

Adam ROSIŃSKI¹

WYBRANE ZAGADNIENIA WIZUALIZACJI STANÓW UKŁADÓW ZASILANIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Podczas eksploatacji Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) występują różnego rodzaju czynniki zewnętrzne, które powodują, że każdy z systemów po pewnym czasie od chwili uruchomienia znajduje się w innym stanie technicznym. Wynika z tego konieczność podejmowania określonych decyzji eksploatacyjnych w odniesieniu do tych systemów. Ułatwienie zarządzania procesem eksploatacyjnym wymusiło na producentach urządzeń wyposażanie ich w coraz bardziej zaawansowane podsystemy diagnostyczne, umożliwiające określenie stanu technicznego i podjęcie racjonalnych działań w celu zwiększenia gotowości realizacji zadań przez te systemy. Niniejszy referat przedstawia sposoby wizualizacji stanów układów zasilania stosowanych w SSWiN.

CHOSEN QUESTIONS VISUALIZATION OF STATES OF THE POWER SUPPLY INTRUSION AND HOLD-UP ALARM SYSTEMS

During the exploitation of the intrusion and hold-up alarm systems (I&HAS) occur the external factors which cause that each of the systems is in different technical state after certain time since the moment of starting the work. It results of the necessity of making the relevant exploitation decisions in the reference to these systems. The facilitation of the management of the exploitation process extorted on the producers of devices providing them in more and more advanced diagnostic subsystems, enabling qualification of the technical state and undertaking of rational actions to enlarge the readiness of the realization of tasks by these systems. The paper presents the methods visualization of states of the power supply applied in I&HAS.

1. WSTĘP

Systemem sygnalizacji zagrożeń nazywa się zespół środków technicznych i zasad taktycznych mających na celu zapewnienie stanu bezpieczeństwa określonego obiektu (człowieka lub/i mienia) w przestrzeni. System pełnej sygnalizacji zagrożeń (tzw. ochrony elektronicznej) tworzy się z następujących systemów wyróżnianych zależnie od wykrywanych zagrożeń, jako systemy [7,11,12]:

¹Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Telekomunikacji w Transporcie, Polska, 00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75, tel.: 22 2347038, e-mail: adro@it.pw.edu.pl

- sygnalizacji włamania i napadu,
- sygnalizacji pożaru,
- kontroli dostępu,
- monitoringu wizyjnego,
- ochrony terenów zewnętrznych.

Ochrona wynikająca z działania tych systemów może być uzupełniona przez systemy:

- sygnalizacji stanu zdrowia lub zagrożenia osobistego,
- sygnalizacji zagrożeń środowiska,
- przeciwkradzieżowe,
- dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- zabezpieczenia samochodów przed włamaniem i uprowadzeniem.

Istotnym elementem systemów alarmowych są systemy transmisji alarmu stanowiące urządzenia albo sieci do przekazywania informacji o stanie jednego lub więcej systemów alarmowych do jednego lub kilku alarmowych centrów odbiorczych.

Podczas procesu eksploatacji systemów sygnalizacji zagrożeń występują różnego rodzaju czynniki zewnętrzne, które powodują, że każdy z systemów po czasie t od chwili uruchomienia znajduje się w innym stanie technicznym. Powoduje to konieczność podejmowania decyzji eksploatacyjnych w odniesieniu do obiektów znajdujących się w różnych stanach technicznych. Ułatwienie zarządzania procesem eksploatacyjnym wymusiło na producentach urządzeń wyposażanie je w coraz bardziej zaawansowane podsystemy diagnostyczne umożliwiające określenie stanu technicznego i podjęcie racjonalnych działań w celu zwiększenia gotowości realizacji zadań przez te systemy. W dalszej części referatu zostaną przedstawione zagadnienia związane z Systemami Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN).

Pomimo iż stosowanie norm nie jest obowiązkowe, to większość producentów elektronicznych systemów bezpieczeństwa uwzględnia wymagania, jakie one zawierają. Norma europejska EN 50131-1:2006 „Alarm systems – Intrusion and hold-up systems – Part 1: System requirements”, która ma jednocześnie status Polskiej Normy PN-EN 50131-1:2009 „Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Wymagania systemowe”, zawiera m.in. wskazania dotyczące uszkodzeń systemu. Podane są m.in. następujące definicje [10]:

- stan uszkodzenia: stan systemu alarmowego uniemożliwiający normalne działanie systemu alarmowego sygnalizacji włamania lub jego części,
- sygnał/komunikat uszkodzenia: informacja wytwarzana wskutek uszkodzenia.

Norma PN-EN-50131-1:2009 zawiera również wykaz uszkodzeń, które mają być wykrywane i jednocześnie ma być zapewniona możliwość ich zobrazowania. Należą do nich m.in.:

- uszkodzenie zasilacza podstawowego,
- uszkodzenia zasilacza rezerwowego,
- uszkodzenie łączności (transmisji komunikatów i/lub sygnałów między elementami składowymi systemu alarmowego),
- uszkodzenie systemu (lub systemów) transmisji alarmu (jeśli jest zastosowany w SSWiN),
- uszkodzenie sygnalizatora (sygnalizatorów).

Wymienione zalecenia zawarte są w polskiej normie PN-EN-50131-1:2009 związane są z diagnostyką. Zanim jednak zostały one tam uwzględnione już wiele lat wcześniej

ludzkość zajmowała się diagnostyką. Termin ten pochodzi od greckiego słowa „diagnosis” – czyli rozpoznanie. Słowo to kojarzone było na początku w starożytności z medycyną, która zajmowała się rozpoznawaniem chorób na podstawie objawów występujących u chorej osoby. Z biegiem upływu lat, zwłaszcza ostatnie stulecie, termin ten rozszerzono także na przedmioty niematerialne, m.in. urządzenia i systemy. Nadal jednak chodzi o postawienie oceny w jakim stanie znajduje się badany obiekt, na podstawie cech jego stanu (np. wielkości fizycznych, ekonomicznych, które charakteryzują stan obiektu podczas eksploatacji) [1,2,6]. W tym celu podczas etapu projektowania systemów zakłada się konieczność zastosowania podsystemów diagnostycznych.

2. ZASILANIE SYSTEMÓW SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Zasilacze i akumulatory w Systemach Sygnalizacji Włamania i Napadu spełniają bardzo ważną rolę. Ich uszkodzenie lub choćby częściowa niezdatność stanowi uchybienie w pracy systemu alarmowego, którego skutki mogą być bardzo poważne. Awaria obu tych urządzeń jednocześnie powoduje całkowite unieruchomienie systemu alarmowego. Awaria jednego z nich stanowi także duży problem w pracy SSWiN. Ten fakt powinien być natychmiast sygnalizowany np. w zamku szyfrowym (komunikat o awarii i jej rodzaju), drukarce systemowej (jeśli taka jest) lub przekazany komunikat określonym służbom monitorującym system alarmowy (jeśli takie są przewidywane i wymaga tego stopień systemu alarmowego).

System alarmowy, zależnie od stopnia, wymaga określonego rodzaju zasilania. Jest ono realizowane za pomocą zespołu urządzeń, w skład których można zaliczyć:

- urządzenia zasilającego, zapewniającego zasilanie podstawowe oraz przełączenie zasilania na rezerwowe źródło w przypadku zaniku zasilania głównego, a także (z reguły) kontrolę ładowania i obsługi rezerwowego źródła prądu,
- baterii, zwykle w postaci ładowalnego, chemicznego źródła energii – najczęściej baterii akumulatorów żelowych.

W systemach alarmowych podstawowe funkcje z tego zakresu spełnia centrala systemu, której integralną częścią jest zasilacz. Urządzenie zasilające jest częścią „elektroniki” sterującej systemem alarmowym i wraz z akumulatorem (źródło rezerwowe) znajduje się najczęściej w jednej obudowie [5].

2.1. Wymagania zasilania Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu

„Sercem” Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu o strukturze skupionej jest najczęściej centrala alarmowa. Dołączone są do niej linie wejściowe (dozorowe) i wyjściowe. Taki system, aby niezawodnie działał, powinien być zasilany z dwóch niezależnych od siebie źródeł: zasadniczego (podstawowego) i rezerwowego. Każde z źródeł (rozdzielnie) powinno pokryć całkowite (przez określony czas) zapotrzebowanie w energię i gwarantować właściwą pracę. W systemach o strukturze rozproszonej, bardzo często występuje rozproszenie źródeł zasilania do poszczególnych części składowych (np. podcentrale mogą wymagać także zasilania podstawowego i rezerwowego). Oczywiście wszystkie źródła zasilania (tak konfigurowane) powinny być kontrolowane systemowo przez centralę alarmową.

Centrale alarmowe powinny być odporne na zmianę (odwrócenie) polaryzacji zasilania. W przypadku braku takiej odporności, fakt ten powinien być wyraźnie zaznaczony w dokumentacji podanej przez producenta urządzenia. Nie wolno natomiast odwracać

biegunowości zasilania akumulatora! Nie wolno także stosować zewnętrznych akumulatorów o dużych pojemnościach współpracujących z zasilaczem centrali alarmowej. Należy pamiętać, że zasilacz centrali alarmowej ma ściśle określoną moc a więc i ściśle określoną wydajność prądową [4]. Należy się więc stosować do zaleceń producenta centrali jeśli chodzi o dobór rezerwowego źródła zasilania jakim jest akumulator. Zwykle w małych i średnich centralach alarmowych a więc posiadających 4÷16 linii dozoru (struktury rozproszone i zwarte) wymagane są akumulatory o pojemnościach 4÷17Ah/12V. Stosowanie akumulatorów o większych pojemnościach jest możliwe ale należy stosować dodatkowe zewnętrzne układy zasilające, które najczęściej nie są kontrolowane przez system centralowy. Kontrolowana staje się wtedy dodatkowa obudowa z zasilaczem i akumulatorem (sabotaż obudowy). Należy pamiętać, że ładowanie akumulatora w centrali alarmowej lub module, który taki dualny (buforowy) zasilacz posiada nie powinno odbywać się kosztem ograniczenia poboru prądu przez dołączone pozostałe urządzenia alarmowe. Należy jednak pamiętać, że moduły zew. posiadające własne zasilacze sieciowe powinny być zasilane prądem przemiennym tej samej fazy co centrala alarmowa (wynika to ze względów bezpieczeństwa).

Źródłem rezerwowym stosowanym do zasilania awaryjnego central alarmowych jest akumulator. Jego pojemność może spełniać wymagania jednej z norm: PN-93/E-08390 (obecnie już wycofana, ale bardzo duża liczba SSWiN nadal funkcjonujących jest zaprojektowana z uwzględnieniem wymagań zawartych w tej normie) lub PN-EN 50131-1:2009.

Źródło zasilania rezerwowego powinno gwarantować poprawną pracę central alarmowych i zasilanych z niej urządzeń w wymaganym czasie dozoru i czasie trwania stanu alarmowania. Źródła te tworzą łączny czas zasilania rezerwowego. Według PN-93/E-08390 czas ten jest ściśle określony i powinien wynosić co najmniej [9]:

- a) Akumulatory o pojemności zapewniającej 12h pracy w przypadku central alarmowych instalowanych w obiektach z ciągłym dyżurowaniem służb serwisowych, które dysponują częściami zamiennymi a także mają do dyspozycji zastępcze źródła zasilania do których można zaliczyć: zasilanie tzw. bezprzerwowe, agregaty prądotwórcze określonych mocy oraz akumulatory w pełni gotowe do pracy.
- b) Akumulatory o pojemności zapewniającej 36h pracy w przypadku central alarmowych instalowanych w obiektach, w których pełniony jest ciągły dozór ludzi. Muszą być jednak zapewnione w sposób gwarantowany usługi serwisowe w ciągu 24 godzin.
- c) Akumulatory o pojemności zapewniającej 72h pracy w przypadku central alarmowych instalowanych w pozostałych obiektach czyli takich które są pozbawione ciągłego dozoru.

Gdy stan zasilania sieciowego powróci do normalnej wartości, źródło rezerwowe jakim jest akumulator powinien doładowywać się w ciągu 24 godzin dla klas SA1 i SA2 i w ciągu 12 godzin dla klas SA3 i SA4.

Według PN-EN 50131-1:2009 należy stosować:

- akumulatory o pojemnościach zapewniających 12h pracy w przypadku stopnia zabezpieczenia 1 i 2 dla zasilacza typu A,
- akumulatory o pojemnościach zapewniających 60h pracy w przypadku stopnia zabezpieczenia 3 i 4 dla zasilacza typu A,

- akumulatory o pojemnościach zapewniających 24h pracy w przypadku stopnia zabezpieczenia 1 i 2 dla zasilacza typu B,
- akumulatory o pojemnościach zapewniających 120h pracy w przypadku stopnia zabezpieczenia 3 i 4 dla zasilacza typu B.

Przedstawione czasy mogą ulec zmniejszeniu jeśli nastąpi spełnienie któregoś z określonych warunków. I tak, jeśli SSWiN:

- jest stopnia 3 lub 4 zabezpieczenia i jest przekazywana informacja o stanie zasilacza podstawowego do alarmowego centrum odbiorczego, to czas ulega zmniejszeniu do 50% wartości podanej początkowo.
- ma zastosowane w zasilaczach typu A i B dodatkowe podstawowe źródło zasilania z automatycznym układem przełączeniem zasilacza podstawowego na dodatkowy zasilacz podstawowy (np. agregat prądowórczy lub zasilanie linią energetyczną z oddzielnej stacji transformatorowej) to czas ulega zmniejszeniu do wartości 4h.

Gdy stan zasilania sieciowego powróci do normalnej wartości, źródło rezerwowe jakim jest akumulator powinien doładowywać się w ciągu 72 godzin dla stopnia 1 i 2 i w ciągu 24 godzin dla stopnia 3 i 4.

2.2. Zasilacze i ich typy

W przedstawionym powyżej wykazie występują typy zasilaczy (według PN-EN 50131-1:2009). Rozróżniamy następujące typy zasilaczy spotykanych w Systemach Sygnalizacji Włamania i Napadu.:

- typ **A**: zasilacz podstawowy i zasilacz rezerwowy, który jest kontrolowany i doładowywany przez System Sygnalizacji Włamania i Napadu (np. zasilacz podstawowy – zasilanie z sieci prądem przemiennym o napięciu 230V, zasilacz rezerwowy – akumulator doładowywany przez SSWiN),
- typ **B**: zasilacz podstawowy i zasilacz rezerwowy, który nie jest doładowywany przez System Sygnalizacji Włamania i Napadu (np. zasilacz podstawowy – zasilanie z sieci prądem przemiennym o napięciu 230V, zasilacz rezerwowy – akumulator, który nie jest doładowywany),
- typ **C**: zasilacz podstawowy o skończonej pojemności (np. akumulator).

2.3. Wizualizacji stanów układów zasilania Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu

Konieczność zapewnienia wysokiego poziomu niezawodności działania Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu w trakcie realizowania zadań wymusiła stosowanie nie tylko elementów i struktur o wysokich wartościach wskaźników niezawodnościowych, ale również zastosowanie podsystemów diagnostycznych. Rozwój układów mikroprocesorowych pozwolił na stosowanie diagnostyki do oceny stanu coraz bardziej skomplikowanych układów i systemów.

Podczas postępowania diagnostycznego ocena stanu technicznego Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu jest dokonywana w sposób pośredni. Mianowicie porównuje się zmierzone sygnały diagnostyczne z ich wartościami nominalnymi z uwzględnieniem dopuszczalnych zmian. W przypadku diagnostyki zasilania SSWiN najczęściej dokonuje się pomiaru wartości:

- napięcia zasilania podstawowego (230V AC),
- napięcia zasilania rezerwowego (12V DC),

- poboru prądu z układu zasilacza przez urządzenia.

Na rys. 1 przedstawiono zobrazenie zmierzonych wartości napięć zasilających moduły SSWiN wraz z jego strukturą. Wykorzystano w tym celu oprogramowanie komputerowe, które pozwala na przeprowadzanie diagnostyki z wykorzystaniem sieci WAN², LAN³, GSM⁴, telefonicznej lub portu komputera RS-232 [3,8]. Takie podejście znacznie przyspiesza sformułowanie diagnozy technicznej. Pozwala także na określenie uszkodzenia: zupełne lub częściowe.

The screenshot shows a software window titled 'Struktura' (Structure) with a tree view on the left and a table on the right. The tree view shows a hierarchy starting with 'Płyta Główna Integra' (Main Board Integra), followed by 'Manipulatory' (Controls) and 'Ekspandery' (Expansion) for two different buses (Szyna 1 and Szyna 2). The table on the right, titled 'Zasilanie modułów' (Module Power Supply), lists the measured voltage for various CA-64 E modules.

Moduł:	Nap.[V]	Typ modułu
CA-64 E (00h)	13,62	CA-64 E
CA-64 E (20h)	13,44	CA-64 E
CA-64 E (21h)	13,44	CA-64 E
CA-64 E (22h)	13,62	CA-64 E
CA-64 E (23h)	12,83	CA-64 E

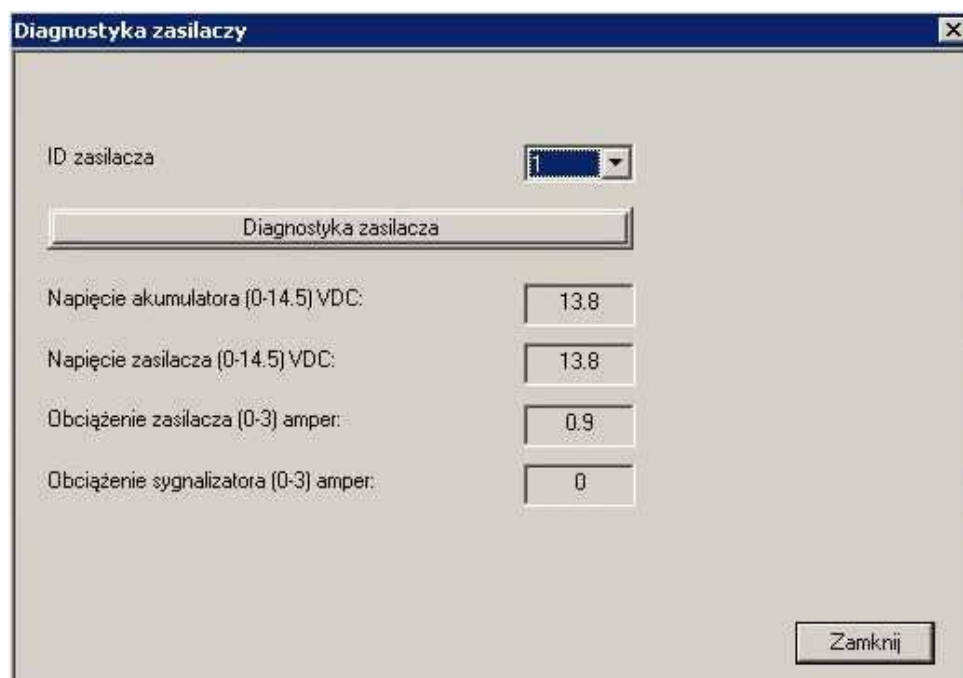
Rys. 1. Struktura systemu i wartości napięć zasilających moduły – Satel Integra

Na rys. 2 przedstawiono zobrazenie zmierzonych wartości w zasilaczu SSWiN. W tym rozwiązaniu zastosowanym przez producenta możliwe jest określenie poboru prądu urządzeń podłączonych do wyjść wysokoprądowych zasilacza (zarówno zasilających urządzenia wykonawcze jak i sygnalizatory akustyczne i/lub optyczne).

² WAN – rozległa sieć komputerowa, ang. *Wide Area Network*

³ LAN – lokalna sieć komputerowa, ang. *Local Area Network*

⁴ GSM – system mobilnej telefonii komórkowej, ang. *Global System for Mobile Communications*



Rys. 2. Diagnostyka zasilacza w Systemie Sygnalizacji Włamania i Napadu – RISCO ProSYS

W przypadku stosowania bezprzewodowych Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu diagnostyka odgrywa szczególną rolę. Wynika to z faktu, iż wszystkie urządzenia są zasilane z zasilacza podstawowego o skończonej pojemności (według PN-EN 50131-1:2009 typ zasilacza: C). Na rys. 3 przedstawiono zobrazowanie stanu baterii w urządzeniach bezprzewodowych (linie 1÷3 - czujki z transmisją dwukierunkową, linie 4÷9 - czujki z transmisją jednokierunkową). Rys. 4 obrazuje stanu zasilania w sygnalizatorze akustyczno-optycznym, w którym zastosowano dwa źródła zasilania: jedno do układu komunikacji między sygnalizatorem a centrala alarmową, drugie do układu akustyczno-optycznego sygnalizatora).

Nr	Nazwa	Poziom Komunikacji (RSSI)	Bateria
1	Linia 01	[Progress Bar]	[Green Battery Icon]
2	Linia 02	[Progress Bar]	[Green Battery Icon]
3	Linia 03	[Progress Bar]	[Green Battery Icon]
4	Linia 04		[Green Battery Icon]
5	Linia 05		[Green Battery Icon]
6	Linia 06		[Green Battery Icon]
7	Linia 07		[Green Battery Icon]
8	Linia 08		[Green Battery Icon]
9	Linia 09		[Green Battery Icon]
10	Linia 10		[Green Battery Icon]

Rys. 3. Diagnostyka czujek bezprzewodowych w Systemie Sygnalizacji Włamania i Napadu – RISCO Agility

Nr	Nazwa	Poziom Komunikacji (RSSI)	Bateria RF	Bateria Głośnika
1	Syrena 1	[Progress Bar]	[Green Battery Icon]	[Green Battery Icon]
2	Syrena 2		[Green Battery Icon]	
3	Syrena 3		[Green Battery Icon]	

Rys. 4. Diagnostyka sygnalizatora bezprzewodowego w Systemie Sygnalizacji Włamania i Napadu – RISCO Agility

3. WNIOSKI

Przedstawione w referacie zasady doboru źródeł zasilania pozwalają na zaprojektowanie Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu, który po uruchomieniu będzie niezawodnie funkcjonował, nawet przy zaniku napięcia zasilacza podstawowego (z wyjątkiem zasilania typu C). Oczywiście aby móc określić wartość pojemności akumulatora niezbędne jest przeprowadzenie bilansu zasilania rezerwowego. Istotne jest także, już podczas procesu eksploatacji, aby nie dopuścić do nadmiernego wyładowania akumulatorów. Powoduje to bowiem ograniczenie możliwości magazynowania energii a tym samym zmniejszenie ich pojemności. Warto również pamiętać, że rezerwowe źródła zasilania (akumulatory) pracują w tzw. systemie buforowym. Są zwykle kontrolowane przez samą centralę alarmową. Kontrola polega na okresowym dołączeniu specjalnego obciążenia i następnie pomiarze napięcia (niektóre centrale posiadają rozbudowaną opcję diagnostyczną). W trakcie eksploatacji następuje naturalna zmiana (zmniejszenie) pojemności a więc i zwiększenie rezystancji wewnętrznej akumulatora. Jest to zjawisko naturalne ale niekorzystne. Prawidłowy czas eksploatacji źródła rezerwowego jest bardzo trudny do oszacowania i zależy od bardzo wielu czynników: sposobu ładowania akumulatora, prądu ładowania a wreszcie od samej jakości akumulatora. Znane są przypadki bardzo wczesnego uszkodzenia akumulatorów, szczególnie w przypadkach zbyt dużego prądu ładowania oraz zbyt wysokiego napięcia ładowania. Również do bardzo

częstych przypadków uszkodzenia trwałego źródeł rezerwowych można zaliczyć znaczne rozładowanie akumulatorów, w których napięcie spada poniżej 10,5V (np. nie zauważenie braku ładowania).

Analizując rozwój Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu i stosowane podsystemy diagnostyczne można stwierdzić, iż kierunek projektowania zmierza do opracowywania i wdrażania nowych układów diagnozująco-terapeutycznych. Będą one dozorowały system i podejmowały coraz bardziej złożone (z uwzględnieniem teorii niezawodności i eksploatacji) działania terapeutyczne zapobiegające jego przejściu w stan niezdatności. Jednocześnie dąży się do wizualizacji jak największej liczby parametrów technicznych systemów w celu ułatwienia działań obsługowych.

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Będkowski L., Dąbrowski T.: *Podstawy eksploatacji, cz. II. Podstawy niezawodności eksploatacyjnej*, Warszawa, Wojskowa Akademia Techniczna 2006.
- [2] Dyduch J., Moczarki J.: *Podstawy eksploatacji systemów sterowania ruchem kolejowym*, Radom, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2009.
- [3] Haykin S.: *Systemy telekomunikacyjne. Tom I i II*, Warszawa, WKiŁ 2004.
- [4] Horowitz P., Hill W.: *Sztuka elektroniki. Tom I i II*, Warszawa, WKiŁ 2006.
- [5] Instrukcje serwisowe: AAT, SATEL, GALAXY, RANKOR, RISCO.
- [6] Korbicz J., Kościelny J., Kowalczyk Z., Cholewa W.: *Diagnostyka procesów. Modele. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2002.
- [7] Mikulik J. (praca pod red. E. Niezabitowskiej): *Budynek inteligentny. T. 2, Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*, Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2005.
- [8] Nawrocki W.: *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, WKiŁ 2006.
- [9] Norma PN-E-08390-14:1993: Systemy alarmowe – Wymagania ogólne – Zasady stosowania.
- [10] Norma PN-EN 50131-1:2009: Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Wymagania systemowe.
- [11] Norman T.: *Integrated security systems design*, Butterworth Heinemann, 2007.
- [12] Wójcik A. (red.): *Mechaniczne i elektroniczne systemy zabezpieczeń: fachowy poradnik dla: projektantów, instalatorów, producentów, inwestorów, agencji ochrony mienia, użytkowników*, Verlag Dashofer, Warszawa 2008.