



VideoCAD wersja 5.0 (cz. 5)

Monitoring imprez masowych – prawo i technika

Waldemar Fiałka

Krajowa praktyka budowy monitoringów wizyjnych w obiektach sportowych rozpoczęła się po spektakularnym sukcesie takich przedsięwzięć na stadionach angielskich. Praktykę tę reguluje w polskich realiach kilka aktów prawnych, z których podstawowe to rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z 28 października 2004 r. w sprawie sposobu utrwalania przebiegu imprez masowych oraz minimalnych wymagań technicznych dla urządzeń rejestrujących obraz i dźwięk (Dz.U. 2004, nr 243 poz. 2438). Rozporządzenie to miało uregulować i ujednolicić zasady budowy systemów monitoringu imprez. Czy udało się to osiągnąć? Przeanalizujemy kilka zapisów. Dla przykładu § 3.1. definiuje miejsca podlegające obserwacji następująco:

Miejscami podlegającymi obowiązkowej rejestracji obrazu i dźwięku są:

- 1) *ogrodzenie zewnętrzne obiektu, granica terenu, na którym odbywa się impreza masowa;*
- 2) *kasy biletowe na terenie imprezy masowej (w przypadku imprezy odpłatnej);*
- 3) *bramy, furtki i inne miejsca przeznaczone do wejścia uczestników na teren imprezy masowej;*
- 4) *ciągi komunikacyjne na terenie imprezy masowej, w tym drogi dla służb ratowniczych i drogi ewakuacyjne;*
- 5) *parkingi zorganizowane na terenie imprezy masowej;*
- 6) *sektory dla uczestników imprezy masowej;*
- 7) *płyta boiska, scena itp.*

Wszystko jasne i oczywiste. Ale dalej w ust. 2 tego samego artykułu mamy:

2. *Miejsca, o których mowa w ust. 1, powinny znajdować się w zasięgu co najmniej dwóch urządzeń utrwalających obraz i dźwięk.*

Co autor miał na myśli? Czy chodzi tutaj o dwa rejestratory (czyli urządzenie utrwalające obraz i dźwięk) dublujące się funkcjonalnie? Czy należy to interpretować, że dla każdej z wymienionych w art. 3 ust. 1 lokalizacji powinna być zapewniona możliwość obserwowania przez co najmniej dwie kamery i dwa mikrofony? Ale kamery nie utrwa-

lają obrazu. Podobnie jak mikrofony nie utrwalają dźwięku. A może to taki skrót myślowy – autor miał na myśli zarówno dwa rejestratory, jak i po co najmniej dwie kamery i mikrofony?

Idźmy dalej.

§ 6.1. *Jakość utrwalonego obrazu powinna pozwalać na identyfikację poszczególnych uczestników imprezy masowej, przy czym:*

1) *dla potrzeb identyfikacji obiekt, który podlega utrwaleniu, powinien zajmować przynajmniej 120% wysokości ekranu;*

2) *dla potrzeb rozpoznania obiekt, który podlega utrwaleniu, powinien zajmować przynajmniej 50% wysokości obrazu.*

2. *Wymagania, o których mowa w ust. 1, dotyczą także przedmiotów używanych przez uczestników imprezy masowej do popełnienia czynu zabronionego, w tym przedmiotów i substancji, o których mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 22 sierpnia 1997 r. o bezpieczeństwie imprez masowych.*

O ile zapisy ust. 1 są jasne i wynikają z działania Polskiej Normy PN-EN 50132-7, o tyle zapisy ust. 2 budzą pewne wątpliwości. Jeżeli obiektem podlegającym identyfikacji będzie np. puszka piwa obserwowana z odległości zaledwie 10 m, to dla przetwornika 1/3" musimy zastosować obiektyw o ogniskowej ok. 500 mm!

Jeszcze ciekawiej jest z parametrami sprzętu do rejestracji dźwięku.

§ 7.1. *Utrwalony dźwięk powinien umożliwić identyfikację haseł, okrzyków i zachowań uczestników imprezy masowej w określonych strefach obiektu lub terenu, na którym odbywa się impreza masowa.*

2. *Urządzenia rejestrujące dźwięk powinny zapewniać możliwość rejestracji sygnału akustycznego w paśmie częstotliwości od 300 Hz do 6000 Hz przy minimalnej dynamice 50 dB.*

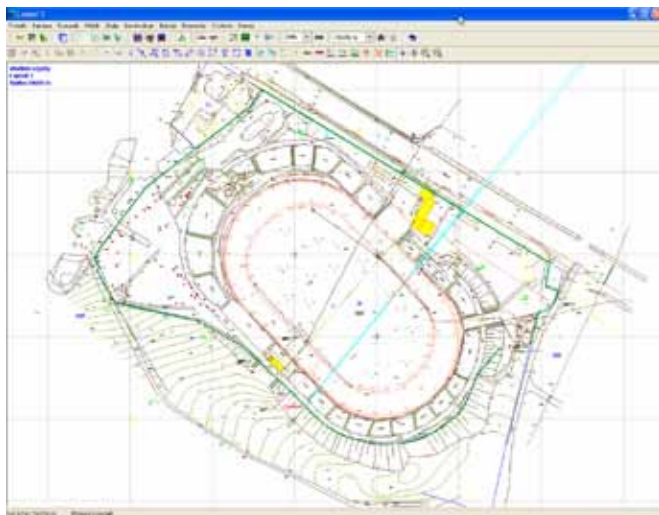
Zrozumienie treści okrzyku umożliwia nawet pasmo telefoniczne 300 Hz do 3400 Hz. Skąd wzięło się magiczne 6 kHz? Minimalna dynamika określona na 50 dB jest równie kontrowersyjna. Zapis taki oznacza, że urządzenie z dyna-

miką np. 51 dB jest już akceptowane. Tymczasem głośne wykrzykiwanie wyrazów odbywa się z poziomem 68 dB (gdzie 0 dB – próg słyszalności), gwizd na palcach osiąga poziom 72 dB. Jeżeli dźwięki te będziemy chcieli nagrać bez zniekształceń, oznacza to, że dynamika na poziomie 50 dB eliminuje z rejestracji dźwięki poniżej 31 dB. Dalej – dynamika 50 dB wyklucza stosowanie najprostszych kodków 8-bitowych z dynamiką 48 dB. Musimy zastosować zaawansowane (wręcz audiofilskie) kodery 12- lub 16-bitowe z dynamiką 72 i 96 dB, co z kolei niezbyt koresponduje ze zdefiniowanym pasmem. Drugorzędna cecha użytkowa staje się zatem poważnym problemem technicznym.

Jak widać z przedstawionych przykładów, przywołane na wstępie rozporządzenie budzi wiele kontrowersji. Niestety, jest to obowiązujące prawo i – zgodnie z maksymą „Dura lex, sed lex” – musimy go przestrzegać. Spróbujmy przeanalizować skuteczność monitoringu wizyjnego stadionu za pomocą programu VideoCAD 5.0 w świetle obowiązujących przepisów prawnych. W analizie pominiemy element rejestracji dźwięku.

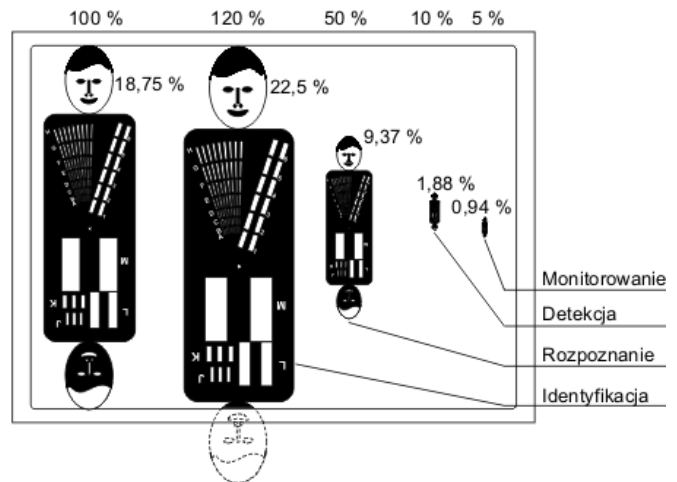
Obiekt

Miejscem imprezy masowej jest stadion żużlowy. Mapę stadionu w skali 1:500 jako mapę bitową umieszczamy w programie VideoCAD za pomocą procedury opisanej we wcześniejszych artykułach. Używamy do tego kopii mapy zasadniczej. Na mapie w centralnej części płyty są widoczne krzyżyki siatki geodezyjnej 50 x 50 m. Wykorzystamy je do skalowania mapy. Nasz stadion w oknie programu VideoCAD po przeskalowaniu wygląda następująco.



Rys. 1. Mapa stadionu żużlowego w oknie programu VideoCAD

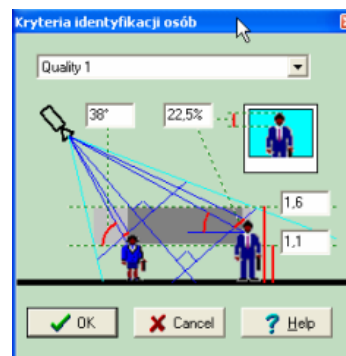
Teren stadionu jest otoczony ogrodzeniem (zielona łamana linia dookoła stadionu). Stadion ma trzy kompleksy kas i wejść. Naszym obiektem wymagającym identyfikacji jest obiekt kontrolny rotakin. Wysokość obiektu 1600 mm, wysokość głowy – 300 mm. Głowa stanowi zatem 18,75% korpusu. Dla kryterium identyfikacji wg PN-EN 50132-7 obiekt zajmuje 120% ekranu, zatem głowa zajmie 22,5% ekranu. Wielkość figury testowej na ekranie w zależności od kryterium zastosowania monitoringu przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Obiekt testowy rotakin i jego wielkość na ekranie dla kryteriów funkcji wg normy PN-EN 50132-7

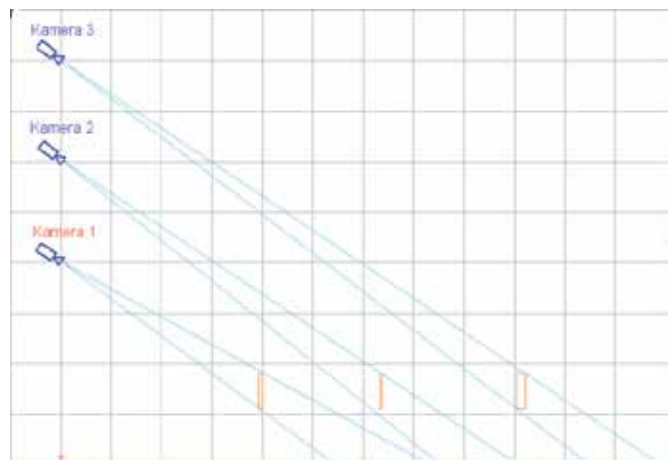
Rozwiązania techniczne i ich analiza

Dla przyjętego obiektu testowego rotakin okno kryteriów identyfikacji w programie VideoCAD przedstawia rys. 3.



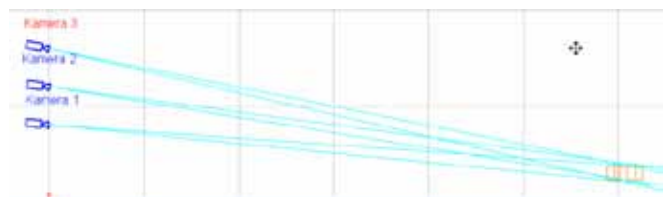
Rys. 3. Kryterium identyfikacji dla obiektu testowego rotakin

Chcemy zastosować kamery szybkoobrotowe o przetworniku 1/4" i obiektywem zoom 3,8-95 mm. Przeanalizujemy możliwości identyfikacji osób z użyciem kamery o takim układzie optycznym, zawieszona na maszcie o wysokości 4, 6 i 8 m. Przedstawiają to rys. 4 i 5.



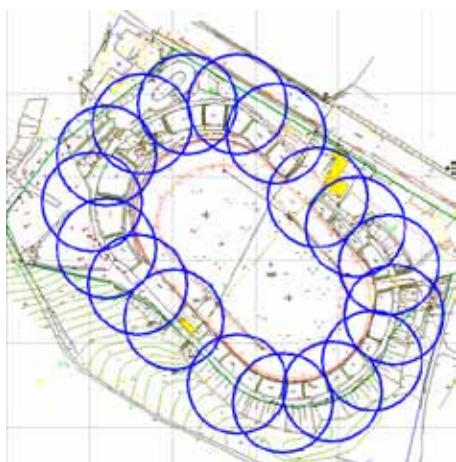
Rys. 4. Analiza martwej strefy identyfikacji dla obiektu testowego rotakin

Z rysunku tego wynika, że minimalna odległość identyfikacji obiektu dla kamery zawieszanej na 4 m wyniesie 4 m, dla $h = 6$ m wyniesie 6,5 m i dla $h = 8$ m wyniesie 9 m. Oznacza to, że wokół każdej kamery występuje martwa strefa o promieniu zbliżonym do wysokości zawieszenia kamery, w której identyfikacja osoby jest niemożliwa. Z kolei dla maksymalnej ogniskowej naszej kamery zachowują się jak na rys. 5.



Rys. 5. Analiza maksymalnego zasięgu identyfikacji dla obiektu testowego rotakin

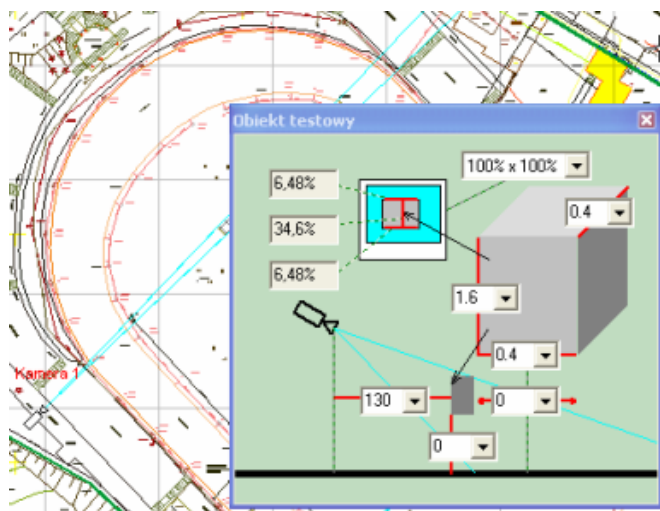
Z rysunku wynika, że dla wszystkich kamer granica zakresu identyfikacji w rozumieniu normy PN-EN 50132-7 mieści się ok. 30 m od masztu. Z obu rysunków wynika, że kamery należy wieszać jak najniżej. Nie tracimy nic na zasięgu strefy identyfikacji, natomiast znacząco zmniejszamy obszar martwej strefy przy maszcie kamery. Poza tym, niższy maszt jest znacznie stabilniejszy. Nieprawdziwa jest zatem zasada „im wyżej, tym lepiej”. Zgodnie z jedną z możliwych interpretacji rozporządzenia, dla każdej lokalizacji obiektu powinniśmy mieć możliwość obserwacji i rejestracji obrazu z co najmniej dwóch kamer. Wynika z tego, że kamery na koronie obiektu umożliwiające obserwację granic imprezy masowej powinny być rozmieszczone maksymalnie co 31-32 m. Wprowadźmy zatem na nasz podkład kamery co 32 m. Uzyskamy efekt jak na rys 6.



Rys. 6. Obszary identyfikacji dla obiektu testowego rotakin

Oznacza to dla naszego stadionu zamontowanie na jego koronie aż 16 kamer. Ich skuteczność – pomimo tak dużej liczby – jest dość kontrowersyjna. Kamery te umożliwią obserwację granic obiektu, lecz obserwacja trybun za ich pomocą jest mało skuteczna. Osoby na trybunach w najbliższym otoczeniu kamery są obserwowane z tyłu, co oznacza, że mogą być zidentyfikowane jedynie za pomocą cech antropometrycznych. Próby poszukiwania osoby po charakterystycznym kształcie uszu i to jeszcze

oglądanych od tyłu – jest to co najmniej temat do dowcipów. Obiekt kontrolny o wysokości 1,6 m na trybunie naprzeciw kamery w odległości ok. 130 m od kamery zajmuje zaledwie 34,6%, co oznacza, że nie spełnienia nawet kryterium rozpoznania (rys. 7).



Rys. 7. Ocena funkcji kamery dla obiektu testowego rotakin umieszczonego na trybunie po przeciwnej stronie stadionu

Kamery obserwujące trybuny naprzeciw mogą służyć wyłącznie do monitorowania, czyli do ogólnej oceny sytuacji na trybunach. Alternatywą może być umieszczenie kamer pomiędzy torem a trybunami, jednak utracimy wtedy możliwość obserwacji ogrodzenia stadionu. Co można zaproponować? Kamery szybkoobrotowe możemy uzupełnić o kamery na głowicach wolnoobrotowych z obiektywem motorzoom, przeznaczone wyłącznie do celów identyfikacji osób na trybunie naprzeciw. Dla kamery o przetworniku $\frac{1}{4}$ '' wyposażonej w obiektyw 500 mm uzyskamy strefę identyfikacji jak na rys. 8.



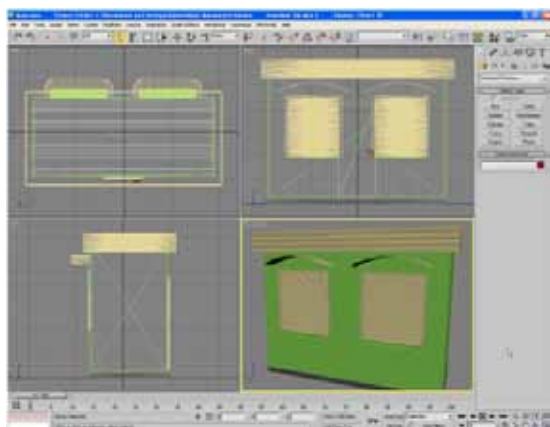
Rys. 8. Ocena skuteczności identyfikacji za pomocą kamery z obiektywem motorzoom $f = 500$ mm dla obiektu testowego rotakin umieszczonego na trybunie po przeciwnej stronie stadionu

Jeżeli monitoring doposażymy w dwie kamery na głowicach wolnoobrotowych (umieszczone po przeciwległych stronach płyty stadionu), aplikacja taka pozwoli zmniejszyć liczbę kamer w głowicach szybkoobrotowych o co najmniej połowę. Kamery te możemy rozmieścić w odległości ok. 64 m od siebie, ponieważ dla każdego punktu na koronie stadionu będzie spełniony warunek możliwości obserwacji przez co najmniej dwa urządzenia. Funkcjonalny problem

mamy rozwiązany. Pozostaje jeszcze sprawa szczegółów technicznych.

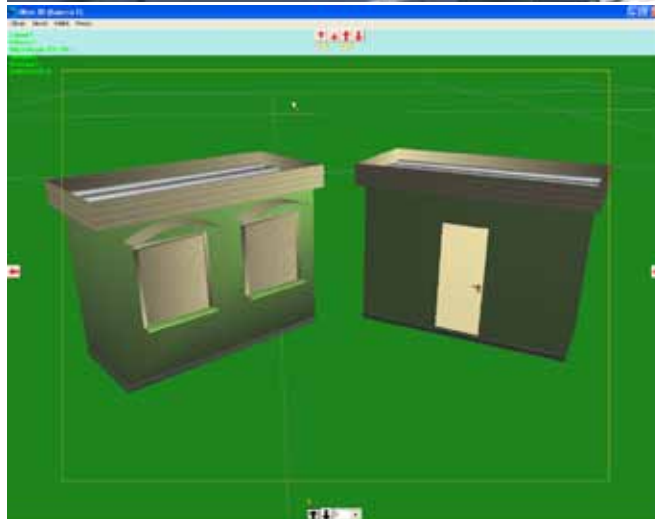
Niestabilna podstawa kamery o bardzo długiej ogniskowej może zniweczyć uzyskany efekt i praktycznie wyeliminować kamerę z monitoringu. Jeżeli zamontujemy naszą kamerę na maszcie ze słupa parkowego o wysokości np. 4 m, to przy odległości do obserwowanego obiektu 160 m odchylenie wierzchołka słupa zaledwie o 3 mm spowoduje „przesunięcie” obiektu o 120 mm. Odchylenie takie – lub co gorsza kołysanie masztu – może spowodować nawet silniejszy podmuch wiatru. Z tego względu wskazane jest montowanie kamer na stabilnych elementach budynku. Unikać należy montowania na metalowych częściach budynku, ze względu na podatność przenoszenia przez te elementy fal dźwiękowych o niskich częstotliwościach. Drgania takie (nawet o niewielkiej amplitudzie) są widoczne jako drżenie obrazu na ekranie.

Następnym z elementów podlegających obserwacji są kasy i wejścia na teren obiektu. W mojej ocenie szczelna obserwacja tych miejsc, połączona z identyfikacją osób wchodzących, jest skuteczniejsza od obserwacji i identyfikacji na trybunach. Można ją zrealizować mniejszymi nakładami. Poza tym do wspierania ochrony obiektów możemy wykorzystać automatyczne procedury, dostępne w coraz szerszej gamie rejestratorów – detekcja ruchu, automatyczna rejestracja twarzy osób wchodzących lub wychodzących, zliczanie osób, rozpoznawanie osób itp. Analizę rozpoczynamy od utworzenia środowiska symulującego nasze wejście. Możemy narysować je za pomocą obiektów dostępnych w programie VideoCAD. Jeżeli jednak obiekt jest powtarzalny i będzie często wykorzystywany do symulacji, praktyczniej jest wykonać go jako model 3D do szybkiego wstawiania w obszar obserwacji. Wykorzystujemy do tego program 3DMAX. Rysujemy za jego pomocą podstawowe elementy wejścia – budynek kasy, ogrodzenie, barierki itd. Przykładowy widok zrzutu ekranowego programu 3DMAX z budynkiem kasy przedstawiono na rys. 9.



Rys. 9. Tworzenie modelu 3D obiektu – w tym przypadku kontenera kasy

Po jego przeskalowaniu, za pomocą specjalnego skryptu eksportujemy model do programu VideoCAD. Po wyeksportowaniu i umieszczeniu w obszarze obserwacji nasz obiekt w oknie PTZ (okno 3D) wygląda jak na rys. 10.



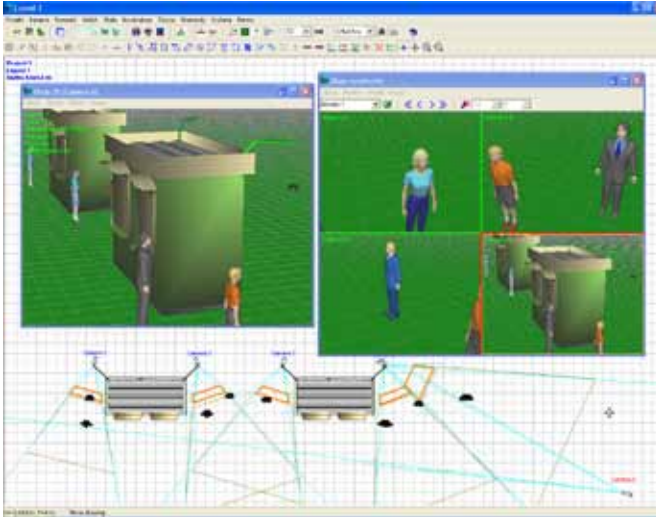
Rys. 10. Widok kontenera kasy w programie VideoCAD

Kursory widoczne na granicy ekranu służą do sterowania kamerą i jednocześnie obserwacji zmian spowodowanych sterowaniem wysokości zawieszenia, ogniskowej, azymutu i elewacji. Żółta ramka przedstawia granice ekranu monitora obserwacyjnego.

Następnym krokiem jest zbudowanie kompleksu kas z wykorzystaniem utworzonych modeli. Nasze wejście główne (bez płotu i bram) przedstawia rys. 11 b.



Rys. 11 a. Widok kas poddanych analizie



Rys. 11 b. Zrzut ekranowy analizy skuteczności identyfikacji osób dla kompleksu kas wejściowych

Możemy teraz przystąpić do rozlokowania kamer. Dokonujemy tego za pomocą kolejnych prób, używając okna PTZ (okno 3D) i oceny otrzymanych wyników. Jako podstawowe przyjmujemy kryterium identyfikacji osób. Widzimy na rys. 11 b, że dla każdej kamery stacjonarnej pojawiła się strefa identyfikacji (pomarańczowa ramka) obejmująca miejsce bramki wejściowej. Dla zapewnienia identyfikacji osób wchodzących przez każde z wejść kamery powinniśmy rozlokować jak na rysunku. Wysokość zawieszenia kamery oraz dane układu optycznego otrzymamy w raporcie generowanym w formie tekstowej. Dla każdej z kamer uzyskujemy zatem precyzyjną informację zarówno o układzie optycznym, jak i o przestrzennym ulokowaniu kamery na obiekcie. Kamery zostaną zamocowane na wysięgnikach, których kształt zaprojektowano również za pomocą 3D MAX. Widok wysięgnika zamontowanego na kasie przedstawia częściowo zrzut ekranowy na rys. 11 b. Poniżej widok kasy z zamontowaną kamerą, a obraz z tej kamery jest na pierwszym zdjęciu nad tytułem artykułu (str. 28).



Rys. 12. Widok kasy z zamontowaną kamerą

Każdy z wysięgników jest zakończony teleskopowym zawiesiem pionowym, umożliwiającym regulację wysokości zawieszenia kamery. Regulację PTZ zapewnia konstrukcja zastosowanej kamery kopułowej. Dla kompleksu kas wraz z kamerami stacjonarnymi zamontowano kamerę obrotową, która pozwala spełnić wymóg możliwości obserwacji każdego wejścia przez dwie kamery. Poza tym po zamknięciu kas w czasie trwania imprezy kamera ta „patroluje” parking samochodowy przed kasami. Dla pozostałych wejść zastosowano podobne parametry rozmieszczenia kamer.

Ponieważ omawiany przykład jest aplikacją zrealizowaną w rzeczywistości, kilka słów o centrum monitorowania i rejestracji. Ze względu na niejednoznaczność zapisu rozporządzenia o rejestracji imprez masowych, na stadionie tym zastosowano dwa urządzenia rejestrujące GV Extreme III. Jedno urządzenia obsługuje kamery obrotowe, drugie – kamery stacjonarne. Zastosowane urządzenia rejestrujące pozwalają zorganizować na czas trwania imprez drugie centrum monitorowania i kierowania siłami porządkowymi. Kamery są zasilane centralnie z jednego systemu zasilania awaryjnego. Sieć teletechniczna wybudowana od podstaw dla systemu monitoringu umożliwiła jego rozbudowę do ponad 64 kamer.

Monitoring stadionu – panaceum czy moda

Spróbujmy sobie odpowiedzieć na pytanie, czy monitoring jest panaceum na chuligańskie wybryki na stadionach. Entuzjaści monitoringu odpowiedzą – tak, sceptycy – nie. Jedni i drudzy mają rację. Monitoring wsparty natychmiastowymi działaniami służb porządkowych oraz skutecznymi postępowaniami dowodowymi ogranicza znacząco liczbę i intensywność zachowań chuligańskich. Monitoring powinien być zatem postrzegany nie jako jedyny środek zapobiegawczy, lecz jako fragment rozwiązań techniczno-organizacyjnych z zakresu bezpieczeństwa imprez masowych. Brak monitoringu pozbawia system zabezpieczenia imprezy istotnej, o ile nie najważniejszej części. Źle zaprojektowany monitoring – niezależnie od przyjętych rozwiązań organizacyjnych – obniża skuteczność reakcji i sprawność ewentualnych postępowania. Dobrze zaprojektowany monitoring wizyjny jest nieoceniony zarówno jako wspomaganie kierowania siłami porządkowymi, jak i zasób archiwalny w ewentualnych postępowaniach dowodowych. Najważniejsze, aby monitoring projektować jako element spójnej koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa na obiekcie. Dobranie rozwiązań technicznych dla zdefiniowanego wcześniej programu ochrony obiektu staje się prostą formalnością – oczywiście przy użyciu programu VideoCAD.

Zapewne większość czytelników zauważyła, że program **VideoCAD został uzupełniony o polską wersję językową**. Polska wersja powstała w wyniku współpracy firmy PPHU Tenal z CCTVCAD Software, producentem oprogramowania VideoCAD. Aktualnie trwają prace na wersję VideoCAD 6.0, uzupełnioną o kilka dodatkowych narzędzi zaawansowanej analizy warunków oświetleniowych. Wersja kierowana na rynek polski będzie standardowo wyposażona w polską wersję językową.

Bezpośredni kontakt do autora: wfialka@hot.pl