

Funkcjonowanie wykonawcze profesjonalnych graczy komputerowych

Executive functioning of professional e-sport players

Marta Witkowska

Uniwersytet Gdański | marta.witkowska@ug.edu.pl

Abstract: E-sport is a phenomenon where e-sport athletes (pro-players) compete by playing computer games. A successful pro-player should have well developed executive functions (EF). Therefore a set of prospective memory (PM) and EF tests were assigned to 60 subjects: pro-players, amateurs and those who do not play video games (Control₁ & Control₂). The research showed that pro-players demonstrate better PM functioning, greater resistance to distractors and the ability to maintain cognitive control, and thus more effective EF than the controls. These advantageous characteristics are likely the result of pro-players' daily intense training regime, which necessitates processing of the complex and rapidly evolving information present in modern computer games.

Keywords: computer games, executive functions, video game players, pro-players, e-sport

1. Wstęp

Prawie 60 lat po powstaniu sieci ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), czyli protoplasty dzisiejszego Internetu, większość ludzkich aktywności znalazła swoje odbicie w świecie wirtualnym. Intensyfikacja tej cybermetamorfozy przypada na ostatnie dwie dekady i jest związana z upowszechnieniem dostępu do globalnej sieci komputerowej oraz wykształceniem się nowych form spędzania czasu wolnego (np. sieciowe gry komputerowe). Opisana cyfryzacja życia codziennego przekłada się na dostrzegalny w ostatnich latach niezwykle dynamiczny rozwój rynku gier komputerowych. Popularność różnego rodzaju gier i wzrost finansowania ich produkcji spowodowały wyodrębnienie się osobnego działu gospodarki, określanego jako GameDev¹ (Bethke, 2003, s. 4). Twórcy gier zaczęli wydawać produkty służące przede wszystkim rywalizacji. Dzięki temu powstała i rozwinęła się nowa dyscyplina sportu nieolimpijskiego zwana e-sportem (sport elektroniczny, ang. *electronic sport*, inaczej: cybersport). Rozgrywka między zawodnikami (graczami) cybersportowymi dotyczy gier komputerowych i odbywa się zarówno w formie rekreacyjnej, jak i turniejowej (zjawisko pro-gamingu, *professional gaming*) (Stępnik, 2009; Tassi, 2012). Cały e-sport można określić jako granie nastawione na rywalizację. Natomiast *pro-gaming* w obrębie e-sportu wyróżnia się tym, że gracze skupiają się raczej na jednej grze, traktują granie wyczynowo oraz uczestniczą w rozgrywkach turniejowych. W związku z powyższym trzeba zgodzić się ze Stępnikiem, że „*pro-gaming* ma się do e-sportu tak, jak sport wyczynowy do sportu” (2009, s. 217).

Historia sportów elektronicznych sięga 1972 roku, kiedy na Uniwersytecie Stanford przeprowadzono pierwsze zawody Intergalactic Spacewar Olympics. Do końca XX wieku rywalizujący ze sobą zawodnicy w większości byli amatorami. Przełom nastąpił około roku 2000, kiedy to na świecie odbyło się 10 dużych turniejów (ponad 260 w 2010 roku),

.....
¹ GameDev (ang. game development) zajmuje się całym procesem produkcji gier. Zespół składa się z przedstawicieli różnych zawodów, od grafików komputerowych i programistów po analityków biznesowych i innych specjalistów. Deweloperzy często specjalizują się w produkcji oprogramowania na konkretną platformę (np. PC, Sony PlayStation 4).

a pule nagród zaczęły osiągać sumy, dzięki którym dla części graczy *pro-gaming* stał się podstawowym źródłem dochodów. Zawody, transmitowane przez stacje telewizyjne (np. Eurosport) lub przez poświęcone tylko e-sportowi portale internetowe (np. Twitch), cieszą się ogromnym zainteresowaniem na całym świecie. Aktualnie najpopularniejszymi produktami – dyscyplinami e-sportowymi są: *Defense of the Ancients 2* (DOTA 2), *Counter-Strike: Global Offensive* (CS:GO), *Starcraft II* (SCII) i *League of Legends* (LoL).

Różnice pomiędzy typowym sportem a e-sportem odnoszą się głównie do psychologicznych uwarunkowań uprawiania danej dyscypliny, a szczególnie do charakterystyki skutecznego treningu sportowego. W przypadku *pro-gamingu* trening koncentruje się nie tyle na kondycji fizycznej zawodnika, ile na jego szeroko rozumianych zdolnościach umysłowych, czyli funkcjach poznawczych² (Murphy, 2009; Stępnik, 2009). W tym kontekście na wyróżnienie zasługują funkcje wykonawcze (*executive functions*), ponieważ to dzięki nim gracz programuje, kontroluje i manipuluje swoim działaniem w sposób, który umożliwi mu osiągnięcie upragnionego celu (Jodzio, 2008), a więc realizację zadania. Implikuje to, że trening e-sportowy zamiast na muskulaturze ciała pro-gracza skupia się na „muskulaturze mózgu”.

Warto podkreślić, iż e-sport wydaje się niezwykle interesującym polem badawczym i nie powinien być marginalizowany, zwłaszcza przez psychologów. Niestety, większość publikacji porusza temat w sposób nieadekwatny i wyraźnie stronniczy, traktując najczęściej o negatywnym wpływie gier elektronicznych na graczy w kontekście zachowań agresywnych (m.in. Baldwin, Baccus, Milyavskaya, 2010; Demirok i in., 2012) czy uzależnienia od internetu (m.in. Baer, Bogusz, Green, 2012; Charlton, Danforth, 2009; Güllü, Arslan, Dündar, Murathan, 2012; Weinstein, 2010; Wölfling, Leménager, Peukert, Batra, 2013). Natomiast stosunkowo niewiele badań poświęcono aspektowi poznawczemu aktywności e-graczy. Można wszakże przypuszczać, iż odnoszący sukcesy na arenie międzynarodowej profesjonalny użytkownik gier komputerowych musi wyróżniać

.....
² Na potrzeby niniejszego artykułu przyjęto za Maruszewskim (2011) wąską definicję procesów poznawczych: jako procesów przetwarzania informacji. Obejmują one „takie analizowanie i ewentualne przekształcanie napływających danych, by można je było wykorzystać do tworzenia nowej wiedzy lub programowania działania” (tamże, s. 34).

się wysoko rozwiniętymi funkcjami wykonawczymi, pamięcią operacyjną i perspektywną, nieprzeciętną umiejętnością koncentracji uwagi (Satyen, Ohtsuka, 2001), elastycznością poznawczą (Glass, Maddox, Love, 2013), umiejętnością pracy pod wpływem stresu (Charlton, Danforth, 2009), wysoko rozwiniętymi zdolnościami wzrokowo-przestrzennymi (Dye, Green, Bavelier, 2009a; Green, Bavelier, 2003; Greenfield, DeWinstanley, Kilpatrick, Kaye, 1994; Okagaki, Frensch, 1996; Subrahmanyam, Greenfield, 1996) czy szybkością uczenia się (Prensky, 2001). Z tego powodu zasadne wydało się przeprowadzenie badań mających na celu stworzenie charakterystyki funkcji poznawczych (a w szczególności – wykonawczych) profesjonalnych polskich graczy komputerowych.

Do celów owych badań należały identyfikacja tych umiejętności pro-graczy, które prawdopodobnie sprzyjają osiągnięciu sukcesów w lidze profesjonalnej, oraz znalezienie odpowiedzi na pytanie, co odróżnia pro-graczy od ich grających i niegrających rówieśników.

2. Badania własne

2.1. Osoby badane i metody badawcze

Grupę kryterialną utworzyło 20 polskich profesjonalnych graczy komputerowych³. Natomiast do dwóch grup kontrolnych zakwalifikowano graczy-amatorów (Kontrolna₁, n=20) oraz osoby, które nie korzystają z gier komputerowych lub robią to sporadycznie (Kontrolna₂, n=20). Członków grup kontrolnych dobrano do grupy kryterialnej pod względem wieku, wykształcenia i płci (zob. tabela 1). Większość badań przeprowadzono podczas światowych finałów Intel Extreme Masters, w trakcie pomniejszych zawodów oraz konwentów fantastyki. Na potrzeby studium zdefiniowano profesjonalnych graczy jako ludzi, którzy biorą czynny udział w dużych turniejach gier komputerowych, a uzyskane w ten sposób pieniądze stanowią główne źródło ich miesięcznych dochodów.

.....
³ Badani pro-gracze grali w następujące gry: CS:GO, LoL,SCII, *World of Tanks* (WoT) oraz *Hearthstone: Heroes of Warcraft* (HS).

Tabela 1. Wybrane parametry demograficzne charakteryzujące osoby badane: wyniki średnie (w nawiasie odchylenia standardowe)

	Pro-gracze	Kontrolna ₁	Kontrolna ₂	p	
Wiek	23,37 (4,28)	24,30 (3,84)	25,14 (4,15)	n.i.	
Lata nauki	14,94 (2,64)	14,85 (2,72)	14,36 (2,5)	n.i.	
Granice w gry	– w latach	10,84 (4,07)	5,00 (3,87)	3,00 (1,2)	0,001
	– godzin dziennie	5,05 (2,07)	4,20 (1,7)	0,8 (0,32)	0,001

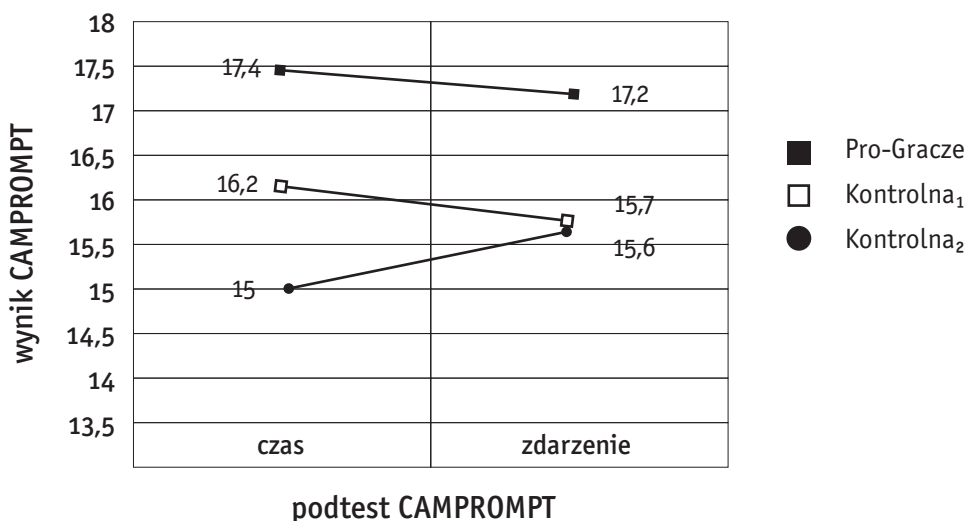
Część zasadniczą poprzedzono wywiadem podmiotowym. Osoby badane rozwiązywały testy odnoszące się do różnych aspektów pamięci, uwagi oraz funkcji wykonawczych. Na potrzeby niniejszego artykułu przeanalizowano wyniki:

- *quasi*-eksperymentu wzorowanego na The Cambridge Prospective Memory Test (CAMPROMPT) (Wilson i in., 2005; Witkowska, 2012), który jest wystandaryzowaną metodą badania obu typów pamięci prospektywnej (z kontekstem czasowym i zdarzeniowym);
- Testu Łączenia Punktów z Baterii Testów Halsteda-Reitana (Trial Making Test, TMT) (Kądzielawa, 1990; cyt. za: Jodzio, 2008), który bada umiejętność utrzymania koncentracji na wykonywanym zadaniu oraz płynność przełączania uwagi;
- Kolorowego Testu Połączeń. Wersji dla Dorosłych (Color Trails Test, CTT) (Łojek, Stańczak, 2012), który służy do ewaluacji różnorodnych procesów związanych z uwagą i funkcjami wykonawczymi, takimi jak ocena celowego przeszukiwania materiału, utrzymywania i przerzutności uwagi, sekwencyjnego przetwarzania informacji oraz monitorowania własnego zachowania.

2.2. Wyniki

W celu oceny zróżnicowania funkcjonowania pamięci prospektywnej badanych oraz wykrycia ewentualnych efektów wewnątrzgrupowych wyniki w dwóch podtestach CAMPROMPT poddano analizie wariancji (ANOVA) z powtarzającym pomiarem w modelu jednozmiennowym. Czynniki wewnątrzgrupowy zdefiniowano jako rodzaj zadania prospektywne (podtest kontekstu czasowego CAMPROMPT × podtest kontekstu

zdarzeniowego CAMPROMPT), czynnik międzygrupowy zaś jako przynależność do określonej grupy (Pro-gracze × Kontrolna₁ × Kontrolna₂). Zmienną zależną był dany wynik testowy. Istotność różnic wewnątrzgrupowych zweryfikowano testem t-Studenta dla prób zależnych. Wyniki przedstawiono na rycinie 1.



Rycina 1. Zadanie prospektywne z kontekstem czasowym i zdarzeniowym w *quasi*-eksperymentie na podstawie CAMPROMPT – efekt główny grupy

Model ANOVA dla wyniku w teście CAMPROMPT sprawdzającym pamięć prospektywną ujawnił efekt główny grupy [$F_{(2,58)} = 7,83; p < 0,001; \eta^2 = 0,15$]. Badani z grupy kryterialnej wyraźnie lepiej poradzi sobie z oboma zadaniami prospektywnymi: z kontekstem czasowym (średnia = 17,4) i zdarzeniowym (średnia = 17,2) (zob. rycina 1).

Następnie – w celu określenia funkcjonowania wykonawczego graczy, a w szczególności ich odporności na dystraktory, oraz umiejętności płynnego przełączania się między zadaniami – przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA) z porównaniem *post hoc* testem Tukeya. Zmiennymi zależnymi były wskaźniki zakłóceń z obu testów łączenia punktów (wskaźnik zakłóceń CTT oraz wskaźnik TMT B/A). Zmienną niezależną zdefiniowano zaś jako zaliczanie się do określonej grupy badanych (zob. tabela 2).

Tabela 2. Różnice między średnimi (SD w nawiasie) dla wskaźników zakłóceń

	Pro-gracze	Kontrolna ₁	Kontrolna ₂	p
Wskaźnik TMT B/A	1,68 (0,44)	2,21 (0,36)	2,36 (0,47)	0,001
Wskaźnik Zakłóceń z CTT	0,84 (0,4)	1,03 (0,44)	1,26(0,7)	0,05

Powyższe analizy ujawniły istotne różnice między średnimi wartościami wskaźników zakłóceń CTT [$F_{(2,58)} = 3,04$; $p < 0,05$] oraz TMT B/A [$F_{(2,58)} = 13,51$; $p < 0,001$] w badanych grupach. Wynik ten sugeruje większą zdolność przełączania się między zadaniami, wyższą odporność na dystraktory, umiejętność utrzymania kontroli poznawczej oraz skuteczniejsze funkcjonowanie wykonawcze osób z grupy kryterialnej w porównaniu do grup kontrolnych.

Wynik w TMT B jest szczególnie czułym wskaźnikiem dysfunkcji wykonawczych. Pacjenci z uszkodzeniami mózgu potrzebują około trzykrotnie więcej czasu na realizację tej części aniżeli części A. Dlatego badacze podkreślają diagnostyczny walor dysproporcji B/A (proporcja czasu rozwiązania części B do czasu rozwiązania części A). Wysoka wartość wspomnianego wskaźnika (≥ 3) sugeruje poważne trudności z utrzymaniem w pamięci operacyjnej nastawienia psychicznego na wybrane działanie. Objaw ten jest typowy dla osób z zespołem dysfunkcji wykonawczej. Mała wartość dysproporcji sugeruje, że badani tak samo dobrze radzą sobie z oboma zadaniami, niezależnie od liczby dystraktorów i utrudnień. Są w stanie kontrolować wykonanie zadania, pamiętają o instrukcji i z łatwością ignorują bodźce nieistotne.

Natomiast wskaźnik zakłóceń z CTT obrazuje różnice w wykonaniu części pierwszej i drugiej Kolorowego Testu Połączeń. Uzyskanie 1 punktu oznacza, że osoba badana do ukończenia CTT 2 potrzebowała dwa razy więcej czasu niż do ukończenia CTT 1. Z tego powodu przyjmuje się, że wskaźnik zakłóceń CTT jest czystą miarą zakłóceń albo, jak w tym przypadku, odporności na zakłócenia związane z wymaganiami i sekwencyjnością zadania.

3. Dyskusja

Zgodnie z przeprowadzonymi analizami – osoby z grupy kryterialnej charakteryzuje lepsza niż w grupach kontrolnych pamięć prospektywna, większa odporność na dystraktory i umiejętność utrzymania kontroli poznawczej, a przez to – skuteczniejsze funkcjonowanie wykonawcze. Nie wykluczone, że odnosi się to do doświadczenia pro-graczy w stosowaniu różnorodnych strategii oraz zdolności analizowania wielu bodźców naraz.

Gracze profesjonalni prawdopodobnie rozpatrują każde działanie z serii osobno, czyli traktują je jako odrębną sytuację (Cain, Landau, Shimamura, 2012). Wiąże się to z umiejętnością płynnego przełączania się pomiędzy aktywnościami oraz stosowania określonych strategii ułatwiających realizację zadań pamięciowych (McDermott, Bavelier, Green, 2014). Takie podejście do problemu przypomina „odhaczanie zadań z listy”, które sprzyja dokładniejszemu uporządkowaniu i usystematyzowaniu wykonywanych czynności. Co więcej, tego rodzaju strategię zaliczane są do mnemotechnik, upraszczających pracę nad zadaniami prospektywnymi i zalecanych szczególnie osobom z zaburzeniami pamięci prospektywnej (Witkowska, 2012). Z tego powodu pro-graczom nie sprawiają trudności ani zadania związane z kontekstem czasowym, ani zdarzeniowym.

Skuteczniejsze niż w grupach kontrolnych radzenie sobie z zadaniami prospektywnymi o kontekście czasowym przez pro-graczy jest szczególnie interesujące, ponieważ – zgodnie z przedstawianymi dotąd doniesieniami – grając, tracą oni poczucie czasu (Shahri, Ashtiani, Azadfallah, Montazer, 2010). Jednakże, jak dowodzą Tobin, Kisson i Grondin (2010), w przypadku krótkich okresów (do ok. 12 minut) osoby grające mają tendencję do niedoszacowania jego upływu. Z tego powodu ułatwieniem dla badanych może być to, że zadania prospektywne o kontekście czasowym z testu CAMPROMPT rozwiązuje się w ciągu 18–20 minut. Gry komputerowe, w których specjalizuje się większość członków grupy kryterialnej, wymagają od użytkownika, by na bieżąco monitorował upływ czasu i pamiętał o nim (chodzi np. o możliwość powtórnego użycia danej „mocy” czy o pojawienie się nowych zasobów). Z tej przyczyny pro-gracze są wyćwiczeni w kontrolowaniu i właściwym szacowaniu trwania krótkich okresów.

Charakterystyczne dla pro-graczy efektywne utrzymywanie kontroli poznawczej i bezproblemowe przełączanie się pomiędzy zadaniami można wyjaśnić na kilka sposobów. Jednym z nich jest przyjęcie stanowiska, że osoby z grupy eksperymentalnej poświęcają mniej uwagi poszczególnym zadaniom, czyli w mniejszym stopniu aktywują ich reprezentację (Cain i in., 2012). Spowodowałoby to jednak nie tylko mniejsze koszty przełączania, ale także spowolnienie wykonywania zadań. Tymczasem zarówno przeprowadzone analizy, jak i eksperymenty (Cain i in., 2012; Dye, Green, Bavelier, 2009b) sugerują, że pro-gracze przełączają się pomiędzy zadaniami zdecydowanie szybciej niż osoby nie grające. Niewykluczone jest, że w warunkach innych niż badanie wykonywaliby podobną czynność z jeszcze mniejszym wysiłkiem (Dye i in., 2009b). Członków grupy kryterialnej prawdopodobnie charakteryzuje duża pojemności uwagi, a co za tym idzie – pokaźniejsze zasoby, które mogą oni przydzielać różnym czynnościom. Z tego powodu bezzwłocznie „przeskakują” między zadaniami, czego skutkiem są małe koszty przełączania. Ludzie zaś nie grający profesjonalnie prawdopodobnie przystępują do wykonywanych działań (szczególnie nowych i nieznanych) dość ostrożnie. Natomiast trening graczy profesjonalnych, specyfika gier, w jakich się oni specjalizują, oraz większe doświadczenie w stosowaniu różnorodnych strategii lub w spontanicznym wymyślaniu rozwiązań sprzyjają bardziej ryzykownemu, a co za tym idzie – szybkiemu przełączaniu się między zadaniami. Prowadzi to do wniosku, że pro-gracze skutecznie i mimowolnie dysponują swoimi zasobami uwagi, co umożliwia im bardzo wydajną i szybką selekcję informacji nieistotnych. Wymienione korzystne umiejętności są prawdopodobnie wynikiem codziennego intensywnego reżimu treningowego, który wymaga od pro-graczy przetwarzania złożonych i dynamicznie się zmieniających informacji, charakterystycznych dla nowoczesnych gier komputerowych.

Trudno jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie o źródło opisanych umiejętności. Wydaje się, że istnieją trzy potencjalne wyjaśnienia tego zjawiska. Pierwsze zakłada, iż wymieniona konstelacja cech jest wrodzona lub ujawnia się, zanim gracz staje się profesjonalistą. Dzięki tym zdolnościom, niejako w procesie selekcji naturalnej, taka osoba osiąga stopień mistrzowski w grze komputerowej. Han i Renshaw (Bavelier i in., 2011) podkreślają trudności metodologiczne związane z prowadzeniem

analiz porównawczych graczy i nie-graczy. Tego typu ocena często ukazuje podstawowe różnice w funkcjonowaniu poznawczym, które nie są jedynie pozytywnym skutkiem grania. Ponadto weryfikacja efektów treningów tej czynności, w których wzięli udział nie-gracze, nie potwierdza wpływu np. na umiejętność rozwiązywania problemów (Bavelier i in., 2011). Drugie podejście sugeruje, że regularne granie na komputerze korzystnie oddziałuje na funkcjonowanie wykonawcze i podniesienie kompetencji gracza. Różni badacze (np. Bavelier i in. 2011; Campello de Souza, de Lima e Silva, Roazzi, 2010; McDermott i in., 2014), powołując się na wyniki eksperymentów przeprowadzonych w ściśle kontrolowanych warunkach, dowodzą, że gry komputerowe pozytywnie wpływają na niektóre funkcje poznawcze. Szczególnie istotna jest tu uwaga wzrokowa, prędkość przetwarzania informacji, myślenie logiczne oraz umiejętność przełączania się między zadaniami. Implikuje to, iż nie tylko osoby o bardziej rozwiniętych umiejętnościach sprzyjających graniu wybierają ten typ rozrywki. Natomiast trzecie, najbardziej holistyczne i adekwatne wyjaśnienie, proponuje scalenie obu wymienionych wcześniej eksplikacji. Jednakże dopiero przeprowadzenie badań podłużnych na osobach, które rozpoczynają swoją karierę w e-sporcie, pozwoli odpowiedzieć na pytanie, co jest źródłem skuteczniejszego funkcjonowania wykonawczego profesjonalnych graczy.

Literatura

- Baer, S., Bogusz, E., Green, D. A. (2011). Stuck on Screens: Patterns of Computer and Gaming Station Use in Youth Seen in a Psychiatric Clinic. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 20(2), 86–94. Online: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3085682>>. Data dostępu: 16 października 2016.
- Baldwin, M. W., Baccus, J. R., Milyavskaya, M. (2010). Computer game associating self-concept to images of acceptance can reduce adolescents' aggressiveness in response to social rejection. *Cognition and Emotion*, 24(5), 855–862. Online: <http://www.mcgill.ca/social-intelligence/files/social-intelligence/Baldwin_et_al_2010.pdf>. Data dostępu: 16 października 2016.

- Bavelier, D., Green, C. S., Han, D. H., Renshaw, P. F., Merzenich, M. M., Gentile, D. A. (2011). Brains on video games. *Nature Reviews: Neuroscience*, 12(12), 763–768.
- Bethke, E. (2003). *Game development and production*. Plano, Texas: Wordware Publishing.
- Campello de Souza, B., de Lima e Silva, L. X., Roazzi, A. (2010). MMORPGS and cognitive performance: A study with 1280 Brazilian high school students. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1564–1573.
- Cain, M. S., Landau, A. N., Shimamura, A. P. (2012). Action video game experience reduces the cost of switching tasks. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 74(4), 641–647.
- Charlton, J. P., Danforth, I. D. W. (2010). Validating the distinction between computer addiction and engagement: Online game playing and personality. *Behaviour & Information Technology*, 29(6), 601–613.
- Demirok, M., Ozdamli, F., Hursen, C., Ozcinar, Z., Kutguner, M., Uzunboylu, H. (2012). The Relationship of Computer Games and Reported Anger in Young People. *Australian Journal of Guidance and Counselling*, 22(1), 33–43.
- Dye, M. W., Green, C. S., Bavelier, D. (2009a). The development of attention skills in action video game players. *Neuropsychologia*, 47(8/9), 1780–1789.
- Dye, M. W. G., Green, C. S., Bavelier, D. (2009b). Increasing Speed of Processing with Action Video Games. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 321–326.
- Glass, B. D., Maddox, W. T., Love, B. C. (2013). Real-time strategy game training: Emergence of a cognitive flexibility trait. *PLoS ONE*, 8(8). Online: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0070350>>. Data dostępu: 19 października 2016.
- Green, C. S., Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(5), 534–537. Online: <http://www.sacklerinstitute.org/cornell/summer_institute/ARCHIVE/2003/Bavelier.pdf>. Data dostępu: 19 października 2016.
- Greenfield, P. M., deWinstanley, P., Kilpatrick, H., Kaye, D. (1994). Action Video Games and Informal Education: Effects on Strategies for Dividing Visual Attention. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15(1), 105–123. Online: <http://www.cdmc.ucla.edu/PG_Media_biblio_files/greenfield_dewinstanley_kilpatrick_kaye_1994.pdf>. Data dostępu: 19 października 2016.

- Güllü, M., Arslan, C., Dündar, A., Murathan, F. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar oyun bağımlılıklarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 89–100. Online: <<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adyusbd/article/view/5000041729/5000039257>>. Data dostępu: 19 października 2016.
- Jodzio, K. (2008). *Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe „Scholar”.
- Łojek, E., Stańczak, J. (2012). *CTT – Kolorowy Test Połączeń. Wersja dla dorosłych*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego.
- Łukasz, S. (1998). *Magia gier wirtualnych*. Warszawa: Mikom.
- Maruszewski, T. (2011). *Psychologia poznania. Umysł i świat*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- McDermott, A. F., Bavelier, D., Green, C. S. (2014). Memory abilities in action video game players. *Computers in Human Behavior*, 34(5), 69–78.
- Murphy, S. (2009). Video games, competition and exercise: A new opportunity for sport psychologists? *The Sport Psychologist*, 23(4), 487–503. Online: <<http://fitnessforlife.org/AcuCustom/Sitename/Documents/DocumentItem/17707.pdf>>. Data dostępu: 16 października 2016.
- Okagaki, K., Frensch, P. A. (1996). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. W: P. M. Greenfield, R. R. Cocking (red.). *Interacting with Video* (s. 115–140). Norwood, New Jersey: Ablex.
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Satyen, L., Ohtsuka, K. (2001). Strategies to develop divided attention skills through video game training. W: D. Harris (red.). *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics* (tom 6, s. 191–199). Aldershot: Ashgate.
- Shahri, M. P., Ashtiani, A. F., Azadfallah, P., Montazer, G. A. (2010). Duration Estimation in Virtual Environments. *Journal of Psychology*, 14(3), 266–283. Online: <http://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/61513895503.pdf>. Data dostępu: 19 października 2016.
- Stępnik, A. (2009). E-sport z perspektywy teorii sportu. *Homo Ludens*, 1(1), 213–222.
- Subrahmanyam, L., Greenfield, P. M. (1996). Effects of video game practice on spatial skills in girls and boys. W: P. M. Greenfield, R. R. Cocking (red.). *Interacting with Video* (s. 95–114). Norwood, New Jersey: Ablex.

- Tassi, P. (20 grudnia 2012). 2012: *The Year of eSports*. Online: <<http://www.forbes.com/sites/insertcoin/2012/12/20/2012-the-year-of-esports>>. Data dostępu: 29 października 2014.
- Tobin, S., Bisson, N., Grondin, S. (2010). An Ecological Approach to Prospective and Retrospective Timing of Long Durations: A Study Involving Gamers. *PLoS ONE*, 5(2). Online: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0009271>>. Data dostępu: 16 października 2016.
- Weinstein, A. M. (2010). Computer and Video Game Addiction – A Comparison between Game Users and Non-Game Users. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 36(5), 268–276.
- Wilson, B. A., Evans, J. J., Emslie, H., Foley, J., Shiel, A., Watson, P., Hawkins, K., Groot, Y. (2005). *The Cambridge Prospective Memory Test (CAMPROMPT)*. London: Harcourt Assessment.
- Witkowska, M. (2012). *Zaburzenia pamięci prospektywnej u osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego*. Gdańsk: niepublikowana rozprawa doktorska.
- Wölfling, K., Leménager, T., Peukert, P., Batra, A. (2013). Computer games and internet addiction as well as pathological gambling. Therapy approaches. *Nervenarzt*, 84(5), 576–583.

Gry

- Blizzard Entertainment (2010). *StarCraft II: Wings of Liberty* [PC]. Blizzard Entertainment, USA.
- Blizzard Entertainment (2014). *Hearthstone: Heroes of Warcraft* [gra wieloplatformowa]. Blizzard Entertainment, USA.
- Hidden Path Entertainment, Valve Corporation (2012). *Counter-Strike: Global Offensive* [gra wieloplatformowa]. Valve Corporation, USA.
- Riot Games (2009). *League of Legends* [PC]. Riot Games, USA.
- Valve Corporation (2013). *Defense of the Ancients 2* [PC]. Valve Corporation, USA.
- Wargaming Minsk, Day One Studios (2010). *World of Tanks* [gra wieloplatformowa]. Wargaming, Białoruś.

dr Marta Witkowska – psycholog, doktor nauk społecznych, adiunkt w Zakładzie Psychologii Ogólnej Instytutu Psychologii Uniwersytetu Gdańskiego, członek Polskiego Towarzystwa Badania Gier (Gdańsk).

Funkcjonowanie wykonawcze profesjonalnych graczy komputerowych

Abstrakt: E-sport jest zjawiskiem, w którym przedmiotem działań zawodników (pro-graczy) są gry komputerowe. Odnoszący sukcesy na arenie międzynarodowej pro-gracz powinien odznaczać się wysoko rozwiniętymi funkcjami wykonawczymi. W przedstawianym tu eksperymencie przebadano 60 mężczyzn: pro-graczy, i dwie grupy kontrolne – amatorów oraz osób, które nie grają na komputerze. Wszyscy oni rozwiązywali testy sprawdzające pamięć prospektywną, a także funkcje wykonawcze. Pro-graczy charakteryzowała lepsza niż w grupach kontrolnych pamięć prospektywna, większa odporność na dystraktory i umiejętność utrzymania kontroli poznawczej, a przez to – skuteczniejsze funkcjonowanie wykonawcze. Wymienione umiejętności są prawdopodobnie wynikiem codziennego intensywnego reżimu treningowego, który wymaga od pro-graczy przetwarzania złożonych i szybko się zmieniających informacji pojawiających się w grach komputerowych.

Słowa kluczowe: gry komputerowe, funkcje wykonawcze, funkcje poznawcze, gracz, e-sport
