

Mirosław Luft, Daniel Pietruszczak, Łukasz Piątek

Inteligentny system zabezpieczeń w budynkach mieszkalnych

JEL: L94 DOI: 10.24136/atest.2019.245

Data zgłoszenia: 28.01.2020 Data akceptacji: 10.02.2020

Celem artykułu jest przedstawienie systemu zabezpieczeń połączonych razem z systemem inteligentnego zarządzania domem na przykładzie struktury sieci Fibaro. Została zaprezentowana problematyka dotycząca projektowania, doboru i montażu urządzeń systemów zabezpieczeń. Na podstawie zamieszczonych danych możliwe jest również porównanie działania stosowanych systemów w celu analizie skuteczności poszczególnych zabezpieczeń.

Słowa kluczowe: system zabezpieczeń, monitoring.

Wstęp

Systemy zabezpieczeń w budynkach mieszkalnych stosowane są w celach ochrony zarówno mienia jak i życia [1, 2, 3, 4]. Wiąże się z to z potrzebą bezpieczeństwa i komfortu. Inteligentne systemy zabezpieczeń pomagają utrzymać kontrolę nad bezpieczeństwem wyłączając w tym ludzi. Rozpoznanie zagrożenia przyczynia się do zapobiegania nieszczęśliwym następstwom [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

W artykule omówione zostały systemy alarmowe, monitoringu, kontroli dostępu oraz system zarządzania domem. Opisano kilka rodzajów zabezpieczenia mienia a dla wygody użytkownika system Fibaro scalał je w jeden system dający możliwość dalszej rozbudowy w prosty i intuicyjny sposób [21, 22, 23, 24, 25]. Scharakteryzowano specyfikację oraz konfigurację systemów zabezpieczeń.

1. System zarządzania domem Fibaro

Firma Fibar Group, która powstała w Polsce w 2010 roku skierowana jest na działalność w kierunku „Internetu Rzeczy” IoT (ang. Internet of Things). Ideą „Internetu Rzeczy” jest połączenie ze sobą wielu struktur za pośrednictwem inteligentnej instalacji elektrycznej np. KNX lub za pośrednictwem sieci komputerowej. Firma Fibar Group rozpoczęła od produkcji podstawowych urządzeń tj. centrali Home Center, modułu do zarządzania urządzeniami elektrycznymi – Relay oraz Double Switch, roletami okiennymi Roller Shutter oraz oświetleniem Dimmer. Urządzenia te łączą się z centralą za pomocą transmisji bezprzewodowej korzystając z protokołu Z-Wave. Wyeliminowało to konieczność rozprowadzania okablowania po całym budynku. Możliwe stało się wyposażenie domu w system inteligentnego zarządzania bez przeprowadzania kosztownych remontów. Moduły sterujące można zamontować bezpośrednio w puszcze montażowej pod włącznikiem oświetlenia lub pod gniazdkiem. Urządzenia są dostosowane do montażu w istniejących instalacjach.

Dużym problemem okazała się stabilność systemu bezprzewodowego w większych obiektach. Była zależna od zasięgu urządzeń, których zasięg wynosił średnio 30m w pomieszczeniach wewnętrznych zbudowanych z cegły. Przenikanie sygnału radiowego dla cegły waha się w granicach 60-90%. Dla każdego materiału przenikalność radiowa będzie inna i może być słabsza przez co zasięg działania może być mniejszy. Wykorzystanie technologii Mesh (Rys. 1) zwiększyło zasięg systemu. Urządzenia stają się zarówno odbiornikami jak nadajnikami. Każde kolejne urządzenie w systemie powiąże się z najbliższym urządzeniem tworząc połączenie z centralą.



Rys. 1. Struktura sieci Fibaro [16]

W 2013 roku do oferty Fibar Group trafia Wall Plug – inteligentne gniazdko, RGBW Controller – moduł sterujący oświetleniem, Flood Sensor – czujnik zalania, Smoke Sensor – czujnik dymu oraz RollerShutter 2 – nowsza generacja modułu sterowania roletami. Wprowadzała kolejne urządzenia Home Center Lite – mniejsza wersja centrali, Motion Sensor – czujnik ruchu, swipe – ramka interaktywna, The Button – przycisk. Ciągłe udoskonalanie systemu umożliwiło powiązanie Fibaro z innymi systemami. Dzięki temu można połączyć centralę alarmową Satela Integra z centralą zarządzania domem Home Center 2. Kompatybilne systemy mogą udostępniać swoje urządzenia za pośrednictwem własnych sterowników. W przypadku centrali alarmowej Satel komunikacja odbywa się za pośrednictwem wewnętrznej sieci internetowej. Centrala Fibaro łącząc się z modulem internetowym Satela uzyskuje dostęp do urządzeń podłączonych w tym systemie. Może odczytać zmianę stanu czujki ruchu i wykonać dla jej naruszenia zaprogramowaną reakcję włączając światło.

Odpowiednio skonfigurowany system będzie mógł sterować oświetleniem, ogrzewaniem, zraszczaczami czy też urządzeniami elektrycznymi monitorując zużycie energii i w dowolnej chwili będzie mógł je wyłączyć. Zdalne połączenie z centralą umożliwia użytkownikowi podgląd systemu w dowolnym miejscu na świecie, w którym będzie dostęp do internetu. Systemem można zarządzać z komputera lub telefonu. Wystarczy zalogować się na urządzenie poprzez przeglądarkę internetową na komputerze lub w aplikacji na telefonie.

System może być obsługiwany za pomocą komend głosowych. Wystarczy aby w systemie znajdowało się urządzenie z wbudowanym mikrofonem np. Amazon Echo. Urządzenie to nasłuchuje komendy klucza, który aktywuje proces reakcji. Dla systemu opartego na syntezatorze mowy Alexa słowem kluczem będzie „Alexa”. Wystarczy wydać komunikat „Alexa turn on the lights in the kitchen” i po chwili system zapala oświetlenie w kuchni.

System Fibaro współpracuje z systemami: D-link, Danfoss, Denon, DSC, Edimax, Hikvision, LG, Philips, Pioneer, Samsung, Satel, Sony, Somfy i wieloma innymi. Dzięki integracji z innymi systemami

umożliwia scentralizowanie zarządzania w jednej aplikacji. Zaprogramowane sceny umożliwiają uruchomienie wielu procesów jednym przyciskiem. Włączając scenę kinową centrala Fibaro realizuje szereg działań i zarządza np. przyciemnieniem światła, uruchomieniem systemu audio wraz z TV czy też zamknięciem rolet.

Fibaro dla zapewnienia bezpieczeństwa wykorzystało system zabezpieczeń oparty na systemie Web Application Firewall (WAF), Anti-DDos, szyfrowaniu komunikacji z wykorzystaniem protokołu Transport Layer Security (TLS), oraz szyfrowaniem haseł poprzez bcrypt. Są to zabezpieczenia stosowane głównie przy aplikacjach działających w oparciu o przeglądarkę internetową.

2. Projekt techniczny systemu sygnalizacji włamania i napadu Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWIN, systemu monitoringu, centrali integracji Fibaro w budynku mieszkalnym jednorodzinny. Projekt wykonany na podkładzie architektonicznym: KONCEPT WARSZAWA. Projekt obejmuje:

- instalację systemu
 - montaż
 - uruchomienie
- Podstawą opracowania niniejszego projektu jest:
- wykonanie projektu instalacji słaboprądowych
 - podkłady architektoniczne KONCEPT WARSZAWA
 - Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 07.07.94 (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669, 2245, z 2019 r. poz. 51, 630, 695, 730z późniejszymi zmianami)
 - Polska Norma „Systemy Alarmowe. Systemy Sygnalizacji Włamania i Napadu. PN-EN 50131
 - Materiały techniczne i dokumentacje techniczno-rozruchowe producentów sprzętu.
 - Normy i zalecenia:
 - PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe – systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 1.
 - PN-EN 50131-2-2:2009 Systemy alarmowe – systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-2.
 - PN-EN 50131-2-2:2009 Systemy alarmowe – systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-4.
 - Opracowanie obejmuje:
 - Dobór elementów detekcyjnych,
 - Dobór urządzeń sterujących,
 - Dobór centrali SSWiN,
 - Dobór urządzeń systemu monitoringu,
 - Dobór przewodów oraz sposób prowadzenia instalacji przewodowej w obiekcie,
 - Obliczenie rezerwowego źródła zasilania,
 - Zestawienie urządzeń i materiałów podstawowych,
 - Schematy i plany systemu sygnalizacji włamania i napadu oraz systemu monitoringu.

Charakterystyka obiektu:

Budynek o powierzchni 220m² spełnia funkcje mieszkalną. Składa się z dwóch kondygnacji: parter i piętro. Dojście do obiektu umożliwia wejście główne: brama lub furtka. Otwory okienne w budynku nie są zabezpieczone kratami ani roletami. Cały obiekt wraz z przyległym placem otoczony jest metalowym ogrodzeniem o wysokości ok. 1,5 m. Można założyć, że jedyne ryzyko prób włamania do pomieszczeń wystąpi podczas nieobecności domowników. W obiekcie należy liczyć się z możliwością wystąpienia następujących zagrożeń:

- próby włamania,
- próby wandalizmu,
- kradzież.

W związku z tym, iż obiekt jest obiektem wolnostojącym istnieje duże zagrożenie włamaniem. Brak w pobliższej odległości zamieszkałych budynków zwiększa prawdopodobieństwo wyżej wymienionych zagrożeń.

Założenia projektowe:

W obiekcie zaprojektowano nowoczesny system sygnalizacji włamania i napadu, obejmujący wszystkie pomieszczenia. Systemem są objęte:

- na parterze: wiatrołap, wszystkie pomieszczenia ze szczególnym uwzględnieniem okien zewnętrznych;
 - na piętrze I: wszystkie pomieszczenia i klatka schodowa.
- Założenia systemu zabezpieczenia obiektu są następujące:
- Jednostką sterującą systemem będzie centrale alarmowe INTEGRA 128 produkcji firmy SATEL;
 - Centralę należy zainstalować w miejscu niedostępnym dla osób trzecich, w pomieszczeniu gospodarczym;
 - Manipulatory należy zainstalować w pomieszczeniach: wiatrołapie oraz korytarzu na piętrze w łatwo dostępnym miejscu;
 - Na piętrze od strony wjazdu zostanie zamontowany zewnętrzny sygnalizator akustyczno-optyczny.

Dobór systemów:

Biorąc pod uwagę powyższe zagrożenia proponuje się maksymalną ochronę antywłamaniową. Podstawowymi elementami ochrony antywłamaniowej pomieszczeń będą stanowiły dualne czujki podczerwieni (PIR) + mikrofala (MW), czujka dymu, czujki zalania oraz kontaktrony. Przewiduje się zastosowanie systemu ochrony składającego się z centrali SSWIN zainstalowanej w pomieszczeniu gospodarczym wraz z modułami rozszerzeń wejść. W obiekcie przewiduje się montaż 2 manipulatorów graficznych po jednym na piętro. Manipulatory umieszczone zostaną w wiatrołapie przy wejściu do budynku oraz w korytarzu na piętrze. Sygnalizator akustyczno optyczny planuje się umieścić na piętrze pierwszym po prawej stronie budynku. Funkcję informacyjną pełniły będą moduły Ethernet oraz GSM/GPRS wysyłając powiadomienia o stanie systemu.

Wsparciem dla systemu alarmowego będzie system monitoringu. Założenia systemu zabezpieczenia obiektu są następujące:

- Jednostką centralną będzie rejestrator sieciowy 8 kanałowy BCS-NVR0801x5ME-P-II;
- Rejestrator zamontowany będzie w szafie RACK, w garażu;
- Kamery zamontowane będą na rogach budynku obejmując swoim zasięgiem cały dom.

Dodatkowymi elementami ochrony antywłamaniowej będą stanowiły kamery sieciowe o rozdzielczości FullHD. Przewiduje się zastosowanie systemu ochrony składającego się z rejestratora z zasilaczem PoE 48V DC zainstalowanego w garażu w szafie RACK. W obiekcie przewiduje się montaż 5 kamer IP z podczerwienią o zasięgu do 30m. Zastosowany dysk WD 3TB do pracy ciągłej przy uwzględnieniu kompresji H.265 pozwoli na zapis nagrań do 20 dni przy ustawieniu optymalnych ustawień obrazu.

3. Opis systemu Informacje ogólne

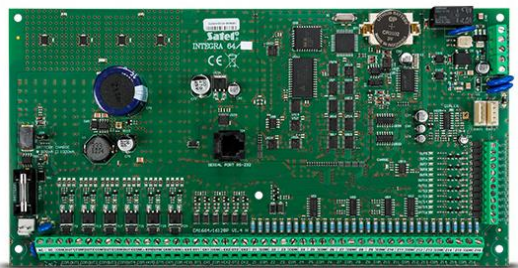
W obiekcie zastosowano system Integra 128 firmy Satel. Centrala Integra posiada od 16 do 128 linii wejściowych dowolnie programowalnych, od 16 do 128 linii wyjściowych i 32 strefy dozoru.

W kompleksie projektowany system wyposażony będzie w ekspander wejść z zasilaczem i bez, klawiatury uzbrajające, czujki ruchu PIR+MW typu szerokokątnego, czujniki kontaktrony, czujkę dymu, czujniki zalania, zawór wodny elektryczny, klawiaturę szyfrową, moduły wykonawcze przekaźnikowe, moduł komunikacji GSM/GPRS oraz moduł internetowy Ethernet. Centrala alarmowa

Integra 128 połączona będzie z centralą zarządzania Home Center 2 za pomocą połączenia Ethernet sieci wewnętrznej.

Charakterystyka projektowanych urządzeń [19]

Centralę systemu alarmowego monitorującą elementy detekcyjne oraz wykonawcze systemu przedstawia Rys. 2. Centrala posiada od 16 do 128 wejść i wyjść. Umożliwia podłączenie do 8 manipulatorów i do 64 modułów. Można utworzyć 8 partycji i 32 strefy. Posiada 64 timery systemowe, wbudowany zasilacz 3A oraz system ładowania akumulatora 500mA lub 100mA. Pozwala na utworzenie 8 kont administratora i 240 kont użytkownika. Wymiary centrali wynoszą 264 x 134 mm.



Rys. 2. Płyta główna centrali alarmowej INTEGRA 128

Manipulator dotykowy systemu alarmowego przedstawia Rys. 3. Manipulator posiada 7" ekran dotykowy. Umożliwia zaprogramowanie własnych komend wyzwalanych jedną ikonką. Zasilany z napięcia 12V DC z centrali. Średni pobór prądu wynosi 500mA natomiast maksymalny 620mA. Wymiar obudowy wynosi 196 x 129 x 22 mm.



Rys. 3. Manipulator INT-TSI-SSW z ekranem dotykowym

Moduł rozszerzeń wejść centrali alarmowej przedstawiony został na Rys. 4. Posiada 8 wejść, do których można podłączyć kolejne urządzenia. Posiada przełącznik manualny do ustawienia adresu. Moduł należy podłączyć za pośrednictwem szyny ekspanderów.



Rys. 4. Ekspander wejść INT-E

Zasilacz buforowy dedykowany do systemu Satel przedstawiony został na Rys. 5. Generuje napięcie stałe o wartości 12V DC i prądzie 4A. Posiada zabezpieczenia przeciwko zwarceniu i przeciw przeciążeniu. Umożliwia podłączenia akumulatora 12V 7Ah lub 12V 18Ah. Obudowa dostosowana do montażu na szynę DIN 35mm oraz obudowach Satel.



Rys. 5. Zasilacz buforowy APS-412

Dualna czujka ruchu PIR+MW przedstawiona na Rys. 6. dostosowana jest do zmiennych warunków otoczenia wewnątrz budynku. Podświetlenie połączona z mikrofalą wykluczają fałszywe alarmy powstające z nagłej zmiany temperatury czy wpływu wiatru w nieuszczelnionych pomieszczeniach. Dodatkowo czujka wyposażona jest w algorytm „PET” pomijający małe zwierzęta. Zasilana napięciem 12V DC z centrali alarmowej lub zasilacza. Pobór w stanie czuwania wynosi 10mA natomiast w stanie wzbudzenia 17mA. Zaleca się aby czujka była montowana na wysokości 2,4m.



Rys. 6. Miniaturowa dualna czujka ruchu PIR+MW GREY [19]

Obudowa z polistyrenu dedykowana do Systemu Satel przedstawiona została na Rys. 7. Posiada wytłoczone miejsca na wszystkie podzespoły urządzeń magistralnych, ekspanderów, modułów oraz zasilaczy firmy Satel. Wymiar obudowy 324 x 382 x 108 mm.



Rys. 7. Obudowa OPU-3 P

Transformator 230V/20V AC do obudowy OPU-3 P i OPU-4 P, 60VA przedstawiony na Rys. 8 służy do zasilania centrali alarmowej jednym z 2 napięć zmiennych 18V AC lub 20V AC.



Rys. 8. Transformator 230V/20V AC TR 60 VA

Czujka magnetyczna bramowa przedstawiona na Rys. 9 służy do zabezpieczenia bram przed włamaniem. Hermetyczna obudowa umożliwia montaż zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku. Metalowa obudowa umożliwia montaż w miejscu narażonym na najechanie koła samochodowego.



Rys. 9. B-4S Czujka magnetyczna bramowa

Czujka dymu i ciepła przedstawiona na Rys. 10 służy do wczesnego wykrywania pożaru. Zasilana napięciem 12V DC z centrali lub zasilacza. Posiada optyczny czujnik dymu oraz sensor wykrywający nagłe zmiany temperatury.



Rys. 10. TSD-1 Czujka dymu i ciepła

Czujka magnetyczna przedstawiona na Rys. 11 służy do zabezpieczania okien i drzwi. Montaż czujki wykonuje się wpuszczając kontaktron w futrynę a element magnetyczny w drzwi lub okno. Oddalenie elementów powoduje rozwarście styku.



Rys. 11. K2 czujka magnetyczna

Czujka zalania wodą przedstawiona na Rys. 12 służy do wykrywania wody. Posiada sondę, którą należy zamocować nieco ponad monitorowaną powierzchnią. W przypadku zalania poziom wody osiągnie wysokość sondy i zerwie styki. Przekazanie tej informacji do centrali alarmowej spowoduje wystawienie zamknięcia zaworu wody.



Rys. 12. FD-1 Czujka zalania

Sygnalizator akustyczno-optyczny przedstawiony na Rys. 13 posiada przetwornik piezoelektryczny oraz diody LED po bokach obudowy. Generuje dźwięk o natężeniu 120 dB dzięki czemu jest słyszalny z dużej odległości. Występuje również w kolorach niebieskim (SP-4003 BL) i pomarańczowym (SP-4003 O).



Rys. 13. SP-4003 R Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny

Kabel do połączenia portów RS centrali alarmowej przedstawiony został na Rys. 14. Jego zadaniem jest połączenie urządzeń posiadających port RJ i gniazdo PIN5.



Rys. 14. RJ/PIN5 Kabel do połączenia portów RS

Klawiatura z czytnikiem kart zbliżeniowych przedstawiona została na Rys. 15. Posiada klawiaturę oraz czytnik zbliżeniowy o kodowaniu 125kHz. Obudowa hermetyczna umożliwia montaż na zewnątrz. Posiada wbudowany przekaźnik do sterowania elektroczepem.



Rys. 15. INT-SCR-BL Wielofunkcyjna klawiatura z czytnikiem kart zbliżeniowych

Obudowa uniwersalna przedstawiona na Rys. 16 dedykowana jest do urządzeń firmy Satel. Posiada przygotowane otwory montażowe do urządzeń z rodziny Satela dzięki czemu montaż jest bardzo szybki. OPU-4P jest mniejszym odpowiednikiem obudowy OPU-3P (Rys. 2.6). Wymiary obudowy: 266 x 286 x 100 mm.



Rys. 16. Obudowa OPU-4 P

Manipulator dotykowy przedstawiony na Rys. 17 jest mniejszym odpowiednikiem manipulatora INT-TSI-SSW (Rys. 2.2). Posiada proste z wyglądu menu graficzne wyświetlane na 4,3" ekranie. Dzięki poleceniom MAKRO można stworzyć sceny realizujące szereg czynności po przyciśnięciu jednej ikony. Występuje w kolorach: szarym (INT-TSG-SSW), czarnym (INT-TSG-BSB) i białym (INT-TSG-WSW)



Rys. 17. Manipulator INT-TSG-SSW z ekranem dotykowym

Moduł komunikacyjny przedstawiony na Rys. 18 oferuje możliwość podłączenia centrali alarmowej Satel Integra oraz VERSA do internetu. Pozwala na zdalną komunikację z centralą. W przypadku dwutorowego systemu, awaria jednego urządzenia nie likwiduje komunikacji z osobą zarządzającą systemem. Obsługa zdalna za pomocą programu DLOADX, GUARDX lub aplikacji Integra Control lub Versa Control. Bezpieczeństwo zapewnia kodowanie transmisji danych.



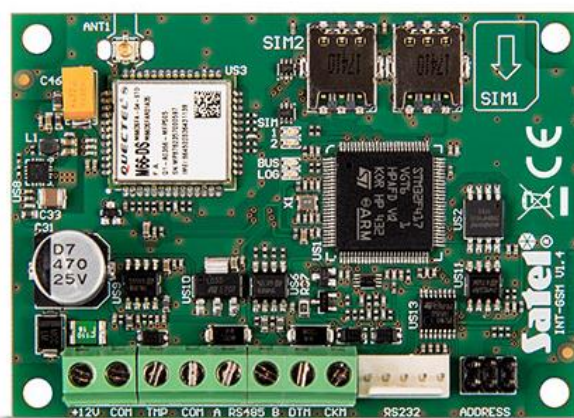
Rys. 18. Ethernetowy moduł komunikacyjny ETHM-1 Plus

Ekspander wejść i wyjść przedstawiony na Rys. 19 służy do rozbudowy systemu Satel o elementy sterujące i wykonawcze. Umożliwiaysterowanie urządzeń zasilanych napięciem zmiennym 230V. Dostosowany do montażu na szynie DIN 35mm.



Rys. 19. Ekspander INT-IORS wejść i wyjść na szynę DIN

Moduł komunikacyjny przedstawiony na Rys. 20 umożliwia zdalne połączenie z centralą Satel za pośrednictwem sieci GSM. Urządzenie podłączone jest do magistrali manipulatorów centrali alarmowej lub z wykorzystaniem ETHM 1 Plus za pośrednictwem portów RS485. Posiada slot na dwie karty SIM. Może jednocześnie odbierać wiadomości SMS i połączenia przychodzące. Bezpieczeństwo gwarantuje szyfrowanie połączeń w standardzie AES-192.



Rys. 20. INT-GSM moduł komunikacyjny GSM/GPRS

Centrala inteligentnego sterowania przedstawiona na Rys. 21 monitoruje wszystkie działania związane z pracą inteligentnego domu. Weryfikuje uzyskane informacje i podejmuje zaprogramowane scenariusze. Umożliwia zdalną kontrolę systemu za pomocą prostego i intuicyjnego interfejsu. Dane zabezpieczone są szyfrowaniem AES-128 co wpływa na bezpieczeństwo. Zapewnia ciągły monitoring zużycia energii przez urządzenia Fibaro. Przekłada się to

na oszczędności, które można zweryfikować dzięki prostym wykresom zużycia energii. Łącząc systemy innych producentów uzyskujemy możliwość powiązania kilku systemów oddziałujących w tym samym zakresie np. klimatyzacji i systemu otwierania okien, czujnika gazu z systemem przewietrzania, telewizora z systemem audio. Wymiary 225 x 185 x 42mm.



Rys. 21. Centrala Home Center 2 [18]

Rejestrator sieciowy przedstawiony na Rys 22 obsługuje do 8 kamer sieciowych. Można zamontować w niego 1 dysk o maksymalnej pamięci 6 TB. Nagrywanie ulega kompresji w standardzie H.265 w celu zaoszczędzenia miejsca na dysku twardym. Obsługuje rozdzielczości do 8Mpx. Wbudowane wyjścia HDMI oraz VGA. Do urządzenia można podłączyć myszkę co znacząco usprawnia obsługę rejestratora. Rejestrator obsługuje inteligentne funkcje przekroczenia linii, wtargnięcia w obszar, zniknięcia/pozostawienia przedmiotów, detekcje twarzy, detekcje audio czy liczenie osób.



Rys. 22. Rejestrator sieciowy BCS-NVR0801X5ME-P-II [15]

Kamera sieciowa IP przedstawiona na Rys 23 umożliwia rejestrację obrazu w rozdzielczości FullHD – 2Mpx. Wspiera standard kompresji H.265 znacząco oszczędzając miejsce na dysku. Posiada obiektyw o ogniskowej 3,6mm, F1,6 oraz podczerwień umożliwiającą nagrywanie w całkowitej ciemności do 40m. Obudowa IP66 w kolorze białym umożliwia montaż na zewnątrz. Kamera może być zasilana z napięcia 12VDC lub 48VDC PoE.



Rys. 23. Kamera BCS-TIP4201AIR-IV 2Mpx [15]

Dedykowana podstawa kamery BCS-TIP4201AIR-IV została przedstawiona na Rys. 24. Dzięki niej możliwe jest ukrycie połączenia kamery z instalacją okablowania systemu monitoringu. Wymiar adaptera: 138mmx42mm.



Rys. 24. Podstawa kamery BCS-AT135 [15]

Dysk o pojemności 3TB przedstawia Rys. 25. Jest to nośnik magnetyczny o szerokości 3,5 cala. W odróżnieniu od komputerowych dysków posiada możliwość pracy ciągłej co jest konieczne dla systemu monitoringu.



Rys. 25. Dysk WD30PURZ 3TB SATA 3,5" [20]

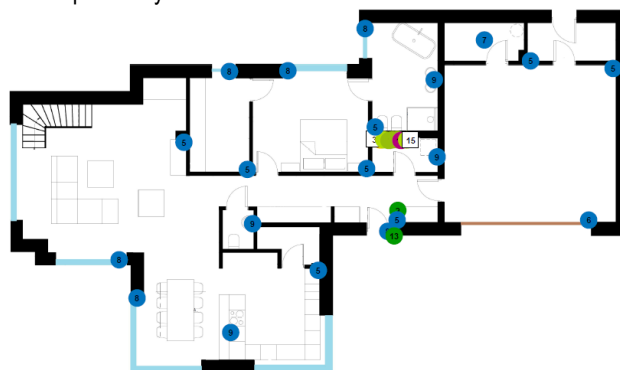
Szafa Rack przedstawiona na Rys. 26 jest dedykowana dla rejestratora oraz sieci wewnętrznej internetowej LAN. Szerokość szafy wynosi 19", głębokość 600mm oraz wysokość 6U. Posiada boczne drzwiczki ułatwiające podłączenie urządzeń.



Rys. 26. Szafa Rack 19' 6U 600mm wisząca SIGNAL [17]

Rozmieszczenie urządzeń

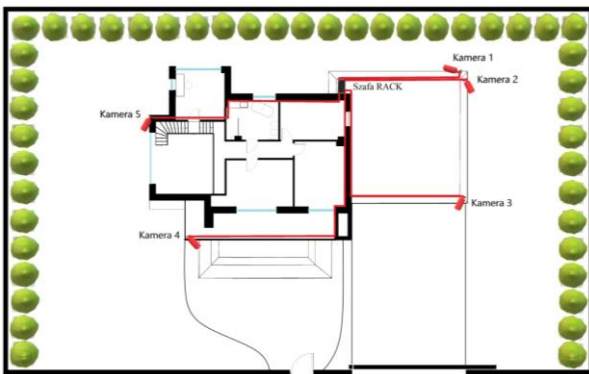
Poniżej, na Rys. 27, przedstawiony został schemat rozmieszczenia urządzeń systemu alarmowego na parterze. Do opracowania rozmieszczenia urządzeń wykorzystany został projekt wykonany na podkładzie architektonicznym KONZEPT WARSZAWA. Ochronę okien zapewniają kontaktrony, natomiast głównym zabezpieczeniem są czujniki ruchu. Kontrolę wejścia zapewnia klawiatura szyfrowa. Pozostałe elementy systemu alarmowego znajdują się w pomieszczeniu gospodarczym. Wszystkie podzespoły systemu zamknięte zostały w dedykowanych obudowach chroniących przed dostępem osób niepowołanych.



Rys. 27. Parter – rozmieszczenie elementów systemu alarmowego [5]

Rys. 28 przedstawia strukturę systemu monitoringu, rozmieszczenie kamer oraz okablowanie przy użyciu przewodu UTP kat. 5e. Okablowanie wykonane od kamery BCS-TIP4201AIR-IV do

rejestratora BCS-NVR0801X5ME-P-II znajdującego się w szafie RACK.

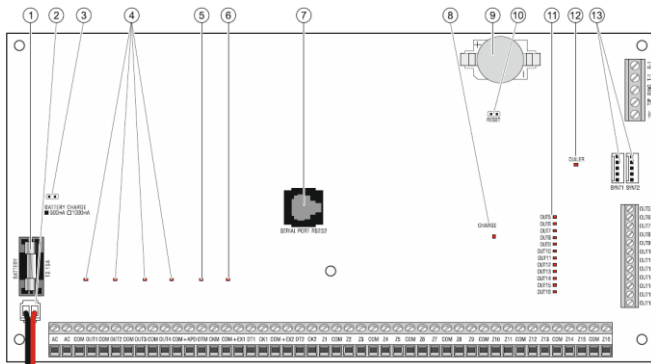


Rys. 28. Okablowanie – monitoring [5]

4. PODŁĄCZENIE I URUCHOMIENIE SYSTEMU

Uruchomienie systemu

Poniżej na Rys.29 przedstawiono schemat centrali alarmowej Integra 128.



Rys. 29. Schemat centrali Integra 128 [5]

Opis podzespołów centrali:

1. bezpiecznik topikowy układu ładowania akumulatora;
2. przewody do podłączenia akumulatora (czerwony +, czarny -);
3. kołki do ustawienia prądu ładowania akumulatora;
4. diody LED informujące o stanie wyjść wysokoprądowych;
5. dioda LED informująca o stanie wyjścia zasilającego +KPD;
6. dioda LED informująca o stanie wyjść zasilających +EX1 i +EX2;
7. port RS-232 (gniazdo typu RJ);
8. dioda CHARGE sygnalizująca ładowanie akumulatora;
9. bateria litowa podtrzymująca pracę zegara i pamięć RAM;
10. kołki RESET umożliwiające uruchomienie centrali w sytuacjach awaryjnych;
11. diody LED informujące o stanie wyjść niskoprądowych;
12. dioda LED DIALER informująca o stanie komunikatora telefonicznego centrali;
13. gniazdo/gniazda do podłączenia modułu głosowego INT-VG, modułu dzwonek weryfikacji alarmu INT-AV, ekspandera syntezy mowy CA-64 SM lub syntezera SM-2.

Centralę zasilają napięcie zmienne 20V AC z transformatora podłączone do zacisków AC oraz COM. Na potrzeby urządzeń podłączanych do centrali napięcie zostaje wyprostowane. Zaciski OUT1...OUT4, +KPD, +EX, AUX generują napięcie stałe 13,6...13,8VDC, którymi zasilone zostaną podłączone urządzenia.

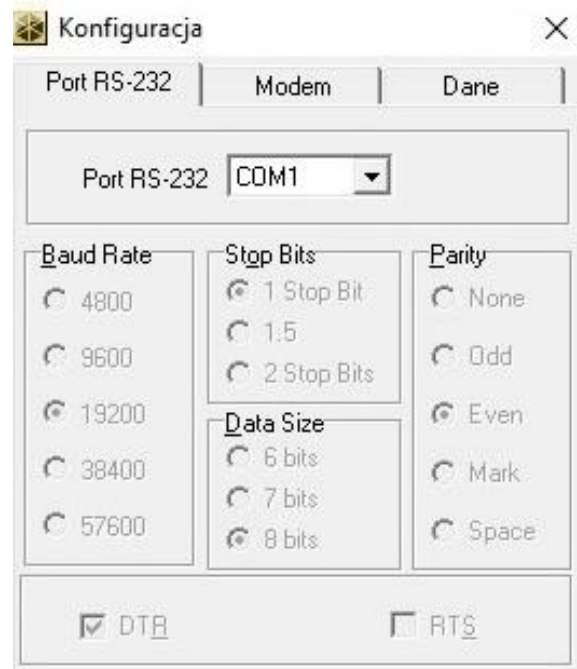
5. Konfiguracja systemu Satel

Konfiguracja i programowanie centrali Integra wykonane na podstawie Instrukcji Instalatora Satel oraz na podstawie własnego opracowania w istniejących systemach. Programowanie centrali Integra 128 można wykonać z pozycji manipulatora w przypadku prostszych systemów. Rozbudowane systemy programuje się z komputera z zainstalowanym oprogramowaniem Satel DLOADX. Połączenie nawiązywane jest przez przewód USB-RS. Wykorzystuje się gniazdo RJ centrali oraz port USB komputera. Program zabezpieczony jest fabrycznym hasłem 1234. Po zalogowaniu ukazuje się menu główne przedstawione na Rys. 30.



Rys. 30. Menu programu DLOADX: 1. Model centrali alarmowej; 2. Nazwa systemu/pliku z danymi; 3. Pasek zapisu/odczytu danych; 4. Informacja o stanie komunikacji [5]

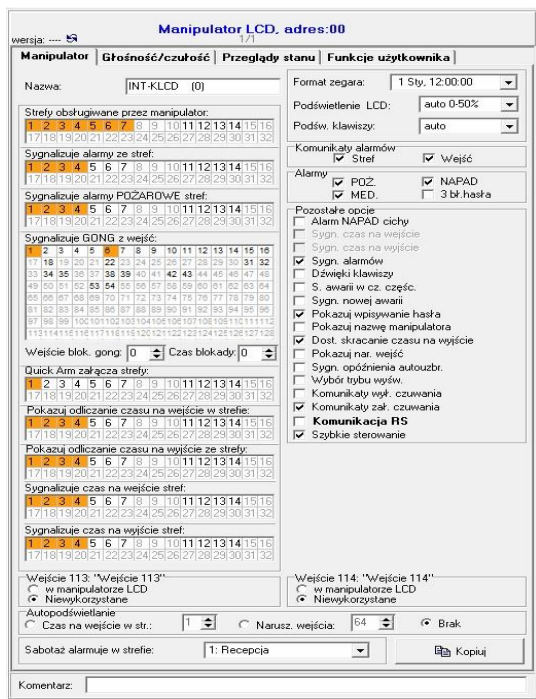
W zakładce Połączenie – Komunikacja ustawiany jest port COM komputera, do którego podłączony został przewód komunikacyjny. Pole konfiguracji portu RS-232 przedstawia Rys 31.



Rys. 31. Konfiguracja portu COM dla połączenia RS-232 [opracowanie własne]

Podłączony do centrali manipulator należy ustawić w tryb serwisowy logując się kodem serwisowym. W menu manipulatora należy wybrać pozycję DOWNLOADING a następnie START DWNL-RS. Prawidłowe połączenie z centralą zasymuluje zielona dioda na pasku programu. Program odczytuje parametry centrali przenosząc je do pamięci programu. Wybierając okno Struktura, program uruchamia menu struktury systemu. Następuje tutaj podział systemu na partycje.

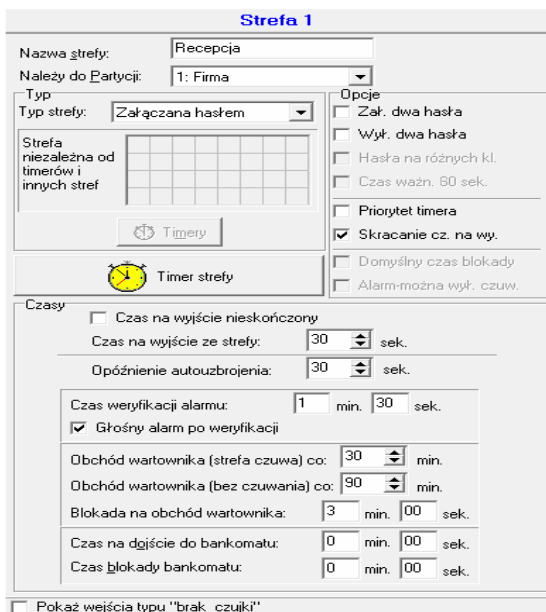
Na rysunku Rys. 32. przedstawione zostało menu konfiguracyjne manipulatora. Należy przypisać go do stref, którymi ma zarządzać.



Rys. 32. Menu konfiguracyjne manipulatora [5]

Kolejnym krokiem jest podział na strefy. Dzięki nim system może uzbroić tylko wybraną część a kolejną strefę pozostawić bez uzbrojenia. Dostępna jest też funkcja Załącz wszystkie, która uzbraja wszystkie strefy. Funkcja przydatna kiedy użytkownik opuszcza obiekt.

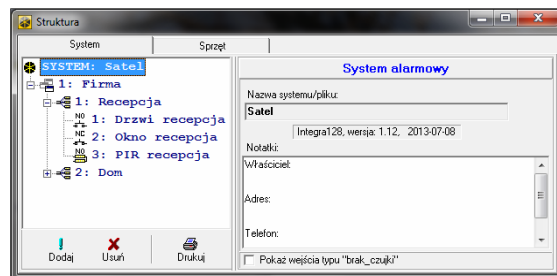
Parametry stref mogą się od siebie różnić w zależności od zapotrzebowania. Podstawowym sposobem uzbrajania strefy jest załączanie hasłem. Wymaga ono aby czas uzbrojenia był opóźniony pozostawiając czas na opuszczenie strefy. Czas na wyjście ze strefy ustawiany jest indywidualnie dla każdego użytkownika. Przykładowe ustawienia strefy przedstawione zostały na Rys. 33.



Rys. 33. Przykładowe ustawienia strefy w programie DLOADX [opracowanie własne]

Do strefy przyporządkowuje się określone urządzenia z zakładki Wejścia. Znajdują się tam wszystkie urządzenia podłączone do wejść przewodowych Zn lub bezprzewodowych. Dodatkową opcją jest możliwość tworzenia wirtualnego wejścia, które fizycznie nie

istnieje. Wirtualne wejście można skonfigurować jako zależne od konkretnego wyjścia lub jako sterowane pilotem. Wejścia przydzielane są z zakładki Struktura – System - wybrana strefa, gdzie należy kliknąć pozycję dodaj a następnie zaznaczyć wybrane wejścia. Okno struktury [5] przedstawia Rys 34.



Rys. 34. Struktura systemu

Aby dodać nowych użytkowników w programie DLOADX należy włączyć okno Użytkownicy. Pojawi się nowe okno z listą użytkowników Rys. 35. Dostępne są tutaj funkcje zmiany uprawnień, kodu użytkownika, dodanie lub usunięcie kart zbliżeniowych.

WzrP	Nr	Nazwa użytkownika	Typ	Czas	Hasło	Hasło tel	Strefy	Klaw./czytn	Uprawnienia	Karta	dalss
1	S	AI	Lukasz	Administrator	****		1-3		1-25,27		
2	AI	1	Użytkownik	1	0	normalny	1-2		1-10,12-14		

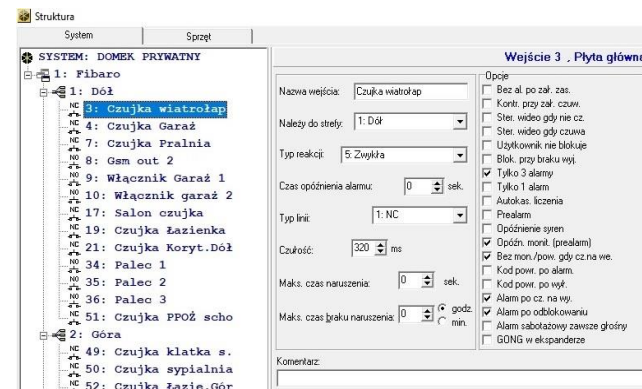
Rys. 35. Menu użytkowników systemu Satel

Parametry urządzeń podłączonych do wejść ustawia się w zakładce Wejścia. Dostępne są ustawienia m. in. rodzaju urządzenia, stanu podłączenia, czułości urządzenia czy też reakcji jaką ma wykonać urządzenie. Kartę wejścia przedstawia Rys. 36.

Nr	Nazwa wejścia	Str.	Typ linii	Czułość	Typ reakcji	Czas na we.	Max.cz.nar.	Max.cz.br.nar.
1	Drzwi Garażowe	3	1: NC	320 ms	0: Wejścia/Wyjścia	0 sek.	0 sek.	0 godz.
2	Drzwi garaż-pral	1	0: Brak czujki	320 ms	5: Zwykła	0 sek.	0 sek.	0 godz.
3	Czujka wiatrozap	1	1: NC	320 ms	5: Zwykła	0 sek.	0 sek.	0 godz.
4	Czujka Garaż	1	1: NC	320 ms	5: Zwykła	0 sek.	0 sek.	0 godz.
5	PILOT B	11	2: NO	320 ms	47: Bez akcji alarmowej	0 sek.	0 sek.	0 godz.
6	PILOT A	11	2: NO	320 ms	47: Bez akcji alarmowej	0 sek.	0 sek.	0 godz.
7	Czujka Pralnia	1	1: NC	320 ms	5: Zwykła	0 sek.	0 sek.	0 godz.
8	Gsm out 2	1	2: NO	320 ms	80: Zak. czuwanie	Gr. - , Typ:0	0 sek.	0 godz.
9	Włącznik Garaż 1	1	2: NO	20 ms	47: Bez akcji alarmowej	0 sek.	0 sek.	0 godz.
10	Włącznik garaż 2	1	2: NO	20 ms	47: Bez akcji alarmowej	0 sek.	0 sek.	0 godz.

Rys. 36. Tabela zbiorcza parametrów urządzeń wejściowych

Parametry urządzeń z systemu można programować w zakładce System, zaznaczając wybrany element. Z prawej strony ukaże się okno parametrów urządzenia. Okno parametrów urządzenia przedstawiono na Rys. 37.



Rys. 37. Parametry czujnika GREY w linii wejściowej

W zależności od przeznaczenia urządzenia wybiera się jeden z 98 typów reakcji. Każdy typ reakcji ma powiązane działania z przypisanymi mu wejściami lub wyjściami. W tym miejscu nadaje się urządzeniom ich główny cel. Określone zostają czujniki PIR, wibracyjne, akustyczne, PPOŻ. Od tej pory centrala przypisuje im możliwości konfiguracyjne dedykowane dla konkretnych typów urządzeń. Urządzenia wejściowe realizując określoną logikę mogą oddziaływać na urządzenia wyjściowe. Przykładem może być naruszenie czujnika garażowego z wejścia nr. 4, który wywoła alarm wzbudzając sygnał akustyczny i optyczny sygnalizatora z wyjść 1 i 2.

Nr	Nazwa wyjścia	Typ wyjścia	Czas działania	Wyśw.	Pol.+	Pulsuj	Zatrza
1	Sygnal Akusty	47: Suma logiczna wyjść	0 min. 0 sek.	0. star	X		
2	Sygnal Optyczny	2: Alarm poż/włam.	20 min. 0 sek.	0. star	X		
3	Zasilanie drzwi	41: Zasilanie	0 min. 0 sek.	0. star	X		
4	Wyjście 4	41: Zasilanie	0 min. 0 sek.	0. star	X		
5	Uzbrojenie	21: Wskaźnik czuwania	0 min. 0 sek.	0. star	X		
6	ALARM	2: Alarm poż/włam.	0 min. 5 sek.	0. star	X		
7	Brak 230V	28: Awaria zas. AC płyty	0 min. 0 sek.	0. star	X		
8	Akumulator	31: Awaria aku. płyty gł.	0 min. 0 sek.	0. star	X		
9		0: Niewykorzystane	0 min. 0 sek.	0. star	X		

Rys. 38. Tabela wyjść centrali Integra

Podsumowanie

Projektowany system aby prawidłowo i bezproblemowo spełniał zadanie musi być zaprojektowany przez wykwalifikowaną osobę. Projektowanie oraz wykonanie należy zlecić osobie z wykształceniem w kierunku systemów zabezpieczeń. Usługa wykonana z uwzględnieniem wszystkich parametrów i zasad montażu systemów zabezpieczeń jest gwarancją bezpieczeństwa.

Przy doborze elementów systemu należy sugerować się przede wszystkim bezawaryjnością urządzeń i ich prawidłową pracą w określonych warunkach. Wyeliminuje to powstawanie fałszywych alarmów. Systemy wyposażone w moduły komunikacji internetowej lub GSM można programować zdalnie. Zmniejsza to czas potrzebny do wykonania ewentualnego serwisu dzięki czemu obiekt nie jest narażony na brak zabezpieczenia z powodu usterki.

Systemy wspierają się w zapewnieniu jak najwyższej skuteczności ochrony.

Użytkownik wszystkie informacje o stanie systemów otrzymuje na bieżąco. Podgląd z kamer jest zawsze dostępny w telefonie bądź komputerze dzięki czemu można monitorować obraz z kamer na bieżąco. Systemy można rozbudowywać według zapotrzebowania. Ograniczeniem są tylko możliwości sprzętowe urządzeń np. ilość wejść i wyjść centrali lub wejść rejestratora. Czujniki w systemie chronią nie tylko przed włamaniem ale również przed niebezpiecznymi gazami, zalaniem czy pożarem. System można skonfigurować tak aby zdalnie można było zarządzać oświetleniem czy urządzeniami podłączonymi do systemu mając cały dom pod kontrolą. Zarządzanie może się odbywać zdalnie z innego miejsca na świecie.

System Fibaro w połączeniu z automatyką Satel jest bardzo przyjazny dla użytkownika. Cechuje się dużą czytelnością poprzez wykorzystanie graficznych informacji. Zapewnia bezpieczeństwo oraz wygodę zarządzania domem. Przyjazna jest też struktura systemu, którą można dowolnie rozbudowywać w późniejszym czasie przy wykorzystaniu bezprzewodowych modułów Fibaro. Nie ma zatem konieczności budowania całego systemu za pierwszym razem.

Bibliografia:

1. Kałużny P., Telewizyjne systemy dozоровe, WKiŁ, Wydanie I, Warszawa 2008.

2. Konarski M., Zabezpieczenia, wydanie 4/2017, SSWin Ewolucja popularnych systemów alarmowych, str. 70-71, AAT HOLDING S.A. Warszawa 2017.
3. Król P., Zabezpieczenia, wydanie 3/2010, Nowe spojrzenie na telewizję dozorową, str. 66-69, AAT HOLDING S.A. Warszawa 2010.
4. Mikulik J., Budynek inteligentny, TOM II – Podstawowe Systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
5. Piątek Ł., Systemy zabezpieczeń oparte o inteligentne rozwiązania w budynkach mieszkalnych, Praca dyplomowa inżynierska, Wydział Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Radom 2019.
6. Siudalski S. J., Monitoring i systemy alarmowe, str. 7-10, Wydawnictwo Wiedza i Praktyka sp. z o.o., Warszawa 2014.
7. Szuflik S., Rynek Security nr 4/2018 lipiec/sierpień, CCTV w handlu: wizja a rzeczywistość, Wydawnictwo A&S Polska Sp. z o.o., Warszawa 2018.
8. Waszkiewicz P., Wielki Brat Rok 2010. Systemy monitoringu wizyjnego - aspekty kryminalistyczne, kryminologiczne i prawne, WoltersKluwer, Wydanie I, Warszawa 2011, s. 30.
9. Waszkiewicz P., Monitoring wizyjny miejsc publicznych w dużym mieście na przykładzie Warszawy. Próba analizy kosztów i zysków, Archiwum Kryminologii TOM XXXIV, Warszawa 2012.
10. Fibaro, Inteligencja budynków, Przewodnik projektanta i instalatora systemu 1.VI.2012 ver. 1.00\beta
11. <https://www.abus.com/pl/Poradnik/Ochrona-przed-wlamaniem/Instalacje-alarmowe/Historia-instalacji-alarmowych>
12. <http://alarmywpolsce.pl/porada,p,3.html>
13. <http://profisystems.pl>
14. <https://www.abcv.pl/pl/n/27>
15. <https://www.bcsctv.pl>
16. <http://www.cinemashop.pl/uploads/images/technologia%20mesh.jpg>
17. <https://www.dipol.com.pl>
18. <https://www.fibaro.com/pl>
19. <https://www.satel.pl>
20. https://www.sklep-bcs.pl/sklep,1403,dedykowany_dysk_twardy_3_tb_35_wd_purple_wd3_0purz
21. <http://www.sklep.hadar-automatyka.pl/>
22. <https://systemyflortech.pl/system-kontroli-dostepu/>
23. <http://www.unidar.pl/telewizja-przemyslowa.html>
24. https://pl.wikipedia.org/wiki/Fibar_Group
25. <https://www.zabezpieczenia.com.pl>

Intelligent security system in residential buildings

The paper presents the security system connected to the intelligent home management system on the example of the Fibaro network structure. Issues related to the design, selection and installation of security system devices were presented. On the basis of the data provided, it is also possible to compare the operation of the systems used to analyze the effectiveness of individual protections.

Keywords: security system, monitoring.

Autorzy:

Prof. dr hab. inż. **Mirosław Luft**, prof. zw. – Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom, e-mail: m.luft@uthrad.pl

Dr inż. **Daniel Pietruszczak** – adiunkt, Wydział Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom, e-mail: d.pietruszczak@uthrad.pl

Inż. **Łukasz Piątek** – absolwent (2019 r.) Wydziału Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom, Nr albumu: 104756