

Waldemar SZULC
Wyższa Szkoła Menedżerska, Warszawa

PASYWNE I AKTYWNE CZUJKI PODCZERWIENI JAKO DETEKTORY RUCHU W SSWiN

Abstract

Stationary objects and particularly special meaning (which can be counted such as the courts) require a large knowledge of the structure and configuration of the ESS (Electronic Security Systems). Adding to the difficulty is the selection of appropriate detectors and their configurations to protect the objects inside and outside. Generally, you should use protection systems inside and outside. During the design should also take into account the selection of appropriate detectors, which are many. Choosing the right detector requires designers and performers extensive knowledge and diligence. Proposed selection of specific detectors is also associated with the construction of the object (building aspects), especially when it comes to protecting peripheral or peripheral. Additional elements and greatly complicating surveillance systems are monitoring. Proposed construction of such ESB for special objects requires the use of defense standards and normative provisions contained standards. This article is a concise description of the selected detectors passive and active infrared most commonly used to protect objects both internal and external.

Keywords: detector, protection of objects

Streszczenie

W artykule zostały przedstawione wybrane aspekty stosowania czujek pasywnej i aktywnej podczerwieni stosowanych w ESB przeznaczonych dla obiektów głównie o charakterze specjalnym. Zostały przedstawione tylko czujki stosowane w SSWiN i przeznaczone do ochrony obiektów trudnych logistycznie. Do takich należą obiekty transportowe i inne obiekty specjalne jak np. sądy. Ważne dane dotyczące pracy wybranych czujek pasywnych i aktywnych podczerwieni oraz ich montażu jak również zastosowania zostały ujęte w niniejszym artykule. Przedstawiony został rzeczywisty obiekt średniej wielkości, w którym zastosowano wszystkie możliwe czujki oraz dokonano syntetycznego opisu. Przedmiotem analizy będą więc: pasywne i aktywne czujki podczerwieni, które w SSWiN są najczęściej stosowane. W trudnych warunkach stosuje się czujki dualne. Aktywne czujki podczerwieni (często zwane barierami) są stosowane jako wewnętrzne i zewnętrzne. Wymagają dużej wiedzy przy projektowaniu systemu bezpieczeństwa. W niniejszym opracowaniu poświęcono im sporo miejsca. Całość kończy się wnioskami.

Słowa kluczowe: czujka, ochrona obiektów

1. WPROWADZENIE

Zastosowanie odpowiednich i odpowiedzialnych czujek w obiektach transportowych zarówno stacjonarnych jak i ruchomych to poważne wyzwanie. Dodatkowy aspekt to ochrona wewnętrzna i zewnętrzna. Ta ostatnia to np. ochrona obwodowa i peryferyjna. Autor takie badania wykonał zbierając ważne doświadczenia przez wiele lat. Zabezpieczenie obiektów transportowych lub obiektów o charakterze specjalnym ze względu na dosyć „kapryśne” warunki zmienno-klimatyczne wymaga więc sporej wiedzy i doświadczenia aby uniknąć fałszywych alarmów. Ważny jest więc właściwy dobór czujek pod kątem zabezpieczenia określonych obiektów np. transportowych oraz ludzi przebywających w tych obiektach jak i obiektów specjalnych np. sądów.

Warto więc przedstawić wybrane możliwości stosowania różnych typów czujek w elektronicznych systemach bezpieczeństwa (ESB) z przeznaczeniem dla obiektów specjalnych. Czujki, które współpracują z Elektronicznymi Systemami Bezpieczeństwa (Systemy Sygnalizacji Włamania i Napadu, Systemy Kontroli Dostępu, Systemy p. pożarowe, Systemy Monitoringu Wizyjnego oraz Systemy zintegrowane), są dołączone do mikroprocesorowych jednostek wprost lub za pośrednictwem specjalnych modułów. Wszystkie te urządzenia stanowią ESB (Elektroniczne Systemy Bezpieczeństwa), które są nadzorowane informatycznie wewnętrznie lub zewnętrznie. Szczególnie problem właściwego doboru czujek dotyczy ruchomych lub stacjonarnych obiektów, w których bezpieczeństwo jest celem nadrzędnym.

Istotą każdego systemu alarmowego, o których mowa powyżej, jest wywołanie alarmu i przekazanie go dalej np. alarmowego centrum monitorującego obiekt. Takie kryterium mogą wywołać czujki, które współpracują z liniami wejściowymi (dozorowymi) central alarmowych. Dlatego też istotne staje się opisanie najczęściej spotykanych czujek wraz z ich podziałami. Jest to dość duże wyzwanie zważywszy na bardzo dużą ilość typów czujek oraz ich zasadę działania, budowę, sposoby mocowania i współpracę z liniami dozorowymi. Tematyka jest więc bardzo obszerna i wymagająca kilku artykułów. Czujki zwykle współpracują z wejściami central lub modułami zwykle 8-wejściowymi. Autorzy, którzy od wielu lat zajmują się problematyką badań eksploatacyjno – niezawodnościowych zarówno w warunkach pracy rzeczywistej (a więc w obiektach) jak i w warunkach laboratoryjnych systemów alarmowych. Autor jest współtwórcą unikalnego i bardzo dużego Zespołu Laboratoriów Systemów Alarmowych na Wydziale Menedżerskim i Nauk Technicznych, Kierunku Informatyka i Specjalności: Bezpieczeństwo Obiektów i Informacji w Wyższej Szkole

Menedżerskiej w Warszawie. Autor postara się przybliżyć główne zagadnienia związane z zastosowaniem różnych typów czujek współpracujących z ESB, posiadających informatyczny nadzór. Ze względu na ograniczone możliwości, zostaną w niniejszym artykule przedstawione tylko wybrane zagadnienia dotyczące stosowania czujek pasywnych i aktywnych podczerwieni z przeznaczeniem między innymi dla obiektów specjalnych.

2. PODZIAŁ CZUJEK STOSOWANYCH W SSWIN

Analizując proponowane poniżej podziały można stwierdzić, iż wiele czujek stosowanych w elektronicznych systemach bezpieczeństwa (a szczególności w Systemach Sygnalizacji Włamania i Napadu) wymaga w zastosowaniach praktycznych znajomości ich budowy pod kątem konstrukcyjnym, sposobem mocowania, transmisji sygnałów oraz działania i funkcjonalności. Zatem przy projektowaniu SSWiN trzeba mieć dużą wiedzę i doświadczenie ze szczególnym uwzględnieniem propozycji zastosowania określonych czujek w ściśle określonych sytuacjach występujących w chronionym obiekcie (zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych). Źle dobrane czujki oraz ich lokalizacje w elektronicznym systemie bezpieczeństwa mogą spowodować wystąpienie fałszywych alarmów lub też w skrajnych przypadkach brak alarmów w przypadku wystąpienia zagrożenia. Dodatkowo dochodzą problemy zakłóceń wynikających z kompatybilności elektromagnetycznej. Badania dotyczące wpływu zakłóceń radioelektrycznych (kompatybilność elektromagnetyczna) oraz badania eksploatacyjno-niezawodnościowe były wykonywane przez autorów niniejszego opracowania.

Na rys. 1 przedstawiono uproszczony podział najczęściej spotykanych czujek, współpracujących z liniami wejściowymi central alarmowych lub modułów. Podział czujek przedstawionych na rys. 1 powstał w wyniku analizy wszystkich spotykanych rozwiązań Systemów Sygnalizacji Napadu i Włamania.



Rys. 1. Uproszczony podział spotykanych czujek współpracujących z ESB (Elektronicznymi Systemami Bezpieczeństwa)

Podsumowując przedstawione podziały można wyróżnić następujące czujki:

- czujki magnetyczne,
- czujki pasywne podczerwieni (przedmiot analizy),
- czujki aktywne podczerwieni (przedmiot analizy),
- czujki ultradźwiękowe,
- czujki mikrofalowe,
- bariery mikrofalowe,
- czujki wibracyjne (w tym sejsmiczne),
- czujki radarowe,
- czujki stłuczenia szkła,
- czujki dualne (przedmiot analizy),
- czujki zalania,
- czujki gazów,
- czujki temperatury,
- czujki infradźwiękowe,
- przyciski napadowe,
- inne.

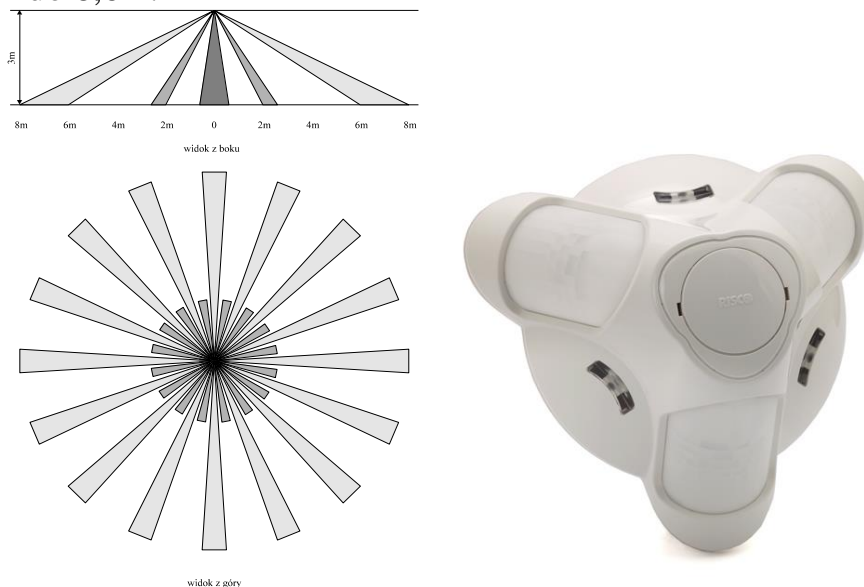
Powyższy podział czujek jest najczęściej stosowany przez producentów i dystrybutorów tych urządzeń. Są one również stosowane przez konstruktorów i projektantów elektronicznych systemów bezpieczeństwa. Należy nadmienić, że czujki przedstawione na rys.1 są stosowane w ESB przeznaczonych dla potrzeb różnych obiektów. Jak już wspomniano, dobór czujek dla ESB przeznaczonych dla stacjonarnych bądź ruchomych środków transportowych wymaga dużej wiedzy związanej z doбором czujek i pozostałej części systemów, które są nadzorowane przez systemy informatyczne.

Autor będzie się starał przybliżyć Czytelnikom wybrane rozwiązania czujek pasywnych (wew. i zew.) i aktywnych z wykorzystaniem podczerwieni oraz zasady ich doboru i montażu. Te ostatnie noszą często nazwę aktywnych barier podczerwieni, które mogą być wewnętrzne i zewnętrzne.

3. PASYWNE CZUJKI PODCZERWIENI I ICH WYBRANE CHARAKTERYSTYKI

Ze względu na trudne warunki eksploatacyjne ESB dla ochrony systemów transportowych, autor niniejszego opracowania sugeruje, że właściwy dobór tych urządzeń ma zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa obiektów jak również unikanie fałszywych alarmów. Dokonano analizy wielu urządzeń ESB w tym stosowanych czujek. Niestety niska cena urządzeń a w tym czujek nie idzie w parze z podniesieniem bezpieczeństwa. Na rys. 2 przedstawiono czujkę wewnętrzną dookólną typu PIR o wielokrotnej detekcji, która w wyniku

badania, zapewnia skuteczną ochronę obiektów w trudnych warunkach eksploatacyjnych. Czujki tego typu są montowane na suficie na wysokości: $h = 3\text{m}$ do $8,6\text{m}$.

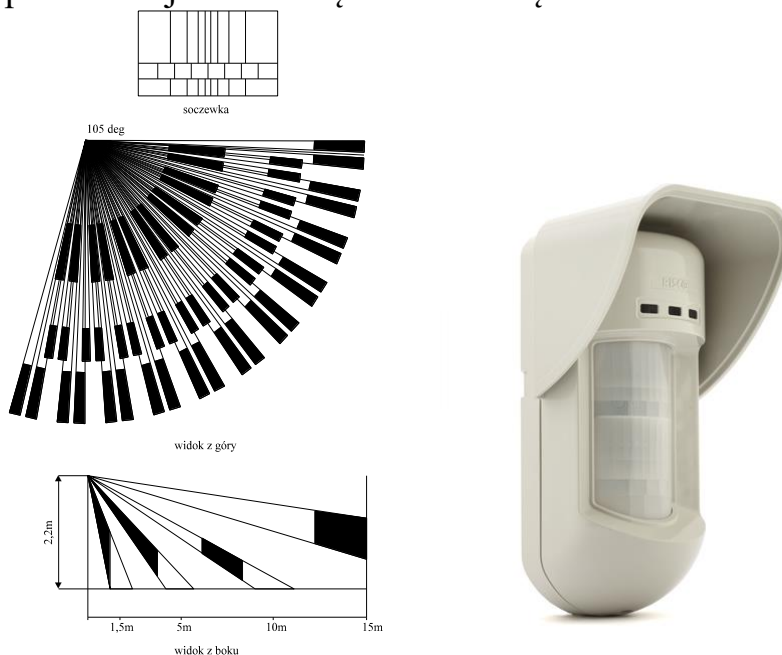


Rys. 2. Dookólna wewnętrzna czujka PIR o wielokrotnej detekcji (prod. RISCO) oraz jej charakterystyka (obok rzut: pionowy i poziomy)

Czujka mikroprocesorowa przedstawiona na rys. 2 to czujka PIR typu Luna (stopień 3) o wielokrotnej detekcji i o kącie bryłowym $\alpha=2\Pi$ (360^0). Jest to czujka sufitowa znakomicie nadająca się do ochrony magazynów np. kolejowych oraz innych obiektów o dużym ruchomym gradiencie temperaturowym. Czujka tego typu powinna być zamocowana na suficie na wysokości $h_{\min} = 3\text{ m}$ chroni powierzchnię o $S = 50\text{m}^2$. Chroniona powierzchnia znacznie się zwiększa, gdy czujka będzie zamocowana na wys. $h = 8,6\text{m}$. Jest to czujka z „górnej półki”, która posiada dwukierunkowy nadajnik zdalnego sterowania, pozwalając na sterowanie i diagnostykę detektora zainstalowanego na dużej wysokości.

Na rys. 3 przedstawiono czujkę mikroprocesorową wielodetekcyjną PIR typu WatchOUT (Stopień 3) o regulowanych charakterystykach (w pionie i poziomie) z charakterystyczną soczewką Fresnela. Maksymalny kąt „widzenia” czujki $\alpha_{\max} = 105^0$. Kąt widzenia jest także regulowany. Czujka powinna być zamocowana na wysokości $h = 1,5\text{m}$ do $2,5\text{m}$. Maksymalny zasięg „widzenia” $H = 15\text{m}$ do 18m . Przedstawiona czujka typu WatchOUT to cztery kanały detekcji (dwa kanały PIR i dwa kanały mikrofalowe). Posiada analityczny antymasking z aktywną podczerwienią i funkcją alarmu zbliżeniowego. Czujka posiada możliwość zdalnego programowania i diagnostyki. Posiada funkcję zbliżeniową i przeciwsabotażowe. Unikalne użycie obu kanałów mikrofalowych do analizy kierunku ruchu i dystansu, pozwala wykryć podchodzącego intruza. Istnieje opcja tego typu pasywnych czujek podczerwieni, które wyposażono w kamerę wysokiej rozdzielczości. Czujki tego typu

umożliwiają precyzyjne ustawienie obszaru detekcji. Czujki tego typu mogą pracować jako wewnętrzne i zewnętrzne.



Rys. 3. Pasywna czujka podczerwieni (wew. i zew.) z opcją wielodetekcyjną (RISCO) typu WatchOUT wraz z charakterystykami detekcji (w pionie i poziomie). Nie uwzględniono na rys. czujników mikrofalowych

Jest również wiele innych dużo prostszych i tańszych czujek typu PIR o charakterystykach kurtyn: pionowych i poziomych jak również detekcji przestrzennej

Na rys. 4 przedstawiono stanowisko badawczo-dydaktyczne dotyczące programowania i nadzoru informatycznego ESB z możliwością zastosowania do różnych obiektów z widoczną dualną czujką wewnętrzną typu SILVER. Widoczna jest również wizualizacja chronionego hipotetycznego obiektu na ekranie monitora.

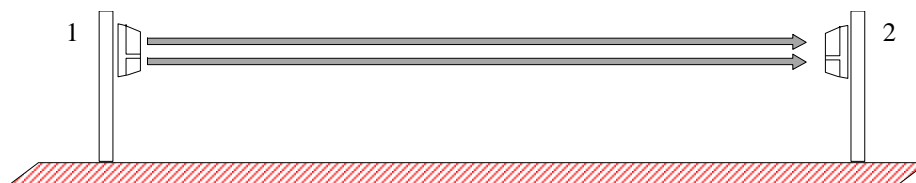


Rys. 4. Stanowisko dydaktyczno-badawcze ESB z nadzorem informatycznym. Widoczna czujka wewnętrzna dualna (SATEL) typu SILVER

Przedstawiony na rys.4 ESB typu INTEGRA 128 firmy SATEL, umożliwia podłączenie 128 linii dozorowych (wprost do płyty głównej jak i modułów a więc 128 czujek różnego typu. System umożliwia podłączenie aktywnych barier podczerwieni zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych.

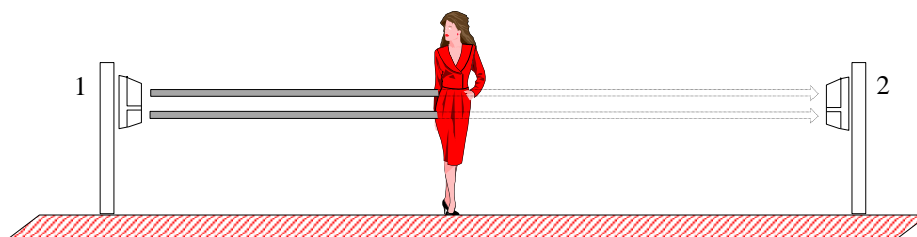
4. AKTYWNE CZUJKI PODCZERWIENI (BARIERY AKTYWNE) I ICH WYBRANE CHARAKTERYSTYKI

Aktywne czujki podczerwieni to urządzenia stosowane najczęściej jako zewnętrzne choć również stosowane są do zabezpieczania wewnętrznego. Składają się one z dwóch części: nadawczej i odbiorczej. Nadajnik emituje promieniowanie podczerwone, które normalnie jest odbierane przez odbiornik. Pojedynczy nadajnik i odbiornik stanowią tzw. tor podczerwieni. Kilka takich torów urządzeń (zestawów) ustawionych w jednej linii tworzy tzw. barierę. Zasięgi działania barier zewnętrznych wynoszą od 1 m do ponad 1 km. Czujki aktywne podczerwieni należą do najbardziej odpornych na zakłócenia. Niestety są to urządzenia kosztowne. Aktywne czujki podczerwieni to urządzenia składające się z nadajnika podczerwieni i odbiornika podczerwieni. Rys. 5 przedstawia w najprostszy sposób zasadę pracy tych urządzeń. Aktywne tory (bariery) podczerwieni składają się z nadajnika (1) emitującego dwie (lub więcej) wiązki promieniowania podczerwieni oraz odbiornika (2), który może być umieszczony od nadajnika w określonej odległości, zależnie od modelu toru.

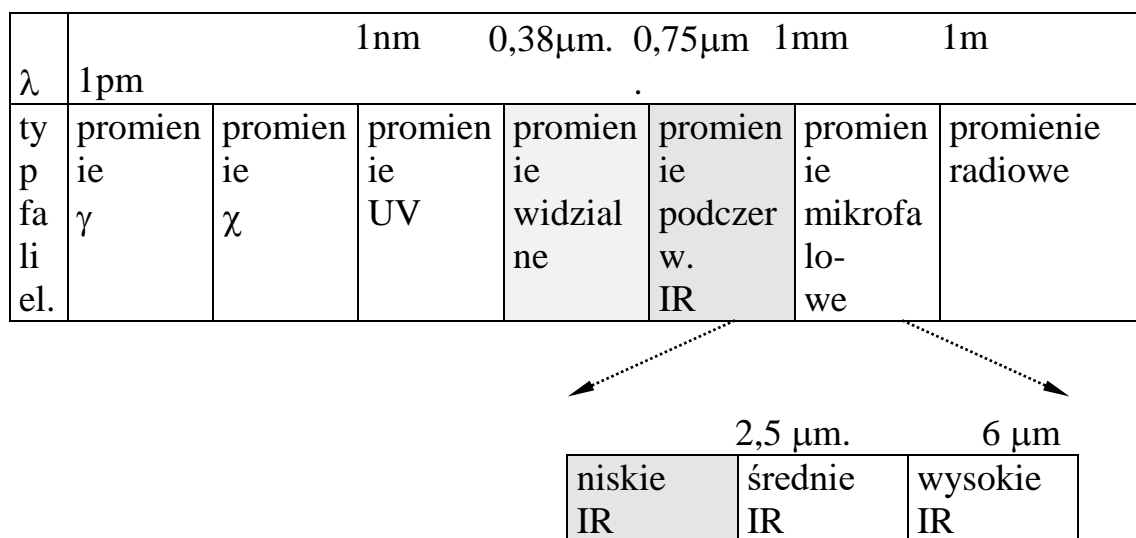


Rys. 5. Zasada pracy czujek aktywnych podczerwieni

Sygnal alarmu powstaje przy jednoczesnym przerwaniu obu wiązek, przy czym prędkość wtargnięcia w strefę chronioną i minimalny czas jej naruszenia są regulowane. Przy przerwaniu tylko jednej z wiązek np.: przez przelatującego ptaka, alarm nie jest wyzwolony. Na rys. 6. przedstawiono „*naruszenie*” bariery aktywnej podczerwieni (przecięcie obu wiązek). Nasuwa się pytanie: Jaką długość fali elektromagnetycznej wybrano z widma promieniowania, która zawiera podczerwień użytą w systemach barier aktywnych? Ilustruje to rys. 7, który przedstawia tzw. elektromagnetyczne spectrum.



Rys. 6. Zasada pracy czujek aktywnych podczerwieni i przykład naruszenia obu wiązek oraz wywołanie alarmu. [1]- nadajnik, [2]- odbiornik

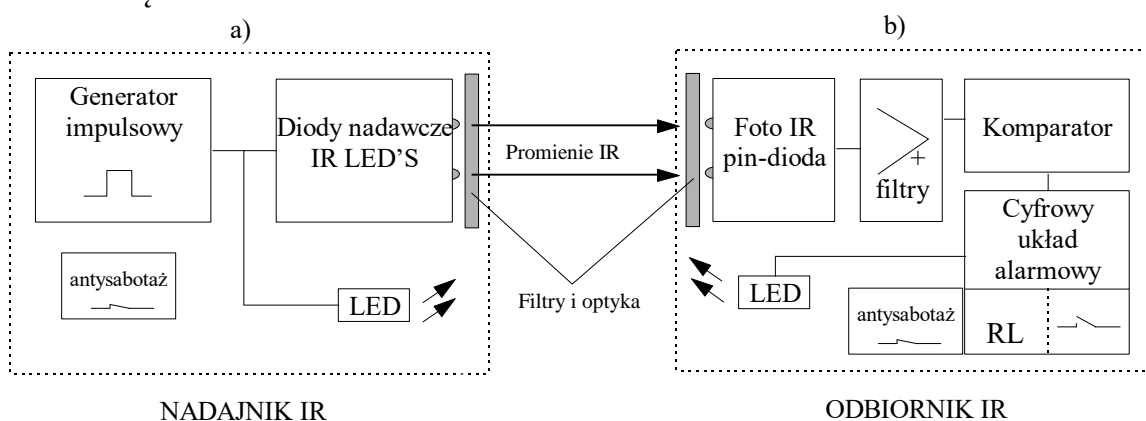


Rys. 7. Elektromagnetyczne spektrum i wybór długości fal podczerwieni dla aktywnych czujek podczerwieni

Dobrana długość fali, dobrana ze spektrum elektromagnetycznego, to $\lambda = 0,75 \mu\text{m} \div 2,5 \mu\text{m}$ (używa się również specjalnych filtrów zewnętrznych zarówno w nadajnikach jak i odbiornikach). Aby uniemożliwić zakłócanie wiązki (lub wiązek) za pomocą np.: reflektorów lub latarki ze światłem podczerwonym, stosuje się również synchroniczną modulację impulsową zarówno nadajnika jak i odbiornika podczerwieni. Zmniejsza to do minimum możliwość ingerencji osób postronnych. Emitowana przez nadajnik fala podczerwieni jest modulowana w ściśle określony sposób (może być ustawiony tzn. współczynnik wypełnienia przekroju prostokątnego γ a także częstotliwości f).

Na rys. 8. przedstawiono blokowy układ nadajnika i odbiornika wchodzącego w skład bariery aktywnej podczerwieni. Nadajnik składa się z generatora impulsowego o regulowanym współczynniku γ (tzw. współczynnik wypełnienia) i regulowanej częstotliwości f , sterującego układem świecącej diody podczerwonej IR (*ang. Infra Reed*) oraz kontrolnej diody LED (*ang. Light Emitting Diode*) jako wskaźnika pracy nadajnika. Emitowany impulsowo promień IR (o ściśle skonfigurowanej wiązce) „pada” na foto-diode tzn. pin-diode (poprzez układ filtrów i dobraną optykę), która znajduje się w odbiorniku. Następnie (po obróbce)

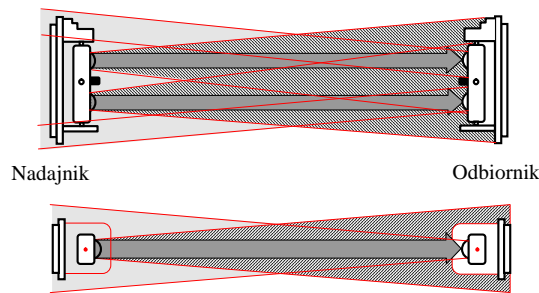
sygnał z pin-diody steruje wzmacniaczem o określonej charakterystyce dynamicznej i paśmie przenoszenia dobranym tak aby (w miarę możliwości) „wyciąć” częstotliwości zakłócające. Na wyjściu wzmacniacza musi pojawić się sygnał o amplitudzie, którą da się porównać w komparatorze (pracującym z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego, a więc o wzmacnieniu $k_u \approx 90$ dB). W ten sposób porównuje się sygnał otrzymany ze wzmacniacza z zadaniem wzorcem (w komparatorze). Na wyjściu komparatora otrzymujemy „1” logiczną, która uruchamia cyfrowe układy alarmowe zakończone przekaźnikami i LED (diodą świecącą) kontrolną.



Rys. 8. Zasada działania i schemat blokowy aktywnej czujki podczerwieni

Bardzo istotnym przy budowie barier aktywnych podczerwieni jest stosowanie soczewek o bardzo dalekim zasięgu (odległość od soczewki skupiającej światło IR nadajnika do pin-diody odbiorczej), a więc musi to być wiązka bardzo wąska i mająca charakterystykę tzw. „dalekiego teleobiektywu”. Nie może to więc być wiązka rozproszona optycznie. Filtry zewnętrzne o charakterystycznych cechach przepuszczających promienie podczerwone a zatrzymujących światło widzialne $\lambda = 0,38 \div 0,75 \mu\text{m}$ mają za zadanie możliwie maksymalne wyeliminowanie zakłóceń o naturze przypadkowej. Z konieczności powyżej podano w sposób bardzo uproszczony zasadę pracy barier aktywnej podczerwieni. W rzeczywistości ich budowa jest złożona, a analiza zakłóceń wywołujących alarm, skomplikowana. Są to mikroprocesorowe aktywne bariery podczerwieni. Bardzo drogie systemy barier aktywnych podczerwieni są wyposażone w dodatkowy układ optyczny lub optyczny laserowy dla precyzyjnego ustawienia (wyregulowania) nadajnika z odbiornikiem.

Na rys. 9. przedstawiono poprawną konfigurację nadajnik-odbiornik o dwóch skupionych wiązkach (widok z boku i widok z góry).



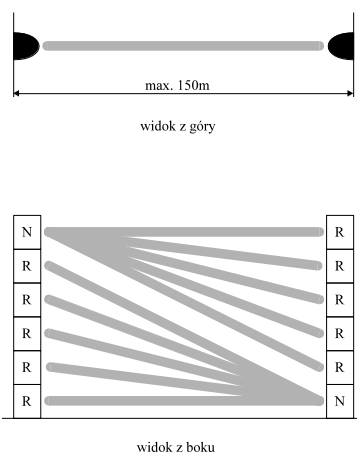
Rys. 9. Przykład współpracy nadajnik-odbiornik aktywnej bariery podczerwieni

Zasady stosowania aktywnych czujek podczerwieni są proste i najlepiej zilustrują to załączone rysunki. Mają one być montowane na zewnątrz obiektu (np.: dużych halach, ścianach okien, w wielkich domach towarowych). Są montowane szczególnie tam gdzie zasięg czujników pasywnych jest ograniczony do kilkunastu metrów). Mają być one montowane na zewnątrz szczególnie gdzie konieczna jest zewnętrzna ochrona obiektu (np.: obiekty specjalne, lotniska oraz tworzenie barier aktywnych zewnętrznych od zewnętrznej strony obiektu i na pewnych wysokościach). Stosując czujki aktywnej podczerwieni o zasięgach od kilkunastu metrów do $150 \div 200$ m można je łączyć w całe bariery ochronne na odległość nawet $1,5 \div 2,0$ km. Można również tworzyć takie bariery pionowe o dużych wysokościach (chroniących wysokie obiekty np. pola antenowe). Jednak ze względu na wysoki koszt tych urządzeń, należy je instalować bardzo rozważnie oraz starannie. Poniżej podano główne zasady montażu aktywnych barier podczerwieni.

- nadajnik i odbiornik muszą się „widzieć”;
- montaż nadajnika i odbiornika musi być staranny;
- nadajnik i odbiornik muszą tworzyć jedną płaszczyznę;
- musi być przestrzegany max. zasięg nadajnika, tak aby była możliwość odbioru zakłócenia alarmowego;
- nadajnik i odbiornik muszą być instalowane tak, aby ich osie były równoległe;
- na linii nadajnik-odbiornik nie mogą rosnąć drzewa ani nie mogą się znajdować inne obiekty;
- odbiornik nie może być montowany „pod światło” np.: słoneczne;
- nadajnik i odbiornik muszą być montowane w trudno dostępnych miejscach;
- kable zasilające i dozorowe muszą być ukryte i niedostępne;
- unikać montowania nadajnika i odbiornika (nawet jeśli są w stosunku do siebie vis a vis) gdy w okolicy znajduje się np.: powierzchnia lustrzana, tafla szklana lub inna przeszkoda mogąca odbijać promienie IR w sposób niekontrolowany;
- minimalna wysokość montowania nadajnika i odbiornika powinna zawierać się w granicach od $0,7 \div 1$ m;

- w obiektach trudnych należy montować nadajnik i odbiornik o min. dwóch wiązkach (przecięcie równocześnie dwóch wiązek powoduje alarm);
- nadajnik i odbiornik nie może ulegać drganiom i wibracjom;
- za nadajnikiem lub odbiornikiem nie powinno zostawiać się wolnej przestrzeni;
- unikać montowania nadajnika i odbiornika w sposób umożliwiający krzyżowanie promieni IR (w przypadku zgodnych faz promieniowania może nastąpić tzw. interferencja i wzbudzenie alarmu);
- nadajnik i odbiornik „patrząc” na siebie muszą być zasilane oraz musi być komunikacja za pośrednictwem promieni IR (w przeciwnym wypadku nastąpi alarm);
- zbyt blisko znajdujące się przewody energetyczne (min. odległość pomiędzy linią dozorującą a linią energetyczną to 30 cm);
- należy pamiętać, że istnieją aktywne bariery podczerwieni: wewnętrzne i zewnętrzne;

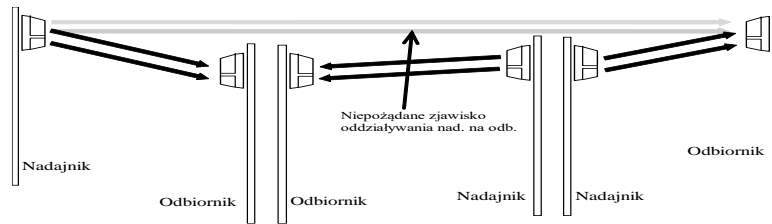
Na rys. 10 przedstawiono przykładowy aktywny tor podczerwieni zbudowany z wielu nadajników i odbiorników tworzących aktywną barierę podczerwieni. Pokazany został widok z boku i widok z góry zaś odległość pomiędzy nadajnikiem (N) i odbiornikiem (R) wynosi przykładowo $l = 150\text{m}$. Jest to bariera aktywnej podczerwieni tzw. wielowiązkowa.



Rys. 10. Przykład aktywnego toru podczerwieni chroniącego obiekty o dużych wysokościach o dużych wysokościach

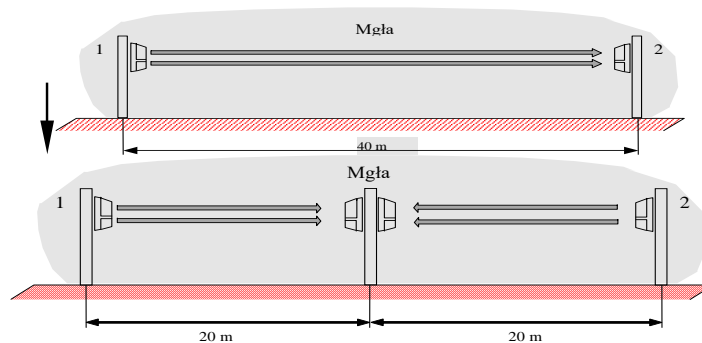
Ciekawym rozwiązaniem jest zestawienie aktywnych barier podczerwieni dalekiego zasięgu. Takie rozwiązanie przedstawiono na rys. 11. Charakterystycznym przykładem wpływu warunków atmosferycznych jest mgła, deszcz, śnieg a więc czynniki mogące pochłaniać promienie IR (choć układ bariery może być wyposażony w system ARW -

(Automatyczna Regulacja Wzmocnienia). W dobrych barierach może dojść nawet do 99% utraty „mocy” sygnału a system będzie pracował poprawnie.



Rys. 11. Przykład aktywnej bariery podczerwieni dalekiego zasięgu

Na rys. 12 przedstawiono przykład bariery o zasięgu $l = 40$ m (dane katalogowe producenta) pracującej w warunkach mgły, którą należy zastąpić barierą $l = 2 \times 20$ m dla zapewnienia poprawności działania.



Rys. 12. Aktywne bariery podczerwieni w warunkach mgły: [1]-nadajnik, [2]- odbiornik, [3]-nadajnik, [4]- odbiornik




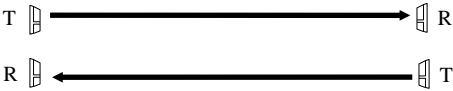
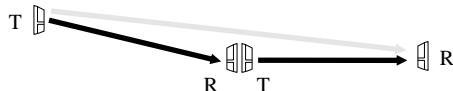
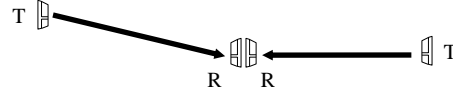
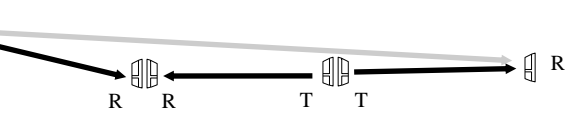
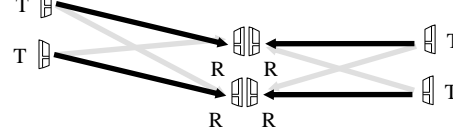
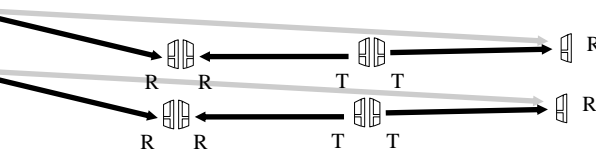
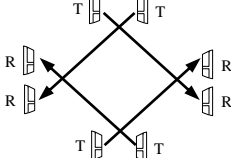
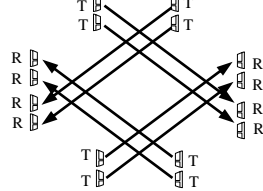
Rys. 13. Przykład zastosowania wielowiązkowej aktywnej bariery podczerwieni chroniącej wejście (prod. Firma SATEL)

Na rys. 13 przedstawiono ochronę drzwi wejściowych za pomocą 7-wiązkowej bariery aktywnej prod. Firmy SATEL. Podgląd wiązek oraz ich włączenie i wyłączenie odbywa się informatycznie. Tego typu aktywne bariery firmy podczerwieni są urządzeniami wewnętrznymi.

Wpływ zjawiska interferencji promieni IR na prawidłową bądź wadliwą pracę aktywnych barier podczerwieni (w układzie nadajnik-odbiornik) przedstawia Tabela 1.

TABELA 1

Praca aktywnych barier podczerwieni w układzie N-O

| Przykład instalacji aktywnych barier podczerwieni | T: nadajnik | R: odbiornik |
|---|-------------|--------------|
| <p>a.</p>  | × | ○ |
| <p>b.</p>  | ○ | ○ |
| <p>c.</p>  | × | ○ |
| <p>d.</p>  | ○ | ○ |
| <p>e.</p>  | × | ○ |
| <p>f.</p>  | × | ○ |
| <p>g.</p>  | × | ○ |
| <p>h.</p>  | ○ | ○ |
| <p>i.</p>  | × | ○ |

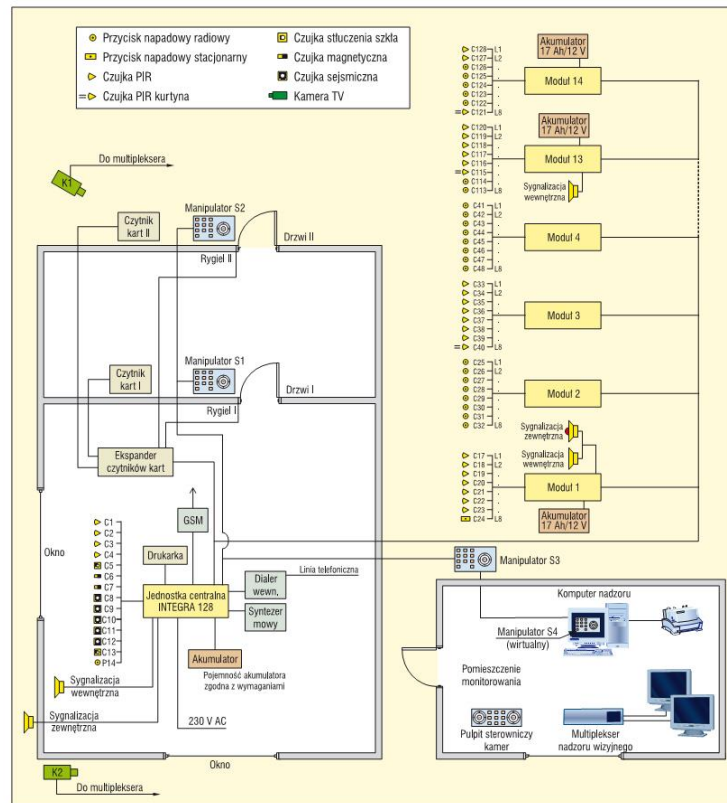
5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przedstawione dane o czujkach ESB zawierają tylko informacje dotyczące Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu. Jak wspomniano w części wstępnej to jedynie cząstka informacji o czujkach. Ze względu na obszerność tematyki nie przedstawiono informacji o dużej ilości czujek innego typu a przedstawionych na rys. 1. Autor skoncentrował się wyłącznie na pasywnych i aktywnych czujkach podczerwieni analizując czujki z tzw. „górną półką”. Firm produkujących czujki jest bardzo wiele ale i jakość tych czujek jest różna. Dobór czujek dla ochrony obiektów wewnętrznych jak i zewnętrznych wymaga od projektanta dużego doświadczenia. Najczęściej stosowane czujki dla detekcji ruchu to pasywne czujki podczerwieni (wew. i zew.), które mogą być wyposażone w soczewki Fresnela lub wew. lustro dla kształtowania wiązki padającej (skupionej) na czujniku PID (wchodzącym w skład czujki). Podobnie jest z instalacją aktywnych barier podczerwieni. Warto również wspomnieć o integracji ESB. Namiastką jest układ rzeczywisty ochrony dosyć skomplikowanego obiektu przedstawiony na rys.14. Obiekt ten poza innymi typami czujek (ze względu na pomieszczenie specjalnej troski) jest chroniony przez czujki pasywne typu PIR. Brak jest informacji o ogromnej liczbie czujek, które są stosowane w Systemach Budynków Inteligentnych (poza bezpieczeństwem). Do nich należy: nadzór nad oświetleniem, ogrzewaniem, energetyką, ogrodem, oświetleniem itp. To potężne wyzwanie. Każdy z przytoczonych systemów wymaga odpowiednich czujek (wymienionych na rys. 1), o których w niniejszym artykule nie wspomniano. W pomieszczeniu ochrony na rys. 14 znajduje się komputer nadzoru ze specjalnym oprogramowaniem. Tu odbywa się rejestracja wszystkich zdarzeń pochodzących od czujek (zarówno na drukarce systemowej jak i na dysku HDD). Wizualizacja zdarzeń widoczna jest na ekranie monitora. W pomieszczeniu ochrony zlokalizowano również multiplekser nadzoru wizyjnego oraz dwa monitory. Zdarzenia z kamer (swoisty rodzaj czujek) są widoczne na obu monitorach i rejestrowane na dyskach HDD multipleksera. Tam również znajduje się pulpit sterowniczy kamer. Niewidoczny na rys. 14 jest także zainstalowany system radiokomunikacyjny (stacjonarny i ruchomy). Ten jest uruchamiany np. poprzez naruszenie czujek, które wchodzi w skład SSWiN.

Nasuwają się jednak wnioski a mianowicie:

- projektowane ESB w obiektach muszą być poprzedzone głęboką analizą zagrożeń, która pozwoli dobrać określone czujki (pasywne lub aktywne),
- dobrany sprzęt dot. ESB musi odbywać się z zachowaniem dużej staranności oraz wiedzy w zakresie systemów bezpieczeństwa,
- nie zawsze niska cena ESB a w tym czujek to dobry pomysł, szczególnie w przetargach,

- dobór czujek w systemie ESB to podstawa bezpieczeństwa ludzi i obiektów szczególnie o charakterze specjalnym.
- analiza czujek dotyczyła tylko SSWiN a rzeczywiście czujek w innych pozostałych ESB jest ogromna,
- propozycja instalacji aktywnych czujek podczerwieni to wyzwanie nie takie łatwe.



Rys. 14. Układ ESB dla obiektu o charakterze specjalnym w pełnej konfiguracji. Widocznych jest wiele czujek różnych typów (80% to czujki PIR)

Literatura

- [1] Instrukcje techniczne firm oraz czujki tych firm: SATEL, DSC, RISCO, JABLOTRON, BOSCH, NA-DE, OPTEx, CROW, GALAXY, ELMES, Texecom, PARADOX, AAT, Schrack-Seconet Polska, SIEMENS, DOM POLSKA, GDE, ACO.
- [2] PN-EN 50131-1:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 1: Wymagania systemowe.
- [3] PN-EN 50131-2-2:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania - Pasywne czujki podczerwieni.

- [4] PN-EN 50131-2-3:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-3: Wymagania dotyczące czujek mikrofalowych.
- [5] PN-EN 50131-2-4:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych.
- [6] PN-EN 50131-2-5:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-5: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i ultradźwiękowych.
- [7] PN-EN 50131-2-6:2012 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne).
- [8] PN-IEC 839-2-7:1996 - Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby.
- [9] Rosiński A., Możliwości stosowania czujek magistralowych w bazach logistycznych. Czasopismo Logistyka nr 4/2012, wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2012.
- [10] Rosiński A., Rozproszone systemy sygnalizacji włamania i napadu w bazach logistycznych. Czasopismo Logistyka nr 2/2010, wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2010.
- [11] Szulc W., Rosiński A., Badania własne wykonane w Laboratoriach Miernictwa i Elektroniki, w Wyższej Szkole Menedżerskiej w Warszawie na Wydziale Informatyki Stosowanej i Technik Bezpieczeństwa, Warszawa 2013÷2014.
- [12] Szulc W., Rosiński A., Badania własne wykonane w Laboratoriach Systemów Alarmowych w Wyższej Szkole Menedżerskiej w Warszawie na Wydziale Informatyki Stosowanej i Technik Bezpieczeństwa, Warszawa 2007÷2014.
- [13] Szulc W., Rosiński A., Systemy sygnalizacji włamania. Część 1 – Konfiguracje central alarmowych. Zabezpieczenia Nr 2(66)/2009, wyd. AAT, Warszawa 2009.
- [14] Szulc W., Rosiński A., Systemy sygnalizacji włamania. Część 2 – Linie dozorowe. Zabezpieczenia Nr 3(67)/2009, wyd. AAT, Warszawa 2009.
- [15] Szulc W., Rosiński A., Systemy sygnalizacji włamania. Część 3 – Magistrale transmisyjne i metody transmisji danych. Zabezpieczenia Nr 4(68)/2009, wyd. AAT, Warszawa 2009.
- [16] Szulc W., Rosiński A., Systemy sygnalizacji włamania. Część 4 – Linie wyjściowe. Zabezpieczenia Nr 5(69)/2009, wyd. AAT, Warszawa 2009.
- [17] Szulc W., Rosiński A.: *Wybrane zagadnienia z miernictwa i elektroniki dla informatyków (część I – analogowa)*. Oficyna Wydawnicza WSM, Warszawa 2012.