



Nowoczesne technologie na olimpiadzie

Nowożytne igrzyska olimpijskie znacznie zmieniły się od czasu, gdy nieco ponad 100 lat temu je ponownie zorganizowano. Jednym z głównych motorów tych zmian był postęp technologiczny, który zrewolucjonizował liczne aspekty poszczególnych gier sportowych. Zmiany, które zaszły, uwidaczniają się na wielu poziomach wydarzeń związanych z olimpiadą, począwszy od sprzętu do treningów stosowanego przez atletów, przez urządzenia pomiarowe wspomagające pracę sędziów, aż po systemy transmisji telewizyjnej z samych igrzysk. Wśród nich należy wymienić choćby Internet, który umożliwił milionom widzów śledzenie rozgrywek "na żywo", zwiększając emocje, jakie wiążą się z olimpiadą.

Innowacyjne prezentacje graficzne, wskaźniki prędkości i czasu wyświetlane na ekranach telewizorów, kamery w kaskach sportowców i inne zdobycze nowoczesnej technologii zwiększają zarówno prawidłowość decyzji sędziowskich, jak i uatrakcyjnają widowisko.

Rola technologii rośnie

W trakcie wczesnych nowożytnych igrzysk olimpijskich polegano raczej na ludzkich zmysłach niż na technologii. Najbardziej zaawansowanymi technicznie urządzeniami w tamtych czasach były tradycyjne, ręcznie uruchamiane stopery. Mimo to stanowiły one podstawę pomiarów czasu i wszystkich decyzji. Pierwsze urządzenia elektroniczne zagościły na olimpiadzie w 1912 r., która odbywała się w Szwecji. Wykorzystano w nich elektroniczny pomiar czasu oraz fotografię do ustalania zwycięzców wszelkiego rodzaju wyścigów. Od tego momentu, z czasem stopniowo wprowadza-

no coraz to nowsze urządzenia, ograniczając tym samym rolę człowieka w procesie podejmowania decyzji sędziowskich. Umożliwiły to szybkie kamery cyfrowe, panele dotykowe, znaczniki RFID, lasery i komunikacja bezprzewodowa. Potwierdzeniem wagi, jaką organizatorzy olimpiady przykładają do technologii elektronicznych jest fakt, że Międzynarodowy Komitet Olimpijski zatrudnia na stałe dużą grupę inżynierów, którzy pracują nad usprawnianiem urządzeń pomiarowych stosowanych w sporcie.

Konkretne technologie w konkretnych dziedzinach

W trakcie treningów i zawodów sportowych największe zapotrzebowanie jest na różnego rodzaju sensory. W przypadku lekkoatletów wbudowuje się je w ich buty. Pozwalają one precyzyjnie określać szybkość biegaczy, a nawet sposób, w jaki się poruszają. Czasy osiągnięte przez poszczególnych biegaczy określane są na podstawie wiązki

Dodatkowe informacje:

Artykuł udostępniony dzięki Farnell. Więcej informacji na www.element-14.com/sports, tel. 00800 121 29 67, e-mail: info-pl@farnell.com, www.farnell.com/pl

laserowej skierowanej równoległe do linii mety. Przecięcie jej przez sportowca pozwala na pomiar czasu jego biegu z dokładnością do milisekundy.

W przypadku pływaków, sensory umieszczone są w bloczkach startowych. Wykrywają one moment opuszczenia bloczka przez sportowca i chwile, w której dotknie go on ponownie. Z technicznego punktu widzenia są to bardzo cienkie plastikowe panele dotykowe, których czasy reakcji na dotyk pływaka są nie dłuższe niż setna część sekundy. Ponieważ istnieje obawa, że sama woda może wywołać reakcję panelu dotykowego, system elektroniczny bloczków jest wspomagany przez szybkie kamery cyfrowe, które wykonują kilkadziesiąt zdjęć na sekundę, monitorując ewentualne błędy w działaniu czujników.

W tenisie nowoczesna technologia od wielu lat wykorzystywana jest do pomiaru szybkości lotu piłki. Obecnie bardzo podobne systemy wprowadza się do pomiaru prędkości z jaką poruszają się większe piłki, w takich sportach jak np. siatkówka. W obu przypadkach stosuje się radary dopplerowskie, które mierzą prędkość obiektów poprzez porównywanie częstotliwości fal nadawanych i odbitych od piłki oraz czasu po którym następuje odbicie. Dokonuje się również pomiarów ruchów siatkarzy. W słupkach na których rozpięta jest siatka umieszczone są diody LED, które pozwalają określić, jak wysoko podskakują gracze.

W przypadku sportów, w których uczestnicy ścigają się z wykorzystaniem dodatkowego sprzętu, wyposaża się ich w bezprzewodowe transpondery, które monitorują pozycję sportowców. Przykładowo, w łyżwiarstwie szybkim czujnik umieszczony w kostiumach lub łyżwach pozwala określić nie tylko momenty rozpoczęcia i zakończenia wyścigu poszczególnych uczestników, ale także szybkość i przyspieszenie każdego z nich, na poszczególnych odcinkach toru. Podobne urządzenia służą określeniu momentu rozpoczęcia pomiaru czasu dla narciarzy – czujniki w bramkach reagują na transpondery umieszczone w kostiumach na wysokości kolan, gdy te przekroczą odpowiednią linię. Dużą użyteczność mają wszelkiego rodzaju układy RFID – np. pasywne znaczniki, które pozwalają na badanie pozycji bardzo wielu graczy jednocześnie, choćby w kolarstwie. Są one umieszczane w widelcu kierownicy rowerów, a sygnał z nich jest transmitowany do anten rozmieszczonych wzdłuż całej trasy. System ten pozwala rejestrować czas przejazdu poszczególnych odcinków wyścigu każdego z cyklistów oddzielnie i porównywać ze sobą tworząc złożone statystyki. Na linii mety montuje się bardzo szybkie kamery cyfrowe zdolne do wykonywania 2000 zdjęć na sekundę, co pozwala bezbłędnie zidentyfikować zwycięzcę.

Tego samego typu transpondery popularne są wśród lekkoatletów, którzy stosują je podczas treningów. Pozwalają im one precyzyjnie analizować postępy w przygotowaniach do zawodów i wykrywać ewentualne błędy i słabości zawodnika.

Londyn 2012

W trakcie zbliżającej się olimpiady w Londynie, organizatorzy planują wypróbowanie wielu nowych zastosowań dla technologii, które sprawdziły się w innych sytuacjach. Przykładowo, technologia firmy McLaren Applied Technology, wykorzystywana w wyścigach Formuły 1 do określania położenia i wzajemnego ruchu kierowcy, bolidu i toru względem siebie zostanie użyta w wioślarstwie do pomiaru wzajemnych zależności ruchu wiosł, łodzi i wioślarzy,

Nowoczesne paraolimpiady dzięki firmie Farnell

Farnell, dostawca komponentów elektronicznych, wspiera działania paraolimpijczyków, sponsorując trzech z kandydatów do udziału w zawodach paraolimpiady w 2012 roku. Wraz z podlegającym mu portalem internetowym element14 wspomaga Dawida Stone'a, Nurulasyiqaha Mohammada Taha'e i Sama Kavanagha, którzy starają się o udział w londyńskich rozgrywkach. Każdy z nich ma już na swoim koncie poważne osiągnięcia sportowe na arenie międzynarodowej. Oprócz pomocy finansowej, Farnell będzie promować niektóre z najnowszych technologii sportowych. W tym celu powstał specjalny dział portalu element14: „Sport Technology” dostępny pod adresem: www.element-14.com/community/groups/sport-technology. Gromadzi on informacje przydatne wszystkim, którzy chcieliby tworzyć elektroniczne urządzenia wykorzystywane w sporcie. Zawiera liczne opisy nowoczesnych rozwiązań technicznych stosowanych w sporcie oraz wywiady z zawodnikami, a nawet ich osobiste blogi.

Sportowcy Farnella

David Stone, to 28-letni brytyjski kolarz cierpiący na porażenie mózgowie. Jeździ na rowerze od 8. roku życia, specjalizuje się w wyścigach na czas. Ma na swoim koncie kilka dużych osiągnięć w zawodach seniorów w różnych lokalizacjach na całym świecie. Pierwszy raz brał udział w paraolimpiadzie w Sydney w 2000 roku, a w roku 2008 zdobył złote medale w dwóch wyścigach w Pekinie. Marzeniem Dawida jest powtórzenie sukcesów z Chin na rodzimym gruncie – w Wielkiej Brytanii, ale nie zapomina także o kolarskich mistrzostwach świata. Nurulasyiqah Mohamad Taha to zawodnik z Singapuru, który od siedmiu lat gra w boccie. Gra ta, początkowo popularna wśród osób z porażeniem mózgowym, dystrofią mięśniową i innymi poważnymi upośledzeniami fizycznymi o podłożu neurologicznym, przekształciła się ostatnio w ważną, międzynarodową dziedzinę sportu paraolimpijskiego. Nurul miał już okazję brać udział w kilkunastu turniejach regionalnych i międzynarodowych, ale jego marzeniem jest osiągnąć sukces na igrzyskach paraolimpijskich w Londynie w 2012 roku.

Trzecim z zawodników sponsorowanych przez Farnella jest Amerykanin – Sam Kavanagh, który specjalizuje się w jeździe na rowerze na krótkich dystansach. Z zawodu Sam jest inżynierem lądowym i ma nadzieję, że jego uczestnictwo w olimpiadzie zachęci innych do pokonywania przeszkód, jakie stają na drodze w ich życiu. Zgodnie z wyznawaną przez siebie filozofią, Sam postanowił wykorzystać swoje inwalidztwo do osiągnięcia nowych sukcesów, o których nawet nie marzył zanim stracił nogę. Pomaga mu w tym nowoczesna technologia, dzięki której społeczeństwo może zmienić swoje spojrzenie na ludzi ograniczonych ruchowo.



a także w kolarstwie. Zbierane dane są bezprzewodowo przesyłane do odpowiednich serwerów, dzięki którym specjaliści wspomagający sportowców będą mogli doradzić im, jak osiągnąć jeszcze lepsze wyniki. Tor kolarski w Manchesterze został ponadto wyposażony w laserową technologię pomiaru czasu, która umożliwiła rozróżnienie do 30 zawodników na raz. Oznacza to, że mogą oni jednocześnie trenować na tym samym torze, automatycznie i niezależnie mierząc swój czas z dokładnością do milisekund.

Technologie paraolimpijskie

Nowoczesne technologie odgrywają ważną rolę także w życiu paraolimpijczyków. Dobrym przykładem może być Sam Kavanagh, cyklista który zainteresował się tą dziedziną po tym, jak w konsekwencji wypadku w 2005 roku amputowano mu część lewej nogi. Ostatnio został wyposażony w zmechanizowaną protezę, z napędzaną elektrycznie kostką, która umożliwiła odginanie stopy

pod różnym kątem od reszty nogi. Znacząco zwiększa to zakres, w jakim może poruszać pedałami roweru, ale ze względu na dużą wagę oraz zużycie energii, jej zastosowanie okazało się ograniczone. Bioinżynierowie pracujący nad protezą skoncentrowali się na mechanice, zapominając nieco o kwestiach elektrycznych, w efekcie czego wbudowana 4-kilogramowa bateria wystarcza tylko na 6 godzin pracy.

Bezpieczeństwo dzięki technice

Nowoczesna technologia nie tylko pozwala polepszyć wyniki sportowców, ale także zapewnić bezpieczeństwo im oraz wszystkim widzom. Od czasu ataków terrorystycznych z 11 września 2001 roku, nacisk na bezpieczeństwo na stadionach znacznie wzrósł. Stanowią one bowiem dobre cele dla terrorystów, gdyż gromadzą bardzo duże grupy ludzi, a wśród nich wiele znanych osobistości w jednym miejscu. Nowoczesna elektronika wykorzystywana jest w kamerach telewizyj

przemysłowej, sieciowych systemach kamer oraz w centrach informacyjnych, gromadzących dane na temat ruchu kibiców. Organizacja imprez masowych, w których uczestniczą tłumy ludzi wymaga ponadto odpowiednio zaawansowanych systemów kontroli dostępu. W tym celu stosuje się różnego rodzaju techniki biometryczne, mechanizmy rozpoznawania głosu oraz znaczniki RFID. W przeszłości dużym problemem było też transportowanie sprzętu poszczególnych zespołów sportowych pomiędzy stadionami, tak by nic nie zostało zgubione. Nowoczesne systemy śledzenia obiektów umożliwiają nadzór nad transportem osprzętu sportowego i szybkie wykrywanie wszelkich błędów – tj. np. sytuacji, w której wyposażenie któregoś ze sportowców nie trafi na ten stadion co potrzeba. W praktyce, w systemach tych wykorzystuje się przede wszystkim procesory sygnałowe. Popularne stają się używanie 32-bitowych układów zarówno z rodziny ARM jak i MIPS. Wspomaga je technologia MEMS, która jest wykorzystywana do tworzenia licznych czujników koniecznych do sprawnego działania systemów bezpieczeństwa.

Nowoczesna medycyna

Nowatorskie technologie umożliwiają precyzyjne wskazywanie zwycięzców, także dzięki eliminacji osób, które stosują niedozwolony doping. Lekkoatleci biorący udział w olimpiadach przechodzą rygorystyczne testy na obecność nielegalnych środków dopingujących, których wyniki powinny być dostępne tak szybko, jak to tylko możliwe. Wymogi te spełniają praktycznie tylko urządzenia elektroniczne, które obecnie są zminiaturyzowanymi, odpowiednio skalibrowanymi spektrometrami.

Technologie medyczne stosowane są oczywiście także w przypadku wszelkich obrażeń, jakich doznają sportowcy. Standardem stały się już np. przenośne defibrylatory, które znajdują się na każdym stadionie. Elektronika medyczna ma również zastosowanie w trakcie treningów. Badanie tętna, ciśnienia czy choćby wilgotności skóry pozwalają zmaksymalizować wydajność zawodnika, zwiększając jego szanse na zwycięstwo.

Oświetlenie dzięki elektronicznie

Oświetlenie stadionów sportowych było od zawsze poważnym problemem. Duże powierzchnie i ogromne odległości pomiędzy widzami a sportowcami sprawiają, że aby rozgrywki były dobrze widoczne, konieczne jest zastosowanie odpowiednio silnego światła. To jednak od zawsze wiązało się z dużym zużyciem energii elektrycznej, a przez to i z bardzo dużymi kosztami. Jednakże nowoczesne technologie elektroniczne pozwalają zminimalizować nakłady na energię potrzebną do oświetlenia stadionów. Efekty tego działania widać było już na igrzyskach w Pe-

kinie w 2008 roku. W ramach przygotowań do olimpiady w 21 wybranych miastach zainstalowano 6 mln diod LED, których zadaniem było punktowe lub ogólne oświetlenie terenu. Wybudowano także liczne kolektory słoneczne, które pozwalały gromadzić energię, wykorzystywaną później do oświetlania stadionów. LED-y zostały także wykorzystane jako elementy ozdobne – przykładowo 440 tys. diod firmy Cree zostało zamontowanych w budynku Water Cube, w którym odbywały się zawody pływackie. Inne popularne zastosowania diod LED w sporcie to wielkoformatowe prezentacje multimedialne (np. tablice wyników) oraz oświetlanie torów wyścigów.

Jednakże nowoczesne, energooszczędne oświetlenie nie sprowadza się tylko do samych diod LED, ale wymaga także licznych elementów, które z nimi współpracują. Konieczne są bowiem układy odprowadzania ciepła, które często integrowane są przez producenta z samymi diodami, tworząc gotowe moduły. Ważne są również systemy sterujące natężeniem i kolorem generowanego światła, układające obrazy oraz wiązki kablowe łączące pojedyncze elementy w ogromne matryce świetlne.

Systemy multimedialne

Nowożytnie olimpiady nie miałyby większego znaczenia, gdyby nie możliwość międzynarodowej, bezpośredniej transmisji z wydarzeń. W tym celu wykorzystuje się najnowsze osiągnięcia technologiczne w zakresie rejestracji i transmisji obrazów. Ma to bardzo istotny wpływ na rynek elektroniki, nie tylko dlatego że wymaga stworzenia odpowiednich urządzeń rejestracyjnych, ale przede wszystkim ze względu na zapotrzebowanie na nowoczesne odbiorniki telewizyjne wśród milionów widzów na całym świecie. Olimpiady od lat stanowią wydarzenia, w trakcie których stosuje się najnowsze dostępne systemy audio-wideo. Tak jak kilka lat temu pierwsze transmisje HDTV odbywały się właśnie w trakcie Olimpiady, tak obecnie na rynek wkraczają systemy telewizji 3D. Z punktu widzenia dostawcy komponentów elektronicznych, nowoczesne igrzyska powodują wzrost zapotrzebowania na wszelkie elementy stosowane do przetwarzania i transmisji sygnałów strumieniowych – począwszy od sensorów, przez wzmacniacze, filtry, multiplexery, a kończąc na tunerach, układach przetwarzania obrazu czy choćby wyświetlaczach. Olimpiady przyspieszają wzrost popularności nowoczesnych technologii oświetlania, pobudzając zapotrzebowanie na matryce OLED, wysokiej roz-



dzielności ekrany LCD i plazmowe, a także najnowsze wersje kabli potrzebnych do ich łączenia ze źródłami sygnału.

Komunikacja

Organizatorzy igrzysk olimpijskich potrzebują bardzo zaawansowanych systemów komunikacyjnych do zapewnienia odpowiedniej łączności zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektu sportowego. Dane z czujników zainstalowanych w pobliżu boisk i torów, na których odbywają się zawody, muszą być błyskawicznie transmitowane do centrów informacyjnych, w których są przetwarzane. Następnie, przesyłane są do zewnętrznych serwisów informacyjnych. Na taki system komunikacji składa się wiele podsystemów wykonanych w oparciu o różne technologie, a wśród nich telefonię komórkową, tradycyjną, lokalne sieci kablowe i bezprzewodowe, a nawet systemy satelitarne.

Do stworzenia odpowiedniej infrastruktury komunikacyjnej konieczne jest bardzo wiele różnorodnych podzespołów – przede wszystkim procesorów sygnałowych, nadajników i odbiorników (tzw. transceiverów), routerów, koncentratorów i przełączników, modemów i radiomodemów, a nawet urządzeń takich jak przełączniki KVM, serwery danych i przestrzeni dyskowej.

Pozostała infrastruktura

Wbrew pozorom, można wymienić jeszcze bardzo wiele zastosowań elektroniki na olimpiadach, oprócz dotąd opisanych. Przykładowo, z powodu olimpiady w Pekinie, tamtejsze biuro meteorologiczne nabyło 10 najbardziej zaawansowanych w tamtym czasie komputerów firmy IBM, które pomagały przewidywać pogodę i zanieczyszczenie powietrza podczas poszczególnych zawodów sportowych. Co więcej, w przypadku stwierdzenia nadchodzącego deszczu, Chińczycy wystrzelili w chmurę, za pomocą dział przeciwlotniczych, specjalne kuleczki które powodowały wcześniejsze opady, poza terenem zawodów lub zanim ilość wody zebranej w chmurach zbyt się zwiększyła.

**Jamie Furness
Farnell**