

VR – rozpoznawalność sprzętu w świetle wyników badań empirycznych

Nadesłany: 07.09.17 | Zaakceptowany do druku: 10.12.17

Piotr Nieradka*

Wirtualna rzeczywistość jest zjawiskiem, które staje się coraz ważniejsze w obecnej gospodarce. Dzieje się tak m.in. dzięki spadającym cenom, zoptymalizowanemu rozmiarowi sprzętu oraz zwiększonej dostępności urządzeń korzystających z tej technologii.

Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka wirtualnej rzeczywistości (VR) oraz przedstawienie wyników badań własnych autora dotyczących znajomości technologii VR i rozpoznawalności dostępnego na rynku sprzętu do wirtualnej rzeczywistości. Opracowanie rozpoczęło od syntetycznego przedstawienia koncepcji wirtualnej rzeczywistości, następnie przedstawiono największych producentów sprzętu wirtualnej rzeczywistości wraz ze stworzonymi przez nich najpopularniejszymi produktami. Artykuł zakończono prezentacją wyników badań własnych.

Słowa kluczowe: wirtualna rzeczywistość, rozpoznawalność, sprzęt do wirtualnej rzeczywistości.

Recognition of Virtual Reality Headsets – Results of Empirical Research

Submitted: 07.09.17 | Accepted: 10.12.17

Virtual reality is a phenomenon that has become increasingly important in the current economy, thanks to: falling prices, optimized equipment size and increased availability of devices that use this technology. The aim of this article is to characterize virtual reality (VR) and to present the results of my research concerning VR technology and recognizability of virtual reality headsets which are available on the market. The study begins with a synthetic representation of the concept of virtual reality. Then it briefly describes the largest manufacturers of virtual reality equipment with their most popular solutions. The study is completed with the presentation of my own research results.

Keywords: virtual reality, recognizability, virtual reality headsets.

JEL: M15, O30

* **Piotr Nieradka** – mgr, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Ekonomiczny, Zakład Systemów Informacyjnych Zarządzania.

Adres do korespondencji: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Ekonomiczny, Zakład Systemów Informacyjnych Zarządzania.pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin; e-mail: Piotr.Nieradka@UMCS.pl.

1. Wprowadzenie

W obecnych czasach coraz więcej użytkowników indywidualnych posiada sprzęt do wirtualnej rzeczywistości, a to za sprawą Myrona W. Kruegera, który stworzył wczesne prace interaktywne i przyczynił się do rozwoju wirtualnej rzeczywistości (Wardrip-Fruin i Montfort, 2003, s. 396).

Obecnie wirtualna rzeczywistość jest czynnikiem, który coraz mocniej stymuluje i pobudza wyobraźnię człowieka, pozwalając użytkownikowi zanurzyć się w inny świat, często baśniowy czy fantastyczny. Niemniej obok rozrywkowego znaczenia rozwiązań wirtualnej rzeczywistości trzeba wskazać możliwości, które związane są z symulowaniem zdarzeń częstych oraz rzadszych, czy też kształtowaniem określonych zachowań, które mogą być kształcone u użytkownika w związku z uczestniczeniem w kursie, czy też szkoleniu opartym na rzeczywistości wirtualnej (Chmieliński i in., 2016, s. 123).

Pomimo szybkiego rozwoju i powolnej popularyzacji tego rodzaju sprzętu i technologii wiele osób nie miało z nią żadnej styczności. W związku z niewielkim rozpowszechnieniem sprzętu do wirtualnej rzeczywistości wśród użytkowników indywidualnych autor przeprowadził badanie dotyczące znajomości technologii oraz rozpoznawalności sprzętu (headset-ów) do wirtualnej rzeczywistości.

Wirtualna rzeczywistość jest pojęciem dość abstrakcyjnym, szczególnie wśród konsumentów, którzy nigdy nie mieli styczności z tą technologią. Nieco większą świadomość w tym obszarze przejawiają osoby, które spotkały się ze sprzętem do wirtualnej rzeczywistości w roli biernych obserwatorów (osoby jedynie obserwujące użytkowników sprzętu, lecz niemające możliwości bezpośredniego kontaktu z urządzeniem). Konsumenty, którzy mieli sposobność korzystać ze sprzętu obsługującego wirtualną rzeczywistość znacznie lepiej zdają sobie sprawę z tego, czym ona jest oraz jakie możliwości niesie ze sobą ta rozwijająca się technologia.

Pierwsza oraz druga grupa osób zazwyczaj nie potrafi sprecyzować i zdefiniować w sposób jednoznaczny, z czym miała do czynienia. Grupy te często nie zauważają różnicy pomiędzy takimi pojęciami jak: *augmented reality* (AG) oraz *virtual reality* (VR). Są to jednak pojęcia znacząco różniące się pomiędzy sobą, zaś różnice między nimi wyraźnie dostrzega każdy, kto miał z nimi styczność.

Termin „rozszerzona rzeczywistość” (*augmented reality* – AG) został pierwszy raz użyty w 1990 roku przez Toma Caudella będącego naukowcem w firmie Boeing. Termin *augmented reality* padł podczas prezentacji prowadzonej Caudella wraz z Davidem Mizellem. Naukowcy szukali alternatywy dla kosztownych diagramów i urządzeń do znakowania, wykorzystywanych do kierowania robotnikami na hali fabrycznej (Caudell, 2017). Obecnie termin „rozszerzona rzeczywistość” rozumie się jako generowany komputerowo system, który łączy otaczający świat rzeczywisty ze światem

cyfrowym. Specyfiką rzeczywistości rozszerzonej jest tzw. nakładanie treści cyfrowych (m.in.: aplikacje, dane, filmiki, obrazy 2D i 3D czy zdjęcia) na widziany wzrokiem świat realny. Rozszerzona rzeczywistość nie tworzy nowego, pełnego świata wirtualnego, lecz rozszerza świat realny, uzupełniając go kontentem cyfrowym. Całkowicie wirtualny świat jest natomiast tworzony przez wirtualną rzeczywistość.

Wirtualną rzeczywistość (*virtual reality* – *VR*) można zdefiniować jako środowisko, które zostało stworzone przez komputer lub inne urządzenie, wewnątrz którego użytkownik czuje się obecny (Borsci i in., 2016, s. 41–55).

Wirtualna rzeczywistość czasami określana jest również jako technologia dająca złudzenie zanurzenia się (*immersive computing technology* – *ICT*)¹, stanowiąca wyjątkowy sposób trójwymiarowej symulacji grafiki cyfrowej, a także interakcji. VR jest często opisywany jako zespół technologii (w tym oprogramowania i sprzętu), które umożliwiają ludziom zanurzenie się w świecie wirtualnym (Berg i Vance, 2017, s. 1–17). Istota wirtualnej rzeczywistości polega na tym, żeby wygenerowany świat wirtualny był odbierany przez użytkowników jako realistyczny i rzeczywisty – a więc taki, który wywołuje realne reakcje organizmu użytkownika (Kościński, 2016, s. 1).

W ciągu kilku ostatnich lat powstało wiele podstawowych technologii VR, które umożliwiają doświadczanie wirtualnego środowiska. Każda z nich ma na celu dostarczanie informacji do zmysłów użytkownika, zwłaszcza wzroku, słuchu i dotyku. Podstawę systemu do trójwymiarowych prezentacji stanowią okulary lub hełm (*headset*). Okulary wyposażone są w dwa oddzielne ekrany, które dostarczają obraz osobno do każdego oka. Obecnie istniejące systemy HDM wyposażone są w stereofoniczne słuchawki, które umożliwiają wywołanie wrażeń słuchowych i dostarczają użytkownikowi tła dźwiękowego. Dodatkowym wyposażeniem jest system, który śledzi ruch użytkownika sprzętu, dzięki czemu komputer jest w stanie dostosować odpowiednio prezentowany obraz.







Mniej uwagi producenci poświęcili natomiast innym podzespołom zestawów do wirtualnej rzeczywistości, które generowałyby użytkownikowi bodźce zapachowe czy smakowe kosztem zmysłu wzroku, słuchu i dotyku (Berg i Vance, 2017, s. 1–17).

Analizując powyżej przedstawione pojęcia, można stwierdzić, że wirtualna rzeczywistość stanowi wygenerowaną komputerowo rzeczywistość, niezbyt odległą od świata realnego otaczającego użytkownika. Na tej podstawie w niniejszej pracy zostały przedstawione organizacje inwestujące w rozwiązania VR-owe, które najprawdopodobniej w przyszłości staną się częścią handlu elektronicznego.

2. Rozpoznawalność sprzętu do VR

Jeszcze kilka lat temu niewiele podmiotów gospodarczych specjalizowało się w obszarze cyfrowej rzeczywistości. Obecnie na rynku widoczne jest

wzrastające zainteresowanie obszarem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Swoją uwagę skupiły tu głównie duże firmy oraz korporacje transnarodowe, które dostrzegły dodatkowe możliwości wykorzystania tej technologii w niedalekiej przyszłości. W wyniku wzrostu tego zainteresowania obszar wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości stał się przedmiotem zainteresowania inwestorów, dzięki czemu możliwy jest dalszy rozwój technologii.

Model	Cardboard VR	Razer OSVR	Oculus Rift	VR BOX	PlayStation VR	HTC VIVE
Zdjęcie						
Tryb wyświetlania obrazu	zos	OLED	OLED	zos	OLED	OLED
Rozmiar wyświetlacza	zos	5.5"	5.7"	zos	5.7"	5.7"
Rozdzielczość	zos	1920 x1080 (960 x1080 na oko) 407 ppi	2160 x1200 (1080 x1200 na oko) 456 ppi	zos	1920 x1080 (960 x1080 na oko) 386 ppi	2160 x1200 (1080 x1200 na oko) 433 ppi
Częstotliwość odświeżania	zos	120 Hz	90 Hz	zos	60 Hz, 120 Hz	90 Hz
Kąt widzenia	~ 90°	100°	110°	~ 90°	100°	110°
Cena	1,99 \$ * 7 PLN	329,95 \$ * 1.197 PLN	499,00 \$ * 1.811 PLN	6,06 \$* 22 PLN	349,99 \$ * 1.270 PLN	599,00 \$ * 2.174 PLN
Ilość sprzedanych sztuk	~ 84.400 tys.	bd	~ 355 tys.	bd	~ 745 tys.	~ 450 tys.

* Kurs 1 USD / 3.63 PLN, z dnia 2.11.2017 r.

zos – zależny od smartfona

bd – brak danych

Tab. 1. Specyfika wybranych urządzeń do wirtualnej rzeczywistości Źródło: opracowanie własne na podstawie: Korolov (2016), Robertson (2017), Davies (2016), VIVE (2017), 2016 Perman New for Google DIY Cardboard Quality 3D Glasses (2017), Jasper's Approach for Near Eye Application (2016), OSVR HDK 2 (2017), Oculus Rift – Virtual Reality Headset (2017), PlayStation VR (2017).

Tę tezę popiera wzrastająca ilość nakładów inwestycyjnych w 27 sektorach obszaru wirtualnej oraz rozszerzonej rzeczywistości. Nakłady inwestycyjne wyniosły prawie 1,8 miliarda USD w ciągu ostatnich 12 miesięcy (w okresie od 3 kwartału 2016 do 3 kwartału 2017 roku) (*\$1.8B AR/VR investment in LTM to Q3 2017*, 2017). Kwota ta wzrasta rok do roku, ale można wydawać

się niska w porównaniu z kwotą 2 miliardów USD, które zapłacił Facebook za firmę Oculus VR² – producenta sprzętu do VR (Solomon, 2014).

Naturalną reakcją innych gigantów branży informatycznej jest zwiększenie nakładów na B&R w obszarze VR i AR. W czołówce znajdują się takie firmy jak (*Record \$2.3 billion VR/AR investment in 2016*, 2017): Facebook, Microsoft, HTC VIVE, NVIDIA, PlayStation, Intel, AMD, unity, Razer czy JAUNT.

Firmy te tworzą swój własny sprzęt do obsługi wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. W tabeli 1 przygotowano zestawienie kilku wybranych urządzeń do obsługi wirtualnej rzeczywistości, których część została przedstawiona respondentom biorącym udział w badaniu.

2.1. Rozpoznawalność sprzętu do VR – metoda badań

W badaniach dotyczących rozpoznawalności sprzętu do wirtualnej rzeczywistości wzięli udział studenci lubelskich uczelni wyższych. Badania miały charakter anonimowy, a do ich przeprowadzenia wykorzystano technikę CAWI (*Computer-Assisted Web Interview*). Elektroniczny kwestionariusz ankiety umieszczono na witrynie <http://ankiety.ekonomia.umcs.lublin.pl>. Kwestionariusz ankiety wypełniło 819 respondentów.

W pierwszym etapie obróbki danych usunięto aż 216 uzyskanych rekordów (26,4%). Do głównych przyczyn tej decyzji można zaliczyć: liczne puste rekordy, częściowo wypełnione kwestionariusze ankiety, ankiety wypełnione przez osoby, które skończyły proces nauki na uczelni wyższej, ankiety, których całkowity czas wypełniania wyniósł poniżej 60 sekund. Ostateczna wielkość próby badawczej to 603 respondentów (zwrotność ankiety na poziomie 73,6%).

W kolejnym kroku sprawdzono dane dotyczące liczby studentów w województwie lubelskim. Według GUS „na początku roku akademickiego 2016/17 w 8 publicznych i 10 niepublicznych uczelniach wyższych mających siedzibę na terenie województwa lubelskiego kształciło się 73,7 tys. studentów, w tym na pierwszym roku studiów 18,1 tys.” (Urząd Statystyczny w Lublinie, 2017).

W opracowywanych badaniach wzięto pod uwagę wielkość badanej populacji na poziomie 73,7 tysięcy. Ustalono poziom ufności na poziomie 95%, a wielkość frakcji na poziomie 0,5. Błąd maksymalny był na poziomie 4% (*Kalkulator doboru próby*, [http](http://)).

Charakterystyka próby badawczej wygląda następująco: 63,2% respondentów to kobiety (średnia wieku 19,74 lat), a 36,8% respondentów to mężczyźni (średnia wieku 20,14 lat). Respondenci byli w przedziale wiekowym do 44 lat ze średnią wieku na poziomie 19,89 lat oraz medianą równą 20.

Przebadane osoby studiowały na kierunkach: Analityka gospodarcza, Ekonomia, Finanse i rachunkowość, Informatyka, Logistyka, Matematyka i Finanse, Prawno-Biznesowy oraz Zarządzanie.

Najwięcej respondentów jako miejsce zamieszkania deklarowało wieś (42,9%), następnie miasto poniżej 100 tys. mieszkańców (31,0%), najmniej zaś wybrało miasto powyżej 100 tys. mieszkańców (26,0%).

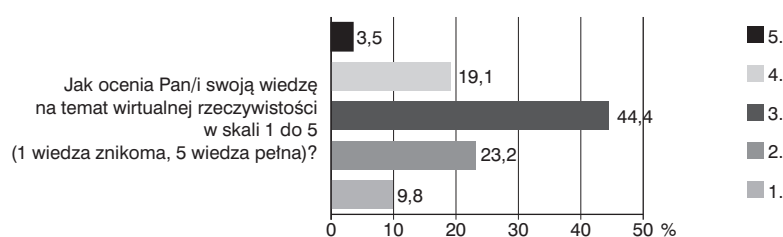
Respondenci deklarowali średnią liczbę osób w gospodarstwie domowym na poziomie 4,18 oraz medianą równą 4.

Uczestnicy badania zostali poproszeni również o określenie poziomu dochodów netto na osobę w gospodarstwie domowym. 27,5% osób deklaroowało dochód w przedziale 1500 zł–1001 zł, 23,549% zaznaczyło przedział 1000 zł–500 zł; 18,7% posiada dochód w przedziale 2000 zł–1501 zł, 18,2% deklaruje dochód powyżej 2000 zł oraz 11,9% poniżej 500 zł.

Zebrane dane zostały przeanalizowane i obrobione, a wyniki przedstawiono w kolejnej części artykułu.

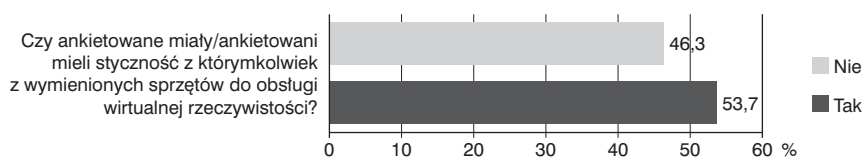
2.2. Rozpoznawalność sprzętu do Vr – analiza wyników badań

W pierwszej części uczestnicy badania proszeni byli o ocenę swojego poziomu wiedzy dotyczącej wirtualnej rzeczywistości (wykorzystano pięciopunktową skalę Likerta). Zaproponowano skalę od 1 (wiedza znikoma) do 5 (wiedza pełna). Odpowiedzi przedstawione na rysunku 1 tworzą rozkład normalny z średnią na poziomie 2,83 oraz medianą równą 3.



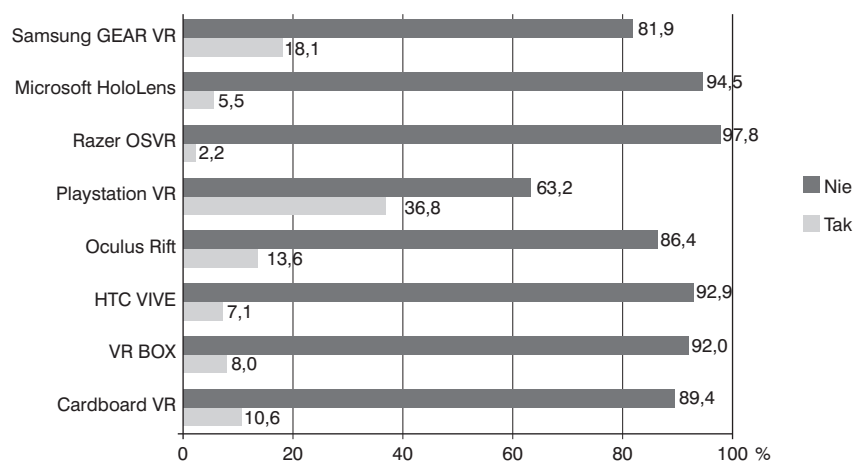
Rys. 1. Poziom wiedzy na temat wirtualnej rzeczywistości. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Kolejne pytanie dotyczyło styczności uczestników badania ze sprzętem do wirtualnej rzeczywistości. Jak wynika z danych zamieszczonych na rysunku 2, aż 46,3% ankietowanych uważało, że nie miało żadnego styku z wymienionymi urządzeniami (Cardboard VR, VR BOX, HTC VIVE, Oculus Rift, PlayStation VR, Razer OSVR, Microsoft HoloLens, Samsung GEAR VR), natomiast 53,7% wybrało odpowiedź potwierdzającą kontakt w przeszłości.

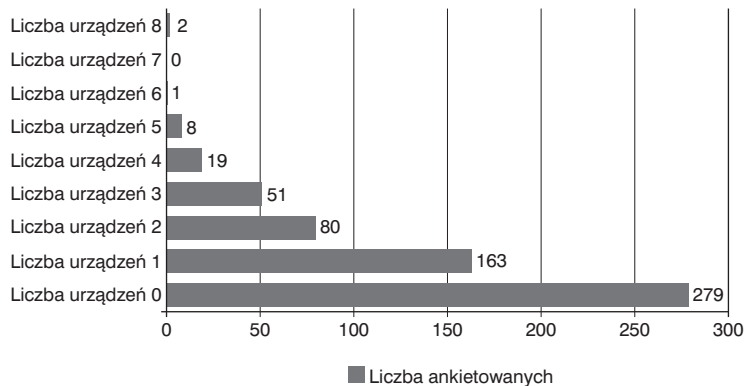


Rys. 2. Udział procentowy badanych, którzy mieli kontakt z wymienionym sprzętem do wirtualnej rzeczywistości. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Ankietowani zobligowani byli również do zaznaczenia przy każdym urządzeniu (Cardboard VR, VR BOX, HTC VIVE, Oculus Rift, PlayStation VR, Razer OSVR, Microsoft HoloLens, Samsung GEAR VR) opcji „tak” lub „nie”, w zależności od styczności ze sprzętem. Na rysunku 3 pokazano, z którymi z wymienionych urządzeń ankietowani mieli największą styczność. Największą liczbę wskazań uzyskał PlayStation VR (36,8%). Kolejne trzy pozycje to Samsung GEAR VR (18,1%), Oculus Rift (13,6%) oraz Cardboard VR (10,6%). Inne pozycje jak: VR BOX, HTC VIVE, Microsoft HoloLens czy Razer OSVR miały poniżej 10 punktów procentowych.



Rys. 3. Rodzaje sprzętu do wirtualnej rzeczywistości, z którym mieli styczność ankietowani. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.



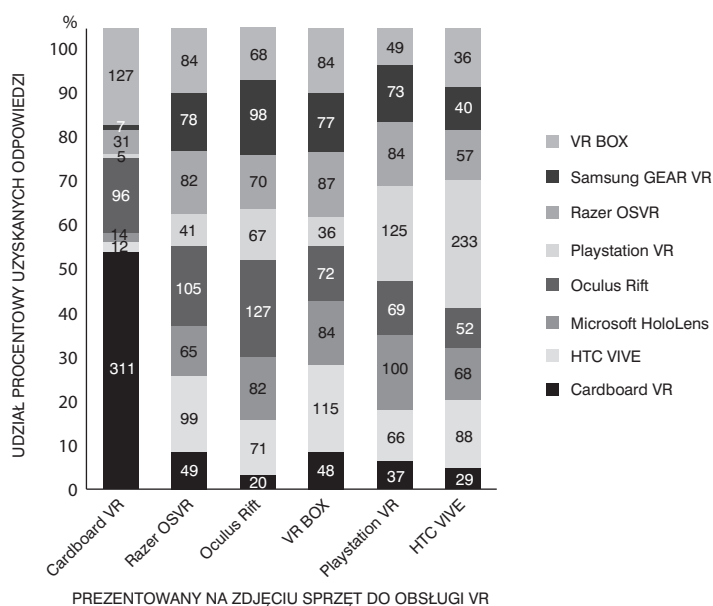
Rys. 4. Liczba urządzeń, z którymi mieli styczność ankietowani. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Wyniki świadczą o mocnej przewadze i dostępności sprzętu do rozrywki, jakim jest PlayStation VR nad innymi rozwiązaniami.

Zastosowanie opcji „Tak” oraz „Nie” pozwoliło stworzyć rysunek 4, pokazujący, z iloma z wymienionych urządzeń (Cardboard VR, VR BOX, HTC VIVE, Oculus Rift, PlayStation VR, Razer OSVR, Microsoft HoloLens, Samsung GEAR VR) mieli styczność poszczególni ankietowani. Można stwierdzić, że 50,3% ankietowanych miało kontakt z jednym urządzeniem do obsługi wirtualnej rzeczywistości. Tylko co czwarty (24,7%) miał kontakt z dwoma urządzeniami, a tylko 15,7% z trzema urządzeniami. Jedyne jednostki miały kontakt z większą liczbą urządzeń do wirtualnej rzeczywistości.

W kolejnej części badania ankietowani zostali poproszeni o przyporządkowanie nazwy produktu do jego zdjęcia. Zaprezentowano zdjęcia następujących urządzeń: Cardboard VR, Razer OSVR, Oculus Rift, VR BOX, PlayStation VR oraz HTC VIVE. Wyniki przedstawione zostały na rysunku 5 i prezentują niski poziom rozpoznawalności sprzętu do wirtualnej rzeczywistości, pokazując problem z rozpoznaniem następujących urządzeń:

- HTC VIVE – które nieprawidłowo określano jako PlayStation VR (ponad 2,5 raza częściej),
- VR BOX – błędnie określane (na podobnym poziomie) jako: HTC VIVE, Razer OSVR oraz Microsoft HoloLens,
- Razer OSVR mylnie określane jako HTC VIVE oraz Oculus Rift.



Rys. 5. Rozpoznawalność sprzętu do wirtualnej rzeczywistości. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Inne zestawienie rozpoznawalności zdjęć sprzętu do wirtualnej rzeczywistości w zależności od deklarowanej ilości urządzeń, z którymi spotkali się przepytani prezentuje tabela 2.

Mimo że ponad połowa respondentów (53,7%) deklarowała styczność ze sprzętem do wirtualnej rzeczywistości ankietowani nie byli w stanie dobrze przyporządkować nazw sprzętu do zaprezentowanych zdjęć. Najlepiej rozpoznawalnym produktem był najmniej zaawansowany technologicznie Cardboard VR, który rozpoznała średnio ponad połowa ankietowanych (51,6%). Na kolejnych dwóch pozycjach znalazły się Oculus Rift (21,1%) oraz PlayStation VR (20,7%), natomiast reszta (Razer OSVR, VR BOX, HTC VIVE) nie osiągnęła poziomu 20 punktów procentowych.

Liczba urządzeń z którą ankietowani mieli styczność	L. osób w grupie	Rozpoznawalność					
		Cardboard VR	Razer OSVR	Oculus Rift	VR BOX	PlayStation VR	HTC VIVE
8	2	→ 100,0%	→ 50,0%	→ 50,0%	→ 0,0%	→ 0,0%	→ 50,0%
7	0	-	-	-	-	-	-
6	1	→ 100,0%	↓ 0,0%	↓ 0,0%	→ 0,0%	↑ 100,0%	↓ 0,0%
5	8	↓ 75,0%	↑ 25,0%	↑ 37,5%	↑ 25,0%	↓ 62,5%	↓ 37,5%
4	19	↓ 63,2%	↗ 26,3%	↓ 21,1%	↓ 10,5%	↓ 36,8%	↓ 21,1%
3	51	↓ 54,9%	↓ 13,8%	↑ 27,5%	↑ 17,7%	↓ 31,4%	↓ 17,7%
2	80	↑ 68,8%	↑ 16,3%	↗ 28,8%	↘ 16,3%	↓ 15,0%	↘ 16,3%
1	163	↓ 48,5%	↓ 11,7%	↓ 19,0%	↓ 12,9%	↑ 24,5%	↘ 16,0%
0	279	↗ 45,9%	↗ 12,5%	↘ 18,3%	↗ 13,3%	↓ 16,1%	↓ 11,5%
Średnia		51,6%	13,6%	21,1%	13,9%	20,7%	14,6%

Tab. 2. Rozpoznawalność sprzętu do wirtualnej rzeczywistości a liczba urządzeń, z którą styczność mieli ankietowani. Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W kwestii rozpoznawalności sprzętu do VR warto podkreślić świetną rozpoznawalność Cardboard VR (na poziomie nieco ponad 50%), niezależnie od tego, czy osoba miała kontakt ze sprzętem do wirtualnej rzeczywistością, czy nie. Spowodowane to może być nazwą Cardboard (tł. pl. – karton) lub wielką ilością sprzedanych i rozdanych zestawów Cardboard VR³, co przyczyniło się do ich liczego rozpowszechnienia (zob. tabela 1).

Znacznie mniejszą rozpoznawalność mają natomiast Oculus Rift oraz PlayStation VR, na poziomie niewiele powyżej 20%. Oculus Rift jest rozpoznawalny dzięki Facebookowi, który jest właścicielem tego rozwiązania. Firma inwestuje w obszar B&R z zakresu wirtualnej rzeczywistości oraz intensywnie reklamuje swoje rozwiązanie VR-owe na łamach własnego

medium społecznościowego. Z kolei PlayStation VR zawdzięcza swoją rozpoznawalność marce PlayStation – twórcy licznych konsol do gier komputerowych, rozpowszechnionych wśród młodzieży.

3. Zakończenie

Przeprowadzone badania ukazują średni poziom wiedzy ogólnej młodego pokolenia o wirtualnej rzeczywistości, podkreślając jednocześnie niewielki poziom styku ze sprzętem do obsługi wirtualnej rzeczywistości. Może to świadczyć o jeszcze niewielkim zainteresowaniu młodego pokolenia nową technologią. Obawy może budzić fakt, że to właśnie młode pokolenie jest grupą, która często korzysta z różnego rodzaju nowinek technologicznych.

Przyszła konsumentcka grupa docelowa produktów wykorzystujących VR nie dysponuje również zaawansowaną wiedzą dotyczącą konkretnych rozwiązań z obszaru VR. Skutkiem tego jest słaba rozpoznawalność większości dostępnych urządzeń. Co ważne dla rynku: rozpoznawalność sprzętu do wirtualnej rzeczywistości jest w niewielkim stopniu powiązana z markami czy producentami sprzętu. Organizacje podejmujące działania sprzedażowe swoich rozwiązań z obszaru wirtualnej rzeczywistości na rynku e-commerce powinny przeznaczyć większe nakłady finansowe na działania marketingowe, aby spopularyzować swój sprzęt czy oprogramowanie w docelowej grupie konsumentów. Warto też zastanowić się nad pozyskaniem zupełnie nowych grup klientów – osób nie do końca świadomych swoich potrzeb, które mogą być zaspokojone właśnie dzięki oferowanym na rynku rozwiązaniom VR-owym.

Autor dostrzega pewne ograniczenia możliwości wnioskowania na podstawie zaprezentowanych badań. Badania zostały przeprowadzone w skali lokalnej, bazując na przedstawicielach środowiska akademickiego. Uzyskanie pełnego obrazu zjawiska rozpoznawalności sprzętu do wirtualnej rzeczywistości wymaga przeprowadzania przekrojowych badań w skali ogólnokrajowej. Uzasadniane są również, dalsze, bardziej szczegółowe badania dotyczące powiązanych obszarów, w tym m.in.:

- poziomu wiedzy dotyczącej wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości wśród społeczeństwa,
- determinantów słabej rozpoznawalności sprzętu do VR,
- wad i zalet technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości,
- barier wdrożeń oraz użytkowania VR,
- oczekiwanych cech, specyfiki, aparycji oraz preferencji cenowych potencjalnych nabywców zaawansowanego sprzętu do wirtualnej rzeczywistości,
- mobilnej wirtualnej rzeczywistości (*Mobile VR*) – technologii VR przystosowanej do urządzeń mobilnych (smartfony, tablety).

Ponadto do wyżej wymienionych kierunków przyszłych prac wskazane byłoby przeprowadzenie badań testowych, wykorzystujących sprzęt do wirtualnej rzeczywistości. Badania z wykorzystaniem zarówno mobilnego sprzętu,

jak i bardziej zaawansowanych headset-ów wraz z kontrolerami pozwoliłoby na pozyskanie dodatkowej i bardzo cennej wiedzy z obszaru VR, m.in.: na zebranie opinii użytkowników testujących nowoczesny sprzęt, jak również oprogramowanie do wirtualnej rzeczywistości.

Przypisy

- ¹ W powszechnym rozumieniu akronim ICT oznacza również *information and communication technologies*.
- ² Oculus VR – nazwa firmy, która stworzyła swój pierwszy hełm do wirtualnej rzeczywistości znany pod nazwą Oculus Rift.
- ³ W początkowym okresie (od 2013) firma Google rozdawała znaczne ilości Cardboard VR w celu ich rozpowszechnienia na świecie.

Bibliografia

- 1.8B AR/VR investment in LTM to Q3 2017. (October 2017). Pozyskano z: <https://www.digicapital.com/news/2017/10/1-8b-arvr-investment-in-ltm-to-q3-2017/#.WfyuTF1b5aT> (dostęp: 3.11.2017).
- 2016 Perman New for Google DIY Cardboard Quality 3D Glasses (2017). Pozyskano z: https://www.amazon.com/Perman-Cardboard-Quality-Glasses-Smartphones/dp/B01DA5YHLY/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1509652680&sr=8-2&keywords=cardboard+vr (dostęp: 2.11.2017).
- Berg, L.P. i Vance, J.M. (March 2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual Reality*, 21(1), 1–17, <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-016-0293-9>
- Borsci, S., Lawson, G., Jha, B., Burges, M. i Salanitri, D. (2016). Effectiveness of a multi-device 3D virtual environment application to train car service maintenance procedures. *Virtual Reality*, 20(1), <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-015-0281-5>
- Chmieliński, M., Haberek, R. i Kasprzycki, O. (2016). Modernizacja i rozbudowa symulatorów morskich strzelających artyleryjskich i raketowych poprzez multimedialny system identyfikacji obiektów powietrznych, morskich i naziemnych (brzegowych). *Gospodarka Materialowa i Logistyczna*, 9.
- Davies, A. *Oculus Rift Vs. HTC Vive Vs. PlayStation VR*. (May 2016). Pozyskano z: <http://www.tomshardware.co.uk/vive-rift-PlayStation-vr-comparison,review-33556-3.html> (2.11.2017).
- Jasper's Approach for Near Eye Application (2016). Pozyskano z: <http://www.jasperdisplay.com/ev-view/VR%20AR%20MR/index.html> (2.11.2017).
- Kalkulator doboru próby. Pozyskano z: <http://www.naukowiec.org/dobor.html> (01.2017).
- Korolov, M. (2016). *Report: 98% of VR headsets sold this year are for mobile phones*. Pozyskano z: <http://www.hypergridbusiness.com/2016/11/report-98-of-vr-headsets-sold-this-year-are-for-mobile-phones/> (1.11.2017).
- Koziński, M. (2016). Proces adaptacji jednostki do rzeczywistości wirtualnej i środowiska 3D. *Rocznik Kognitywistyczny*, 9, 1–11, <http://dx.doi.org/10.4467/20843895RK.16.001.5469>
- PlayStation VR (2017). Pozyskano z: https://www.amazon.com/PlayStation-VR-4/dp/B01DE9DY8S/ref=sr_1_3?ie=UTF8&qid=1509652950&sr=8-3&keywords=PlayStation+VR (02.11.2017).
- Oculus Rift – Virtual Reality Headset (2017). Pozyskano z: <https://www.amazon.com/Oculus-Rift-Virtual-Reality-Headset-pc/dp/B00VF0IXEY> (dostęp: 2.11.2017).

- OSVR HDK 2. (2017). Pozyskano z: <https://www.ebay.com/i/132298950709?rt=nc> (dostęp: 2.11.2017).
- Record \$2.3 billion VR/AR investment in 2016* (February 2017). Pozyskano z: <https://www.digi-capital.com/news/2017/02/record-2-3-billion-vrar-investment-in-2016/#.WfYZjl-1b5aT> (dostęp: 3.11.2017).
- Robertson, A. (2017). *Google has shipped over 10 million Cardboard VR headsets*. Pozyskano z: <https://www.theverge.com/2017/2/28/14767902/google-cardboard-10-million-shipped-vr-ar-apps> (dostęp: 1.11.2017).
- Solomon, B. *Facebook Buys Oculus, Virtual Reality Gaming Startup, For \$2 Billion*. (March 2014). Pozyskano z: <https://www.forbes.com/sites/briansolomon/2014/03/25/facebook-buys-oculus-virtual-reality-gaming-startup-for-2-billion/#10b420ad2498> (3.11.2017).
- Urząd Statystyczny w Lublinie (maj 2017). Pozyskano z: <http://lublin.stat.gov.pl/opracowania-biezace/opracowania-sygnalne/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20162017,1,4.html> (dostęp: 2.11.2017).
- VIVE (2017). Pozyskano z: <https://www.vive.com/us/> (dostęp: 2.11.2017).
- Wardrip-Fruin, N. i Montfort, N. (2003). *The new media reader*. Cambridge–London: The MIT Press.