**CIOP-PIB: Pracodawcy mogą już sprawdzić, czy wykorzystywane w firmach urządzenia VR i AR są bezpieczne dla zdrowia pracowników**



Fot. World Image/Bigstockphoto

**W ostatnich latach stał się zauważalny bardzo szybki wzrost popularności urządzeń rzeczywistości wirtualnej (VR) i rozszerzonej (AR). Znajdują one coraz szersze zastosowanie w wielu dziedzinach, takich jak: przemysł, medycyna, architektura czy edukacja. Dlatego naukowcy z Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego (CIOP-PIB) pochylili się nad problemem wpływu tych urządzeń na zdrowie użytkowników. W efekcie opracowali metodę badania urządzeń VR i AR, która pozwala na ocenę bezpieczeństwa ich użytkowania pod względem ekspozycji na promieniowanie optyczne emitowane przez wyświetlacze.**

Wraz z rozwojem i wzrostem dostępności urządzeń rzeczywistości wirtualnej (VR) i rozszerzonej (AR) pojawiło się coraz więcej przykładów ich zastosowania nie tylko w sektorze rozrywki, ale także w edukacji, szkolnictwie wyższym czy bezpieczeństwie pracy. Nowoczesne technologie coraz szerzej wkraczają do naszych **biur i domów, zmieniając sposób, w jaki komunikujemy się, spotykamy, uczymy, a nawet leczymy.**

W obszarze działań związanych z poprawą bezpieczeństwa i warunków pracy najczęściej technologie te są wykorzystywane do przeprowadzania szkoleń oraz we wspomaganiu procesów produkcyjnych. Urządzenia VR i AR umożliwiają prowadzenie szkoleń w sposób bardziej interaktywny i realistyczny, co pozwala na lepsze przygotowanie pracowników do pracy w niebezpiecznych warunkach. Pracownicy mogą testować swoje umiejętności w symulowanych sytuacjach i nauczyć się radzić sobie w niebezpiecznych warunkach (symulacje mogą obejmować takie sytuacje jak: pożar, wypadki na budowie czy obsługa maszyn).

Z wymienionych cech wirtualnej rzeczywistości płynie wiele potencjalnych korzyści, jednak w ślad za nimi podążają ryzyko niewłaściwego wykorzystania technologii oraz ryzyko jej nadużywania.. Badacze tematu najczęściej wymieniają: chorobę lokomocyjną, nadmiar bodźców, intensyfikację doświadczenia (w VR każde wrażenie może być odczuwane bardziej intensywnie, potencjalnie zmieniając sposoby reakcji użytkowników oraz wpływając na ich odpowiedzi) oraz kognitywne, emocjonalne i behawioralne zaburzenia po powrocie do realnej rzeczywistości.

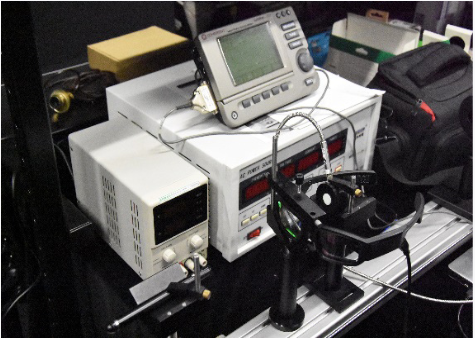
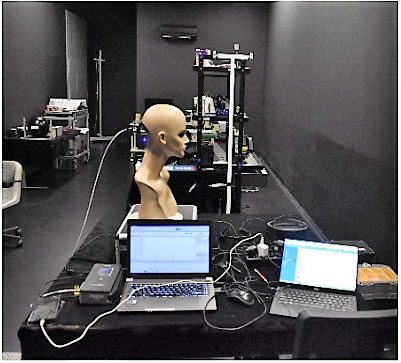
Na uwagę zasługuje także zagrożenie dla zdrowia użytkowników wynikające z rodzajów stosowanych źródeł światła. Użytkownikom urządzeń VR i AR może zagrażać sztuczne promieniowanie optyczne (zagrożenie dla oczu), w tym światło niebieskie, które ma wpływ na hamowanie wydzielania melatoniny. Stąd badacze z CIOP-PIB zainteresowali się problemem wpływu tych urządzeń na zdrowie użytkowników. W wyniku jednego z projektów finansowanych w latach 2021-2022 w zakresie zadań służb państwowych ze środków Ministerstwa Rodziny i Polityki Społecznej (w ramach V etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”) opracowali oni **metodę badania urządzeń wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, która pozwala na ocenę bezpieczeństwa ich użytkowania pod względem ekspozycji na promieniowanie optyczne emitowane przez wyświetlacze**. Dzięki tym badaniom można już ocenić, czy urządzenia wykorzystywane np. do szkoleń nie powodują uszkodzeń oczu lub zaburzeń rytmu okołodobowego.

**Zagrożenie promieniowaniem optycznym** emitowanym przez urządzenia VR i AR jest w CIOP-PIB oceniane zgodnie z kryteriami zawartymi w Dyrektywie 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) oraz zgodnie z rozporządzeniami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne oraz najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

*Badanie zagrożenia dla oczu promieniowaniem optycznym z zakresu 180-780 nm jest szczególnie ważne ze względu na sposób, w jaki urządzenia VR i AR są używane* – wyjaśnia dr inż. Jacek Kubica z Pracowni Promieniowania Optycznego CIOP-PIB. *Pozornie nieduże wartości natężenia napromienienia nadal mogą stanowić zagrożenie, ponieważ źródło światła jest umiejscowione w niewielkiej odległości od oczu człowieka. Groźne wydaje się zwłaszcza promieniowanie nadfioletowe, którego nawet niewielkie dawki mogą powodować przekroczenie maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (MDE) i prowadzić do uszkodzenia oczu.*

**Światło niebieskie** natomiast wpływa na hamowanie wydzielania melatoniny, a w konsekwencji na zaburzenia cyklu okołodobowego oraz pogorszenie zdrowia człowieka. Światło słoneczne jest jednym z najważniejszych regulatorów fizjologicznych funkcji człowieka związanych z rytmem okołodobowym. Ma ono ogromny wpływ na funkcje wzrokowe, a także na tzw. pozawzrokową odpowiedź organizmu, która decyduje o psychofizjologicznym funkcjonowaniu człowieka, jego zachowaniu i sprawności. Światło przyczynia się do zmiany rytmów okołodobowych, tj. zmieniania pór czasowych w cyklach okołodobowych.

*Wynika to z oddziaływania światła na hamowanie wydzielania melatoniny, która reguluje takie procesy przypadające na porę nocną jak sen czy obniżenie temperatury głębokiej ciała i spowolnienie rytmu serca* – dodaje prowadzący badania dr inż. Jacek Kubica. *W przypadku stosowania niektórych z urządzeń VR i AR w godzinach wieczornych i nocnych istnieje potencjalne ryzyko zaburzeń rytmu okołodobowego.*

Fot. Stanowiska do badań promieniowania optycznego i promieniowania laserowego w CIOP-PIB (źródło: CIOP-PIB)

Opracowana w CIOP-PIB metoda oceny urządzeń VR i AR opiera się na pomiarach spektroradiometrycznych, pozwalających na określenie ilości promieniowania optycznego docierającego do oczu użytkownika w określonych zakresach długości fal. Bezpieczeństwo użytkowania okularów jest oceniane na podstawie porównania otrzymanych wartości z maksymalnymi dopuszczalnymi poziomami ekspozycji[[1]](#footnote-1). W przypadku oceny wpływu korzystania z okularów AR/VR na zaburzenia cyklu okołodobowego jako miarę potencjalnego zagrożenia promieniowaniem pochodzącym z urządzeń wykorzystano miarę bodźca cyrkadialnego CS. Dzięki temu możliwe jest określenie, czy użytkowanie okularów może prowadzić do hamowania wydzielania melatoniny, a w efekcie do zaburzenia snu i cyklu okołodobowego.

**Wyniki przeprowadzonej oceny pozwolą producentom i dystrybutorom urządzeń AR i VR zadbać o bezpieczeństwo i zdrowie ich użytkowników poprzez opracowanie indywidualnych zaleceń do bezpiecznego ich użytkowania. Pracodawcy natomiast będą mogli sprawdzić, czy wykorzystywane przez nich urządzenia VR i AR oraz sposób ich użytkowania są bezpieczne dla zdrowia pracowników.**



**Kontakt dla mediów w sprawie badania urządzeń AR i VR:**

dr inż. Jacek Kubica, Pracownia Promieniowania Optycznego

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

e-mail: jakub@ciop.pl, tel. 22 623 46 34

**Kontakt dla mediów w sprawie działalności Instytutu:**

Agnieszka Szczygielska, Kierownik Ośrodka Promocji i Wdrażana

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

e-mail: agnieszka.szczygielska@ciop.pl, tel. 22 623 36 86

[www.ciop.pl](http://www.ciop.pl)

1. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie bhp przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne z dnia 27 maja 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 100, poz. 643) i rozporządzeniem w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z dnia 12 czerwca 2018 r. (Dz.U. poz. 1286 z późn. zm.). [↑](#footnote-ref-1)