

Czy koń widzi w podczerwieni?

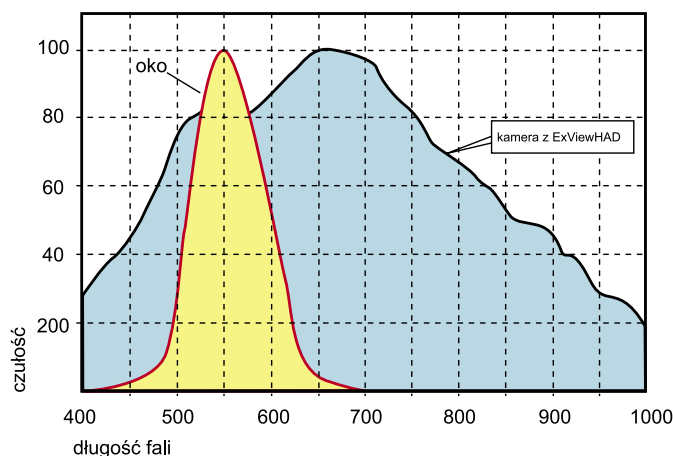
Maciej Grzondkowski
Volta

Kilka lat temu jeden naszych z zaprzyjaźnionych instalatorów dostał od klienta zadanie wykonania układu całodobowej obserwacji stajni, w której przebywały rodowodowe konie rasy arabskiej. W nocy oczywiście stajnia była zaciemniona (dla spokojnego snu koni), więc instalator zaproponował promienniki podczerwieni, które miały za zadanie dyskretnie podświetlać pomieszczenie. System był praktycznie uruchomiony, kiedy ze strony klienta padło pytanie: Czy koń widzi w podczerwieni? Instalator oczywiście nie wiedział, jego znajomy weterynarz też rozłożył ręce, a właściciel stajni ostatecznie zrezygnował z systemu obserwacyjnego. Zdarzenia stało się anegdotą, która uświadomiła nam, że wykorzystanie podczerwieni w systemach CCTV pozostaje nadal jedną z nielicznych białych plam w zasadach budowy wizyjnego systemu obserwacyjnego.

Dyskretnie podświetlanie planów obserwacyjnych systemów telewizji dozorowej za pomocą niewidzialnego dla nas, a widzianego przez kamery promieniowania z zakresu tzw. bliskiej podczerwieni jest znane i wykorzystywane od lat. Obserwując jednak projekty, zrealizowane systemy oraz wysłuchując zadawanych przez instalatorów pytań, można śmiało powiedzieć, że ten pomysł, mimo swej prostoty, sprawia wszystkim duże problemy. Przykład nowatorskiego i profesjonalnego sprzętu firmy Microlight oraz zrealizowanych z jego pomocą planów obserwacyjnych zapewne odpowie na najczęściej pojawiające się pytania.

Jak to działa, czyli trochę teorii

Możliwość wykorzystania promienników podczerwieni opiera się przede wszystkim na ciekawej cesze standardowego przetwornika CCD montowanego w kamerze CCTV. Mianowicie czułość widmowa przetwornika nie ogranicza się do standardowego zakresu promieniowania (światła) widzialnego (od ok. 400 do ok. 700 nm), lecz jest zdecydowanie szersza. Wykorzystując tę cechę, możemy zastosować na planie obserwacyjnym niewidzialne dla ludzkiego oka, ale widzialne dla kamery promieniowanie z zakresu podczerwieni.



Rozkład czułości widmowej oka ludzkiego i przetwornika CCD.



a) Kamera czarno-biała – najbardziej zalecany i najpopularniejszy typ kamery do współpracy z podczerwienią. W miarę możliwości, należy stosować kamery wyposażone w przetworniki CCD o skorygowanej czułości w zakresie 600-800 nm (np. wyposażone w przetwornik firmy Sony ExViewHAD).

b) Kamera kolorowa bez filtra – coraz popularniejszy typ kamery kolorowej, którą konstruktorzy pozbawili filtra podczerwieni. Tego typu kamera może bez problemu pracować z promiennikami. Należy jednak pamiętać, że usunięcie filtra spowoduje gorsze, niejednoznaczne i zachwiane oddawanie barw, szczególnie z zakresu widma czerwonego. Pamiętajmy również o tym, że podczerwień jest światłem monochromatycznym, więc po uruchomieniu promiennika obraz będzie czarno-biały.

c) Kamera kolorowa z usuwalnym filtrem – najbardziej zaawansowany typ kamery kolorowej, przeznaczony do pracy z promiennikami podczerwieni. Wyposażone w mechanizm usuwający filtr w przypadku pracy kamery z podczerwienią.

d) Kamera kolorowa z filtrem podczerwieni – z uwagi na to, że konstrukcja standardowej kamery kolorowej wymaga stosowania filtra podczerwieni w celu poprawy odtwarzania barw, kamera jest „ślepa” na promieniowanie podczerwone.

Kamerę, która widzi w podczerwieni już mamy, więc pora wybrać urządzenie, które podczerwień „wyprodukuje”.

Rodzaje promienników podczerwieni, czyli dlaczego warto wybrać promiennik typu LED

Podsumowując ostatnie lata pracy konstruktorów i producentów promienników podczerwieni wykorzystywanych w systemach CCTV, można zauważyć dwa główne trendy:

1. Promienniki z żarowym źródłem światła (najczęściej żarówka halogenowa) i germanowym filtrem, którego zadaniem jest wycięcie promieniowania o długości fali mniejszej niż zakres podczerwieni. Zaleta: pomysł prosty i łatwy w produkcji.

Jak widać na wykresie, przetworniki osiągają najlepsze czułości dla tzw. bliskiej podczerwieni o długości fali około 650-950 nm. Stąd też producenci promienników starają się budować swoje urządzenia w tym właśnie zakresie.

Przy okazji warto zwrócić uwagę na sposób działania kamer, którymi powinniśmy kierować się przy wyborze do pracy z podczerwienią.

Rodzaj kamery	Przydatność do pracy z podczerwienią (skala 0-5)	Jakość obrazu w podczerwieni (skala 0-5)
Czarno-biała	5	5
Kolorowa bez filtra IR	4	2
Kolorowa z usuwalnym filtrem IR	5	4
Kolorowa, standardowa z filtrem IR	0	0



W większości przypadków producenci korzystają ze standardowych lamp halogenowych, wyposażonych w odbłyśniki dichroiczne o kierunkowym kącie świecenia (np. 10, 20, 25 st.). Wady: a) krótka żywotność lamp halogenowych (do kilku tysięcy godzin), a co za tym idzie konieczność wykonywania dość częstej wymiany źródła światła; b) wysokie zużycie energii elektrycznej (standardowo od 50 do 500 W), znaczne gabaryty całego urządzenia; c) ogromna ilość ciepła, które jest efektem ubocznym świecenia, co uniemożliwia jego zastosowanie np. w małych pomieszczeniach; d) nierównomierność rozkładu światłości w wiązce emitowanego światła (wyraźny pik w centralnej części i zdecydowane obniżenie na krawędziach).

2. Promienniki wykorzystujące diody LED, emitujące promieniowanie z zakresu bliskiej podczerwieni. Rozwiązanie oparte na diodach LED ma kilka niezaprzeczalnych zalet: a) praktyczna nieśmiertelność (nawet kilkadziesiąt tysięcy godzin pracy bez przerwy!); b) nieporównywalnie mniejszy w porównaniu z halogenem pobór energii (maks. kilkadziesiąt watów); c) „zimne” światło – promienniki emitują tylko bliską podczerwień, która praktycznie nie grzeje; d) równomierny rozkład światłości w wiązce (wiele elementów świecących). Wada: wadą urządzeń z diodami LED był, podkreślamy słowo był, mały zasięg maksymalny (do kilkudziesięciu metrów).

Przełom w konstrukcji promienników z LED nastąpił za sprawą nowej generacji wysoko energetycznych diod emitujących podczerwień oraz opatentowanej optyki, która umożliwiła skupienie, a co za tym idzie wzmocnienie emitowanego promieniowania.



Twórcą tej nowej koncepcji, która z pewnością zmieni zdecydowanie nasz pogląd na sposób pracy oraz możliwość wykorzystania podczerwieni do oświetlania planów obserwacyjnych, jest rosyjska firma Microlight – konstruktor i producent promienników serii IR.

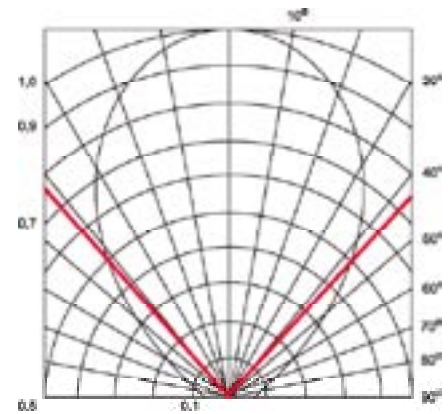
Typy promienników, czyli co wybrać, aby klient był zadowolony

Jednym z głównych celów, jaki postawili sobie rosyjscy konstruktorzy, było stworzenie pełnej gamy produktów do zastosowania na dowolnym planie obserwacyjnym. Wszystkie promienniki ze znakiem Microlight są wyposażone tylko i wyłącznie w diody LED nowej generacji, mają obudowy przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych, pracują z niskim napięciem zasilania (12 VDC) i pobierają przy tym prądy o umiarkowanych wartościach (od kilkunastu mA do 1,6 A).

Opisując poszczególne modele serii IR, musimy przypomnieć sobie opis dwóch podstawowych parametrów charakteryzujących zakres pracy danego promiennika.

- Kąt świecenia. Określa kierunek oraz maksymalny kąt rozwarości wiązki świecącej, dla którego światłość jest co najmniej równa 50%. Zazwyczaj zawiera się w granicach do kilku do 120 st. Dobrej klasy promiennik powinien utrzymywać w pełnym zakresie kąta świecenia zbliżony poziom światłości, a co za tym idzie zapewniać równomierne oświetlenie planu obserwacyjnego.

- Efektywny zasięg oświetlenia. Maksymalny zasięg pracy promiennika, przy którym poziom sygnału wizyjnego będzie dostatecznie wysoki i porównywalny z obrazem dla poziomu 30 IRE. Producenci promienników, wykonując pomiar ww. parametru, powinni podać, dla jakiej kamery (np. o czułości 0,01Lux i obiektyw F1.2) oraz dla jakiego tzw. współczynnika odbicia planu obserwacyjnego wykonali test. Szczególnie



Określenie kąta świecenia.

istotny jest drugi parametr, który mówi, ile światła od danego obiektu się odbija, czyli po prostu ile światła dotrze do kamery. Zazwyczaj pomiary wykonywane są dla obiektów o współczynniku odbicia zbliżonego do 1, dla którego praktycznie 100% światła padającego jest odbijane (np. biała ściana). W rzeczywistości współczynniki odbicia oscylują w granicach 0,2-0,6 (np. trawnik, powierzchnia chodnika, szara elewacja budynku). W tych przypadkach musimy liczyć się ze zdecydowanym zmniejszeniem zasięgu pracy promiennika.

Seria promienników IR firmy Microlight jest zbudowana na bazie kilku podstawowych rodzin, które pokrywają praktycznie wszystkie możliwe plany obserwacyjne.

IR6 – grupa promienników jednodiodowych w małych kompaktowych obudowach, przeznaczona do oświetlania pomieszczeń oraz



innych bliskich planów obserwacyjnych (maks. do 10 m). Charakteryzuje się lampami o szerokich kątach świecenia, dochodzących do 160 st. Doskonałe rozwiązanie do obserwacji małych pomieszczeń o powierzchni do 50 m².

IR16 – grupa promienników przeznaczonych do podświetlania rozległych zewnętrznych planów obserwacyjnych (nawet do 220 m, przy kątach świecenia od 20 do 3 st.).



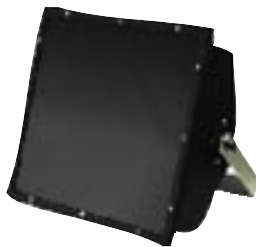
Doskonałe narzędzie do precyzyjnego oświetlania wybranych punktów terenów zewnętrznych, np. parkingi, bramy, wejścia do budynków, miejsca składowania towarów itp.

IR84

promienniki tej serii powstały z myślą o oświetleniu średnio odległych (do 50 m) planów zewnętrznych i wewnętrznych, ale z wymaganiem dużego kąta świecenia (do 30 st.), np. parkingi, hale magazynowe i produkcyjne.

**IR64**

promiennik o największym zasięgu, dochodzącym do 300 m. Przeznaczony do oświetlania bardzo odległych planów. Doskonałe narzędzie do punktowej obserwacji odległych obiektów, bram, składów magazynowych, autostrad, ulic, torów i infrastruktury kolejowej, lotnisk itp.

**IR112**

ciekawy i absolutnie nowatorski model promiennika produkowany w dwóch typach. IR112C – promiennik wykonany w formie panelu o efektywnym kącie świecenia ponad 120 st. i zasięgu ponad 10 m, idealne rozwiązanie do równomiernego oświetlenia pomieszczeń o powierzchni nawet 100 m². IR112M – model wykonany podobnie, tzn. w formie panelu z efektywnym zasięgiem ponad 100 m przy kącie świecenia ponad 20 st.

**IR21, IR56**

małe, zgrabne promienniki w zwartej kompaktowej obudowie, przeznaczone do oświetlania bliskich planów (zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych). Maksymalny zasięg 25 m i kąt świecenia do 25 st.



Przykładowe zastosowania, czyli co zrobić, aby było dobrze widać to, co widać być powinno

Każdy z instalatorów oraz projektantów systemu CCTV, w którym mają być użyte promienniki podczerwieni, powinien bezwzględnie wykonać analizę celów i zadań systemu doświetlającego. Musimy przede wszystkim zdać sobie sprawę, że promiennik jest lampą oświetleniową, która funkcjonuje w ten sam sposób, jak zwykła lampa, np. z żarówką. W większości przypadków będzie reflektorem punk-

towym, który ma za zadanie oświetlać wybrane elementy planu. Dlatego istotny jest dobór zasięgu, kąta świecenia oraz jego kierunku, aby np. zbyt silną lampą nie spowodować prześwietlenia kamer.

Poniżej przedstawimy trzy typowe plany obserwacyjne oraz zastosowane na nich konkretne modele promienników firmy Microlight. Testy przeprowadzono dla kamery o czułości 0,01 lux z obiektywem 4 mm/F1.2.

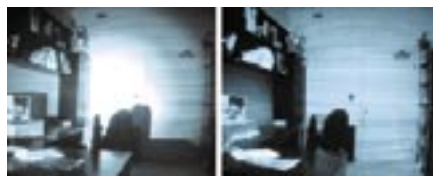
1. Standardowe pomieszczenie biurowe o powierzchni do 20 m².

IR6/20 (przy oświetleniu bezpośrednim musimy się liczyć z możliwością prześwietlenia obiektów na pierwszym planie, dlatego warto zastosować promienniki o szerszym kącie świecenia min. 40 st.).



IR112 (miękkie równomierne oświetlenie, szczególnie efektywne, gdy skierujemy wiązkę na sufit, uzyskując dodatkowo rozproszenie światła).

IR 21 (dobre rozwiązanie do obserwacji wybranych punktów pomieszczenia, skierowanie promiennika na sufit daje doskonałą, równomierną poświatę).



2. Pomieszczenie biurowe o powierzchni do 100 m².

IR112 (miękkie równomierne oświetlenie, szczególnie gdy promiennik będzie umieszczony na wysokości ponad 2 m).

IR21 (zbyt słaby do oświetlenia całego pomieszczenia, doskonały do oświetlenia wybranych punktów).



IR84 (przykład źle dobranego promiennika, który jest zbyt silny i powoduje wyraźne prześwietlenie przy oświetleniu bezpośrednim, po skierowaniu strumienia świetlnego na sufit wystarczająco do uzyskania równomiernego oświetlenia nawet dużego pomieszczenia).



3. Obserwacja terenów zewnętrznych (parking, plac rozładunkowy, budynki)

IR84 (doskonały promiennik do oświetlenia planów od 10 do 30 m, kąt świecenia ponad 30 st. jest przydatny na planach, gdzie potrzebne jest szerokie, równomierne oświetlenie).



IR6 (typowo punktowy oświetlacz do dalekiego planu, doskonały promiennik dla systemów obserwacji rozległych składów magazynowych, budynków, pojazdów).



Podsumowanie, czyli dlaczego promienniki firmy Microlight

Czy koń widzi w podczerwieni? Według opinii hodowców - nie. Mimo że taki problem może nigdy się nie zdarzyć w praktyce instalatora, warto wiedzieć więcej na temat profesjonalnych systemów oświetlenia. Microlight, wprowadzając promienniki podczerwieni serii IR, ułatwił projektantom i instalatorom rozwiązanie problemu doświetlenia planu obserwacyjnego.

Dystrybutorem produktów Microlight w Polsce jest firma Volta (www.volta.com.pl).