

Interfejs mózg-komputer (ang. brain-computer interface, BCI) to system zapewniający komunikację opartą o odczyt aktywności mózgu, bez pośrednictwa mięśni. Konstruowane początkowo z myślą o zapewnieniu kontaktu z pacjentami w stanie zamknięcia, w ostatnich latach zyskały szeroką popularność w zastosowaniach multimedialnych, co przyczyniło się do postępu w tej dziedzinie.

Śpiączka to stan głębokiego zaburzenia świadomości, zewnętrznie przypominający śmierć mózgu, w którym pacjent nie reaguje nawet na bardzo silne bodźce. Jest najczęściej powodowany przez urazy mózgu oraz choroby i zatrucia powodujące jego uszkodzenia. Dzięki postępom medycyny, intensywnej terapii i neurologii, coraz więcej pacjentów przeżywa pierwsze dni po urazie czy zatruciu. Szacuje się, że w Polsce w śpiączkę zapada nawet do 5 tys. dzieci rocznie. Najczęściej śpiączki trwają do kilkunastu dni, po czym pacjenci wybudzają się - jednak kilkaset dzieci nie wybudza się w pełni ze śpiączki, tylko przechodzi w stan wegetatywny lub minimalnej świadomości i trwa w nim nawet wiele lat. Z myślą o takich pacjentach powstała klinika "Budzik" (<http://www.klinikabudzik.pl>), gdzie hospitalizowane dzieci przechodzą intensywny proces rehabilitacji.

Mechanizmy generujące świadomość są jednymi z największych, do dziś nierozwiązanych tajemnic neuronauki. Diagnoza neurologiczna sugeruje, iż poziom świadomości u pacjentów zaburzeniami świadomości po urazach mózgu (w śpiączce, stanie wegetatywnym, lub stanie minimalnej świadomości), jest znacząco różny. Niektórzy z nich wykonują ruchy mimowolne, większość otwiera oczy i wykazuje minimalne reakcje na głos opiekunów. Główne pytania, jakie zadają sobie lekarze i rodzice to: Czy dziecko słyszy i rozumie? Dlaczego tylko niektóre dzieci reagują na rehabilitację? Co o tym decyduje? Jakie są szanse na wybudzenie? Współczesna medycyna nie jest w stanie jednoznacznie odpowiedzieć na żadne z tych pytań.

W czerwcu 2008 Kierownik Projektu przeprowadził pierwszy w Polsce publiczny pokaz działania interfejsów mózg-komputer, i do dzisiaj prowadzi jedną z najsilniejszych w Kraju grup zajmujących się tą tematyką; poza międzynarodowymi publikacjami i udziałem w jednym z pierwszych projektów UE poświęconych interfejsom mózg-komputer (BRAIN w 7 PR), zespół zaprezentował najszybszy na targach CeBIT 2012 system BCI, oparty o nowatorskie urządzenie BCI Appliance. W roku 2010, w ramach ogólnoeuropejskiej akcji COST BM0605 "Consciousness: A Transdisciplinary, Integrated Approach", Zespół nawiązał współpracę z Coma Science Group, prowadzoną przez prof. Stevena Laureysa najsilniejszą w Europie grupą pracującą nad zagadnieniami zaburzeń świadomości.

Wymienione powyżej okoliczności dają realne szanse na sukces projektu, mającego na celu adaptację metodologii, algorytmów i oprogramowania opracowywanego na potrzeby interfejsów mózg-komputer do oceny stanu świadomości dzieci hospitalizowanych w klinice "Budzik" w różnych stanach zaburzeń świadomości w sposób maksymalizujący szansę nawiązania komunikacji z pacjentami w dających nadzieję przypadkach. Oparcie Projektu o grupę dzieci w wieku 10-16 lat stawia wyższe wymagania w zakresie prostoty konstruowanych interfejsów mózg-komputer, ale większa plastyczność mózgu dzieci zwiększa szansę na zaobserwowanie elektrofizjologicznych korelat procesu odzyskiwania świadomości, co jest niezmiernie ważne w kontekście badań podstawowych.

Ponadto podjęte w ramach Projektu próby dają szansę na ogromne osiągnięcie, jakim byłoby wykazanie możliwości stabilnego i powtarzalnego nawiązania komunikacji z dziećmi w stanie zamknięcia za pośrednictwem interfejsu mózg-komputer. Opracowanie stabilnej metody oceny stanu świadomości w oparciu o powtarzalne wskaźniki elektrofizjologiczne oraz procedury kwalifikacji i postępowania w kierunku nawiązania kontaktu z pacjentami w stanie zamknięcia lub minimalnej świadomości wymaga rozwiązania szeregu podstawowych problemów z dziedziny neuroinformatyki, inżynierii biomedycznej i analizy sygnałów. Sukces stanowiłby przełom w leczeniu i opiece nad pacjentami w stanach zaburzeń świadomości