania na webe sa spája aj so *samotným dizajnom rozhrania a jeho jednotlivých prvkov*. Príkladom je štúdia (Chu, Paul a Ruel, 2009), v ktorej modifikovali rozhranie spravodajského webu, aby zistili, či ovplyvní vzorec čítania daného obsahu. Skúmali tri oblasti – navigáciu v tzv. „slide show“, efekt formátu „breaking news“ a dizajnové možnosti zobrazenia doplnkovej navigácie (hypertextové odkazy na ďalšie články). V rámci prvej oblasti zistili, že respondenti mali vyššiu tendenciu preklikávať viac obsahu, ak sa na rozhraní nachádzalo tlačidlo „ďalej“. Piktogram šípky spôsobil, že jednotlivým obsahom venovali viac času. Formát „breaking news“ mal najvyššiu mieru fixácií, ak sa nachádzal v samostatnom zvýraznenom boxe, no zapamätateľnosť informácií bola nižšia, oproti iným formátom. Čo sa týka doplnkovej navigácie, ak šlo o hypertextové odkazy na ďalšie články vnorené priamo v texte hlavného článku, respondenti

všetky prečítali, no miera zapamätania bola nižšia, než pri zobrazení doplnkových odkazov samostatne vedľa hlavného článku alebo pod ním.

Uvedené faktory, ktoré ovplyvňujú čítanie textov v tradičnom a/alebo digitálnom prostredí, sú mimoriadne komplementárne, navzájom sa prelínajú a dopĺňajú. Rozhodne však možno konštatovať, že ich sumár nie je úplný a repertoár faktorov, ako aj mieru pôsobenia mnohých z nich, možno oprávnenne považovať za jednu z výskumných domén knižničnej a informačnej vedy.

#### ZÁVER

Vzhľadom na to, že existuje vzťah medzi pohybmi očí a kognitívnymi procesmi (Liu, Lai a Chuang, 2011), dokážeme pomocou merania očných pohybov skúmať to, ako deti i dospelí recipienti spracúvajú informácie v rôznom formáte a rôznom prostredí. Na základe týchto meraní vieme zistiť vizuálnu pozornosť na objekty v prostredí, zmeny v sústredení sa na dané vizuálne podnety (Just a Carpenter, 1980), hĺbku spracúvania informácií (Rayner, 1998) a problémy v rámci tohto procesu (Jacob a Karn, 2003). Výskumy zapájajúce sledovanie pohybu očí posúvajú poznatky o čítaní a jeho výrazných efektoch do zásadne odlišnej roviny – snažia sa preniknúť priamo do procesu čítania ako kognitívnej a konštruktívnej aktivity a podporiť tak poznatky o význame čítania ako výnimočnej a výrazne produktívnej (ničím nezastupiteľnej) mentálnej aktivity človeka.

#### PodĎakovanie:

*Príspevok bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-19-0074.*

*Príspevok vznikol vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave – 2. fáza, kód ITMS: 313021D075, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

#### Poznámky:

<sup>1</sup> Mechanizmus inhibície návratu sa zistil aj u detí, ktoré nevedia (alebo sotva začínajú) čítať a pozoroval sa aj audiálne podnetových úlohách, ktoré sú nezávislé od zručnosti čítania.

#### Zoznam použitej literatúry

- ANSON, Chris M. a Robert A. SCHWEGLER, 2012. Tracking the Mind's Eye: A New Technology for Researching Twenty-First-Century Writing and Reading Processes. In: *College Composition and Communication* [online]. September 2012, 64(1), 151 – 171 [cit. 2020-07-08]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/288272362\\_Tracking\\_the\\_Mind%27s\\_Eye\\_A\\_New\\_Technology\\_for\\_Researching\\_Twenty-First-Century\\_Writing\\_and\\_Reading\\_Processes](https://www.researchgate.net/publication/288272362_Tracking_the_Mind%27s_Eye_A_New_Technology_for_Researching_Twenty-First-Century_Writing_and_Reading_Processes)
- ARIASI, N. et al., 2016. An eye-movement analysis of the refutation



- effect in reading science text: Refutation effect in reading. In: *Journal of Computer Assisted Learning* [online]. 33 [cit. 2020-07-08]. DOI: 10.1111/jcal.12151. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/303511821\\_An\\_eye-movement\\_analysis\\_of\\_the\\_refutation\\_effect\\_in\\_reading\\_science\\_text](https://www.researchgate.net/publication/303511821_An_eye-movement_analysis_of_the_refutation_effect_in_reading_science_text) Refutation effect in reading/citation/download
- ASHBY, J., RAYNER, K. a C. CLIFTON, 2005. Eye movements of highly skilled and average readers: differential effects of frequency and predictability. In: *Q J Exp Psychol A*. [online]. 2005, 58(6), 1065 – 86 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1080/02724980443000476>
- BEZRUKICH, M. M a V. V. IVANOV, 2013. Dviženija glaz v procese čtenija kak pokazatel' sformirovannosti navyka. In: *Fiziologija človeka* [online]. 39(1), 83–93 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/271112282\\_Dvizenia\\_glaz\\_v\\_processe\\_ctenia\\_kak\\_pokazatel\\_sformirovannosti\\_navyka](https://www.researchgate.net/publication/271112282_Dvizenia_glaz_v_processe_ctenia_kak_pokazatel_sformirovannosti_navyka)
- BUZOVÁ, Katarína a Andrea HRČKOVÁ, 2017. Možnosti využitia technológie eye-trackingu vo výskume používateľov informácií. In: *Zborník z konferencie Vedeckého parku UK v rámci realizácie projektu „Univerzitný vedecký park UK v Bratislave – 2. fáza“* [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 15 – 28 [cit. 2020-07-10]. ISBN 978-80-223-4455-5
- CARR, Nicholas, 2017. *Nebezpečná mēlčina*. Praha Dauphin. 398 s. ISBN 9788072727803.
- CATRYSSSE, L. et al. 2018. How are learning strategies reflected in the eyes? Combining results from self-reports and eye-tracking. In: *Br J Educ Psychol*. [online]. 88(1), 118–137 [cit. 2020-07-10]. doi:10.1111/bjep.12181. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjep.12181>
- CIUFFREDA, Kenneth J. a Barry TANNEN, 1995. *Eye Movement Basics for the Clinician*. Mosby. ISBN-13: 978-0801668432. ISBN-10: 0801668433 cit. podľa JOŠT, Jiří, 2007. Nové perspektivy v diagnostice dyslexie. In: *Speciální pedagogika: časopis pro teorii a praxi speciální pedagogiky*. 17(1-2), 62 – 80. ISSN 1211-2720.
- CHU, Sauman, PAUL, Nora a Laura RUEL, 2009. Using eye tracking technology to examine the effectiveness of design elements on news websites. In: *Information Design Journal* [online]. 17(1), 31 – 43 [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <https://experts.umn.edu/en/publications/using-eye-tracking-technology-to-examine-the-effectiveness-of-des-2>
- DUBASOVA, Anzhalka, [bez dát.]. *Dviženija glaz vo vremja čtenija* [online]. Minsk: Minsk State Linguistic University [cit. 2017-10-10]. Dostupné na: <http://www.academia.edu/3074458/>
- FITZSIMMONS, Gemma, WEAL, Mark J. a Denis DRIEGHE, 2019. The impact of hyperlinks on reading text. In: *PLoS One* [online]. 14(2) [cit. 2020-07-10]. Doi:10.1371/journal.pone.0210900
- HOLMQVIST, K. et al., 2011. *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*. Oxford (UK): Oxford University Press. 560 s. ISBN: 978-0198738596.
- HUETTING, Falk a Ramesh K. MISHRA, 2014. How Literacy Acquisition Affects the Illiterate Mind – A Critical Examination of Theories and Evidence. In: *Language and Linguistics Compass* [online]. 8(10), 401 – 427 [cit. 2018-08-08]. DOI: 10.1111/lnc3.12092. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/lnc3.12092>
- HÄIKIÖ, Tuomo; BERTRAM, Raymond; HYÖNÄ, Jukka a Pekka NIEMI, 2009. Development of the letter identity span in reading: Evidence from the eye movement moving window paradigm. In: *Journal of Experimental Child Psychology* [online]. 102, 167–18 [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022096508000532?token=1225C426C192EC5C804AE6A76B187E56EDBD98EB3DDB188954CD9703C3402FAE1036064472CDD2665D434140C6BA6559>
- HYÖNÄ, E. J., LORCH, R. F. a M. RINCK, 2003. Eye movement measures to study global text processing. In: J. HYÖNÄ, R. RADACH a H. DEUBEL, 2003. *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research*. Amsterdam: Elsevier Science, 313-334. ISBN 0-444-51020-6. Dostupné tiež ako Google Books.
- JACOB, Robert J. K. a Keith S. KARN, 2003. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises. In: *Mind* [online]. 2(3), 573 – 605 [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/259703630\\_Eye\\_Tracking\\_in\\_Human-Computer\\_Interaction\\_and\\_Usability\\_Research\\_Ready\\_to\\_Deliver\\_the\\_Promises/link/5e590dd9a6fdccbeba08d7a1/download](https://www.researchgate.net/publication/259703630_Eye_Tracking_in_Human-Computer_Interaction_and_Usability_Research_Ready_to_Deliver_the_Promises/link/5e590dd9a6fdccbeba08d7a1/download)
- JOŠT, Jiří, 2005. Oční pohyby a čtení, 1. část. In: *Speciální pedagogika*. 15(4), 276-284. ISSN 1211-2720.
- JOŠT, Jiří, 2011. *Čtení a dyslexie*. Praha: GRADA. ISBN 978-80-247-3030-1.
- JUST, M. A. a P. A. CARPENTER, 1976. Eye Fixations and Cognitive Processes. In: *Cognitive Psychology* [online]. 8, 441-480 [cit. 2018-08-08]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/7aba/cd7c896f4ea185281ef7d2c708c65d02b1cb.pdf>
- KLIEGL, R.; GRABNER, E.; ROLFS, M. a R. ENGBERT, 2004. Length, frequency, and predictability effects of words on eye movements in reading. In: *European Journal of Cognitive Psychology* [online]. 16(1-2), 262–284 [cit. 2020-07-08]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/247497569\\_Length\\_frequency\\_and\\_predictability\\_effects\\_of\\_words\\_on\\_eye\\_movements\\_in\\_reading/link/543bb88d0cf204cab1db1da1/download](https://www.researchgate.net/publication/247497569_Length_frequency_and_predictability_effects_of_words_on_eye_movements_in_reading/link/543bb88d0cf204cab1db1da1/download)
- KOORNNEEF, Arnout a Iris MULDER, 2016. Can We 'Read' the Eye-Movement Patterns of Readers? Unraveling the Relationship Between Reading Profiles and Processing Strategies. In: *Psycholinguist Research* [online]. March 2016 [cit. 2020-07-08]. DOI 10.1007/s10936-016-9418-2. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/299274822\\_Can\\_We\\_Read\\_the\\_Eye-Movement\\_Patterns\\_of\\_Readers\\_Unraveling\\_the\\_Relationship\\_Between\\_Reading\\_Profiles\\_and\\_Processing\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/299274822_Can_We_Read_the_Eye-Movement_Patterns_of_Readers_Unraveling_the_Relationship_Between_Reading_Profiles_and_Processing_Strategies)
- KUPERMAN, Victor; MATSUKI, Kazunaga a Julie A. Van DYKE, 2018. Contributions of Reader- and Text-Level Characteristics to Eye-Movement Patterns During Passage Reading. In: *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition* [online]. July 2018, 44(11), 1687–1713 2016 [cit. 2020-07-08]. doi: 10.1037/

- xlm0000547. Epub 2018 Jul 19. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6234076/>
- LIN, Y. Y. et al. Effects of detailed illustrations on science learning: an eye-tracking study. In: *Instr Sci* [online]. 45, 557 – 581 [cit. 2020-07-08]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9417-1>
- LIU, Han-Chin; LAI, Meng-Lung a Hsueh-Hua CHUANG, (2011). Using eye-tracking technology to investigate the redundant effect of multimedia web pages on viewers' cognitive processes. In: *Computers in Human Behavior* [online]. 27, 2410-2417 [cit. 2020-07-08]. DOI: 10.1016/j.chb.2011.06.012. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/220495388\\_Using\\_eye-tracking\\_technology\\_to\\_investigate\\_the\\_redundant\\_effect\\_of\\_multimedia\\_web\\_pages\\_on\\_viewers%27\\_cognitive\\_processes](https://www.researchgate.net/publication/220495388_Using_eye-tracking_technology_to_investigate_the_redundant_effect_of_multimedia_web_pages_on_viewers%27_cognitive_processes)
- MANGEN, Anne a Adriaan van der WEEL, 2016. The evolution of reading in the age of digitisation: an integrative framework for reading research. In: *Literacy* [online]. 50(3) September 2016 [cit. 2020-07-08]. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/lit.12086>
- McCONKIE, G. W. et al., 1991. Children's eye movements during reading. In: J. F. STEIN, 1991. *Vision and visual dyslexia*. London: Macmillan Press cit. podľa NAZAROV A. I. a B.G. MEŠČERJAKOV, 2009. Dviženija glaz v procese čtenija In: *Psichologičeskij žurnal Meždunarodnogo universiteta prirody, obščestva i čeloveka „Dubna“* [online]. 2009, 2 [2018-08-02]. Dostupné na: <http://www.psyanima.ru/>
- NAZAROV A. I. a B.G. MEŠČERJAKOV, 2009. Dviženija glaz v procese čtenija In: *Psichologičeskij žurnal Meždunarodnogo universiteta prirody, obščestva i čeloveka „Dubna“* [online]. 2009, 2 [2018-08-02]. Dostupné na: <http://www.psyanima.ru/>
- NIELSEN, Jakob, 2006. F-Shaped Pattern For Reading Web Content. In: *Nielsen Norman Group Articles* [online]. [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/>
- NIKOLOVA, Ofelia R., 2004. Effects of Visible and Invisible Hyperlinks on Vocabulary Acquisition and Reading Comprehension for High- and Average-Foreign Language Achievers. In: *Alsic* [online]. 7 [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <http://journals.openedition.org/alsic/2279>
- OLSON, Richard K.; KLIÉGL, Reinhold; DAVIDSON, Brian J. a Gregory FOLTZ, 1985. Individual and developmental differences in reading disability. In: *Reading research: advances in theory and practice* [online]. San Diego: Academic, 4, 1–64 [cit. 2018-08-08]. Dostupné na: [https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/3816/file/1985\\_individual.pdf](https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/3816/file/1985_individual.pdf)
- OUTING, S. a L. RUEL, 2004. The Best of Eyetrack III: What We Saw When We Looked Through Their Eyes. In: *Poynter* [online]. [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <http://www.poynter.org/2004/eyetrack-iii-what-news-websites-look-like-through-readers-eyes/24963/>
- POLLATSEK, Alexander a Keith RAYNER, 1990. Eye Movements and Lexical Access in Reading In: BALOTA, D. A.; FLORES d'ARCAIS, G. B. a K. RAYNER, 1990. *Comprehension Processes in Reading*. Hillsdale: Erlbaum, 1990. 143 – 63. ISBN-13: 978-0805806540. ISBN-10: 0805806547.
- POSNER, M. I. a Y. COHEN, 1984. Components of visual orienting. In: BOUMA, H. a D. G. BOUWHUIS, 1984. *Attention and performance X*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. S. 531 – 556. ISBN-13: 978-0863770050. ISBN-10: 0863770050.
- PYNTE, Joël, 1996. Lexical Control of Within-Word Eye Movements. In: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* [online]. 22, 958 – 69 [cit. 2020-07-08]. eISSN: 1939-1277. Dostupné na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8756962/>
- RADACH, Ralph a Alan KENNEDY, 2004. Theoretical perspectives on eye movements in reading: Past controversies, current issues, and an agenda for future research. In: *European Journal of Cognitive Psychology* [online]. 16(1/2), 3±26 [cit. 2020-07-08]. ISSN (electronic): 1464–0635. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/232953503\\_Theoretical\\_perspectives\\_on\\_eye\\_movements\\_in\\_reading\\_Past\\_controversies\\_current\\_issues\\_and\\_an\\_agenda\\_for\\_future\\_research](https://www.researchgate.net/publication/232953503_Theoretical_perspectives_on_eye_movements_in_reading_Past_controversies_current_issues_and_an_agenda_for_future_research)
- RAYNER, K., 1998. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. In: *Psychol. Bull.* [online]. 124, 372-422 [cit. 2018-08-08]. ISSN: 0033-2909. Dostupné na: <http://wexler.free.fr/library/files/rayner%20%281998%29%20eye%20movements%20in%20reading%20and%20information%20processing.%2020%20years%20of%20research.pdf>
- RAYNER K. a G.W. McCONKIE, 1976. What guides a reader's eye movements? In: *Vision Research*. 16, 829–837 [cit. 2018-08-08]. ISSN 0042-6989. Dostupné na: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0042698976901437?dgcid=api\\_sd\\_search-api-endpoint](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0042698976901437?dgcid=api_sd_search-api-endpoint)
- RAYNER, Keith a Alexander POLLATSEK, 1989. *The Psychology of Reading*. New York: Prentice-Hall. ISBN 0-8058-1872-3. Dostupné tiež na Google Books.
- RAYNER, K., SERENO, S. C. a G. E. RANEY, 1996. Eye movement control in reading: A comparison of two types of models. In: *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 22, 1188 – 1200.
- RAYNER, K., SLATTERY T.J. a N.N. BÉLANGER, 2010. Eye movements, the perceptual span, and reading speed. In: *Psychon Bull Rev.* [online]. 17(6), 834–9 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3075059/>
- SILVA, Susana; FAÍSCA, Luís; ARAÚJO, Susana; CASACA, Luis a Loide CARVALHO, 2015. Parafoveal preview benefit and parafoveal load cost in adult dyslexics. In: *Conference: Oral Communication presented at the 10<sup>o</sup> Encontro da Associação. Portuguesa de Psicologia Experimental, At University of Algarve, Faro* [online]. Portugal, 2015 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/275097883/download>
- SCHOTTER, Elizabeth R., ANGELE, Bernhard a Keith RAYNER, 2012. Parafoveal processing in reading. In: *Atten Percept Psychophys* [online]. 2012, 74, 5 – 35 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: <https://link.springer.com/content/pdf/10.3758%2F011-0219-2.pdf>

---

SCRIMIN, Sara a Lucia MASON, 2015. Does mood influence text processing and comprehension? Evidence from an eye-movement study. In: *British Journal of Educational Psychology* [online]. 85(3), 387–406 [cit. 2020-07-10]. doi: 10.1111/bjep.12080. Epub 2015 May 23. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/277133761\\_Does\\_mood\\_influence\\_text\\_processing\\_and\\_comprehension\\_Evidence\\_from\\_an\\_eye-movement\\_study](https://www.researchgate.net/publication/277133761_Does_mood_influence_text_processing_and_comprehension_Evidence_from_an_eye-movement_study)

WEGER, Ulrich W. a Albrecht W. INHOFF, 2006. Attention and Eye Movements in Reading: Inhibition of Return Predicts the Size of Regressive Saccades. In: *Psychol Sci.* [online]. 2006 Mar; 17(3), 187–191 [cit. 2018-09-08]. Dostupné na: doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01683.x

WHITE, S. J., RAYNER, K. a S. P. LIVERSEDGE, 2005. Eye movements and the modulation of parafoveal processing by foveal processing difficulty: A re-examination. In: *Psychonomic Bulletin & Review* [online]. 12, 891–896 [cit. 2019-09-08]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/7254318\\_Eye\\_movements\\_and\\_the\\_modulation\\_of\\_parafoveal\\_processing\\_by\\_foveal\\_processing\\_difficulty\\_A\\_reexamination/link/0912f50c124787146f000000/download](https://www.researchgate.net/publication/7254318_Eye_movements_and_the_modulation_of_parafoveal_processing_by_foveal_processing_difficulty_A_reexamination/link/0912f50c124787146f000000/download)

Van Der SCHOOT, Menno et al., 2008. The role of two reading strategies in text comprehension: An eye fixation study in primary

school children. In: *Journal of Research in Reading* [online]. 31(2), May 2008, 203 – 223 [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-9817.2007.00354.x>

VAURAS, Marja; HYÖNÄ, Jukka a Pekka NIEMI, 1992. Comprehending coherent and incoherent texts: evidence from eye movement patterns and recall performance. In: *Journal of Research in Reading* [online]. 15 (1) [cit. 2020-07-10]. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9817.1992.tb00020.x>

ZAMBARBIERI, D.; CARNIGLIA, E. a C. ROBINO, 2008. Eye Tracking Analysis in Reading Online Newspapers. In: *Journal of Eye Movement Research* [online]. 2(4): 7, 1–8 [cit. 2020-07-10]. doi: 10.1371/journal.pone.0075634. eCollection 2013. Dostupné na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.434.6057&rep=rep1&type=pdf>

PhDr. Ľudmila Hrdináková, PhD.

Mgr. Katarína Buzová, PhD.

[ludmila.hrdinakova@uniba.sk](mailto:ludmila.hrdinakova@uniba.sk)

[katarina.buzova@uniba.sk](mailto:katarina.buzova@uniba.sk)

(Katedra knižničnej a informačnej vedy, Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave)