

## VideoCAD wersja 5.0 (cz. 8)

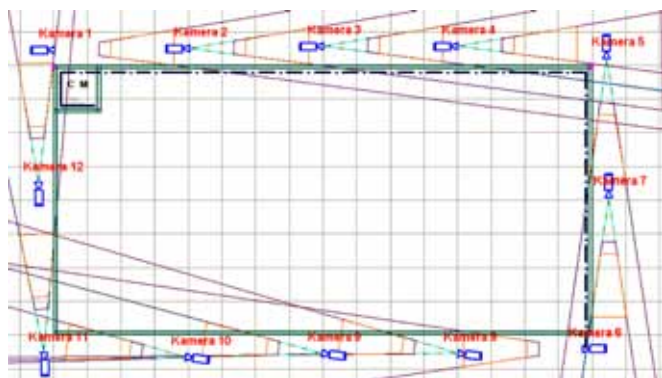
# Zasilanie systemów

## CCTV (cz. 2)

Waldemar Fiałka

**K**ażdy z projektantów i wykonawców systemów CCTV spotkał się z problemem niezawodnego zasilania urządzeń – zwłaszcza jeżeli projekt dotyczył systemu rozległego. Sytuacja jest szczególnie kłopotliwa, gdy dla systemu musimy zaprojektować zasilanie rezerwowe z wielogodzinnym czasem podtrzymania pracy urządzeń. Poniżej przedstawiamy sposób zasilenia rozległego systemu CCTV wykorzystującego jako medium zasilająco-sygnałowe skrętkę UTP lub koncentryczny przewód z żyłami sterowniczymi (np. typu YAS).

Parametrami transmisyjnymi tych przewodów zajmujemy się przy innej okazji. W tej analizie interesuje nas jedynie energetyczny aspekt zagadnienia, a dokładniej możliwość centralnego zasilenia urządzeń CCTV ulokowanych w znacznej odległości od centrum monitorowania. Rozpoczniemy od określenia założeń projektowych. Naszym obiektem monitorowanym jest hala magazynowa o rozmiarach 40 x 80 m z wieloma wejściami. Inwestorowi zależy na rozpoznaniu osób poruszających się wokół hali z 5-procentowym kryterium rozmiaru twarzy na ekranie przy rozdzielczości 540 TVL. Kamery dla tak przyjętych kryteriów rozmieścimy co 20 m. Ochrona obwodowa naszej hali musi się zatem składać z 12 kamer. Centrum monitorowania (CM) hali znajduje się w jednym z narożników budynku. Analizowany obiekt przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Obrys hali z ochroną obwodową

Pozostałe istotne dla projektu zasilania założenia eksploatacyjne wyglądają następująco. Inwestor chce, aby system działał niezależnie od zewnętrznych warunków oświetleniowych. W obiekcie zdarzają się krótkotrwałe wyłączenia napięcia – nie dłuższe niż na 2 godz. i nie częściej niż co trzy dni. Obiekt ma własny agregat prądowczy zasilania rezerwowego ze sterowaniem ręcznym. Czas rozruchu zasilania – do 4 godzin po zaniku zasilania podstawowego. System zasilany powinien być napięciami bezpiecznymi.

Rozpoczynamy od bilansu mocy. Dla założonej konfiguracji sprzętowej wygląda on następująco:

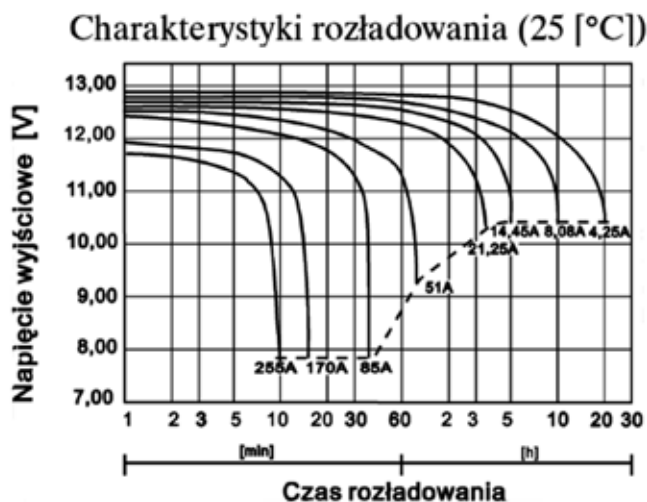
Lp.	Nazwa urządzenia	Moc urządzenia [W]	Liczba urządzeń w systemie	Moc zainstalowana [W]
1.	Kamera z oświetlaczem IR 25-40 m 12 V DC	14	12	168
2.	Rejestrator stand-alone 12 V DC	50	1	50
3.	Monitor LCD 12 V DC	30	1	30
<b>RAZEM</b>				<b>248</b>

Moc zainstalowana systemu wynosi 248 W. Oznacza to, że nasz system pobiera przy zasilaniu 12 V prąd rzędu 21 A. W zestawieniu z wymaganiami eksploatacyjnymi implikuje to następujące wnioski.

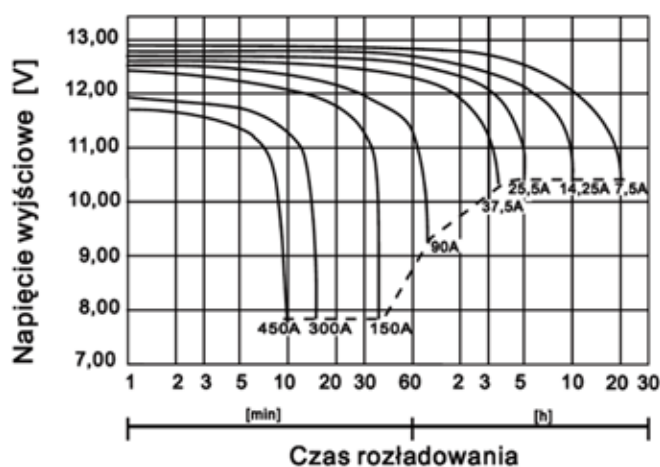
Wniosek 1. Zasilanie rezerwowe musi zapewnić czas podtrzymania przez co najmniej 4 godz., co oznacza konieczność zastosowania akumulatora o pojemności co najmniej 84 Ah. Stosując akumulator np. Europower serii EPL o pojemności 85 Ah, po 4 godz. obciążania go prądem 21 A na jego zaciskach uzyskamy napięcie ok. 10,5 V, co może okazać się niewystarczające dla prawidłowej pracy urządzeń zasilanych długimi przewodami.

Dokonując kolejnego założenia, że po 4 godz. pracy napięcie na zaciskach akumulatora nie może spaść poniżej 11,5 V, uzyskujemy konieczność zastosowania akumulatora o pojemności 150 Ah.

Pojemność taka jest tym bardziej wskazana, że przedstawiane charakterystyki odnoszą się do optymalnej temperatury pracy akumulatora, tj. 25° C. Należy pamiętać, że podniesienie temperatury pracy o 8° C powoduje zmniejszenie pojemności znamionowej o połowę.



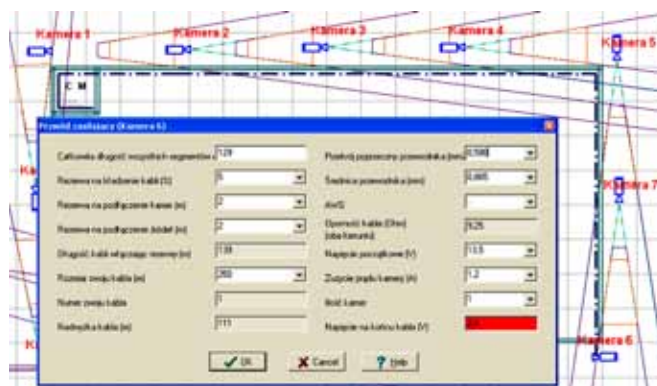
Rys. 2. Charakterystyki rozładowania akumulatora 85 Ah



Rys. 3. Charakterystyki rozładowania akumulatora 150 Ah

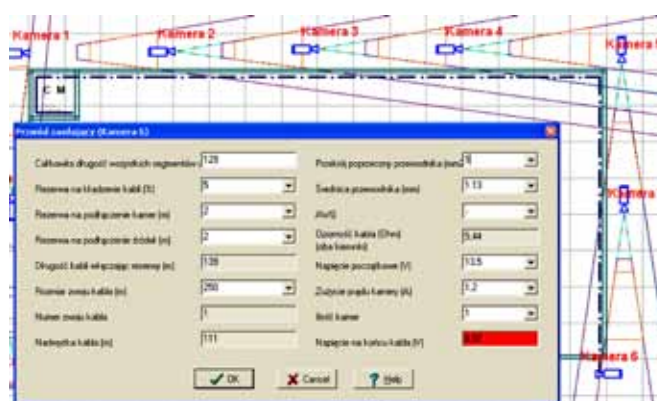
Wniosek 2. Ze względu na stosunkowo długie okresy pomiędzy pracą awaryjną zakłada się ładowanie akumulatora prądem nie większym niż C/20. Oznacza to, że nasz akumulator ładowany będzie prądem 7,5 A. Wydajność prądowa naszego zasilacza buforowego musi wynosić co najmniej 28,5 A (21 + 7,5 A). Zakładając 20-procentową rezerwę, uzyskujemy wydajność maksymalną 34,2 A. Zasilacze buforowe o takich parametrach możemy znaleźć o ofercie firm Polwat, Merawex lub Mean Well.

Zajmijmy się analizą parametrów linii zasilających. Przeanalizujmy za pomocą programu VideoCAD najgorszy przypadek, tj. kamerę K6 zainstalowaną w narożniku przeciwnym do centrum monitorowania. Przewody prowadzimy po jak najkrótszej trasie na drabinkach instalacyjnych wokół budynku. Przeanalizujemy zasilanie za pomocą skrętki UTP. Jedną parę wykorzystujemy jako medium do transmisji wideo. Pozostałe pary zrównoleglamy i wykorzystujemy do zasilania kamery. Zastępczy przekrój przewodu wynosi 0,588 mm<sup>2</sup> (3 x 0,196 mm<sup>2</sup>). Przy założeniu 5% rezerwy na kładzenie kabla oraz 2 m rezerwy na podłączenie kabla w centrum monitorowania i przy kamerze – dla kamery z maksymalnym poborem prądu 1,2 A otrzymujemy napięcie na zaciskach kabla zaledwie 2,4 V – nawet dla napięcia zasilającego 13,5 V.



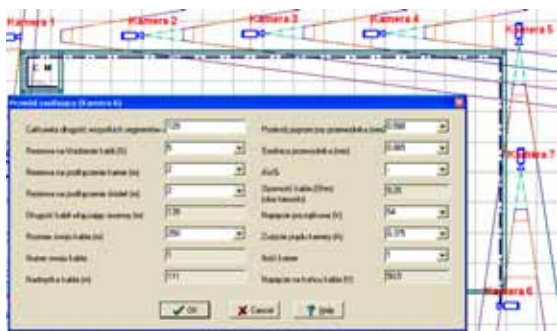
Rys. 4. Analiza skuteczności zasilania kamery K6 skrętką UTP

Oznacza to brak możliwości zasilania systemu skrętką UTP przy napięciu roboczym 12 V. Przeanalizujemy zatem wykonanie systemu przewodem YAS z żyłami zasilającymi 1 mm<sup>2</sup>. Wynik w programie VideoCAD uzyskujemy natychmiast. Napięcie w miejscu zasilania wyniesie zaledwie 6,97 V – mimo znacznie większych przekrojów zastosowanego przewodu. Jest to również wartość niewystarczająca do prawidłowej pracy kamery.



Rys. 5. Analiza skuteczności zasilania kamery K6 przewodem YAS z żyłami zasilającymi 1mm<sup>2</sup>

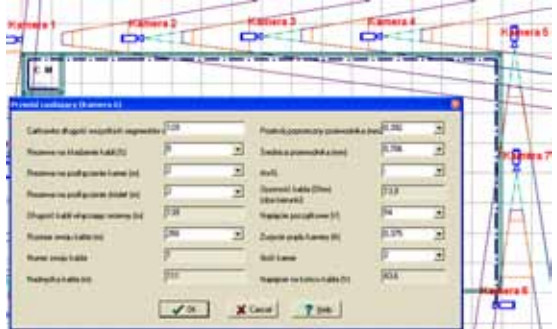
Spróbujmy przeanalizować alternatywny sposób zasilania. Urządzenia centrum monitorowania zasilamy napięciami 12 V z zasilacza buforowego o mocy 150 W i wydajności prądowej 12,5 A. Jest to wystarczająca wydajność do zasilania rejestratora, monitora oraz ładowania akumulatora 12 V/60 Ah. Kamery zasilimy napięciem 48 V z zasilacza buforowego o mocy 250 W i wydajności prądowej 5,2 A. Zasilacz ten będzie pracował z baterią połączonych szeregowo czterech akumulatorów o pojemności 28 Ah. Przy kamerach stosujemy dodatkowe przetwornice DC/DC o mocy 15 W, co dla napięcia 12 V daje maksymalny prąd wyjściowy 1,25 A. Przetwornice te pracują prawidłowo dla napięć wejściowych powyżej 36 V. Uwzględniając 80-procentową sprawność przetwornicy, kamera pobiera maksymalny prąd rzędu 0,375 A. Poddając ponownie analizie system zasilania, otrzymujemy dla skrętki UTP następujące wyniki.



Rys. 6. Analiza skuteczności zasilania kamery K6 skrętką UTP przy zasilaniu napięciem 48 V

Oznacza to, że dla napięcia zasilającego 54 V otrzymujemy napięcie na wejściu przetwornicy 50,5 V. Przedstawione rozwiązanie jest złożone układowo i droższe niż rozwiązanie z jednym zasilaczem, jednak rozwiązuje założone parametry eksploatacyjne.

Możemy powtórzyć nasze obliczenia dla innej konfiguracji. Zasilamy punkt kamerowy składający się z dwóch kamer dwoma równoległymi parami, a pozostałe dwie pary wykorzystujemy do transmisji wideo. Uzyskujemy wyniki jak poniżej.



Rys. 7. Analiza skuteczności zasilania dwóch kamer w lokalizacji kamery K6 skrętką UTP przy zasilaniu napięciem 48 V

Oznacza to, że dla napięcia zasilającego 54 V otrzymujemy napięcie na wejściu przetwornicy 43,6 V, co daje nam zapas rzędu 7,6 V na rozładowanie baterii akumulatorów. Takie podejście do systemu zasilania pozwala na zorganizowanie opisywanego monitoringu w sześć punktów kamerowych – po dwie kamery każdy – a okablowanie składać się będzie z zaledwie sześciu przewodów UTP. Przy dużych rozmiarach obiektu daje to wymierne oszczędności w materiale oraz w nakładach pracy. Oszczędności te zrekompensują częściowo koszty poniesione na rozbudowę systemu zasilania.

Oczywiście jest to jedna z możliwych konfiguracji. Możemy również „uwolnioną” parę w skrętce wykorzystać do sterowania lub podłączenia zewnętrznej czujki chroniącej kamerę. W analizie pominięto wpływ na efektywność zasilania elementów zabezpieczających. Ze względu na wydajności prądowe zasilaczy i akumulatorów musimy dokonać rozdziału obwodów za pomocą bezpieczników. Brak zabezpieczeń obwodów zasilających przy zwarciach może doprowadzić do uszkodzeń kabli, a w skrajnych przypadkach spowodować zagrożenie pożarem. Zastosowanie zabezpieczeń powoduje z kolei wtrącenie w obwód zasilania rezystancji bezpiecznika. Np. szybka wkładka topikowa 0,63 A ma rezystancję rzędu 2,5  $\Omega$ , wkładka topikowa 1 A ma rezystancję rzędu 1  $\Omega$ . Dla wysokich napięć i małych prądów są to wielkości nieistotne. Dla niskich napięć zasilających spadki na zabezpieczeniach są już znaczące – mogą sięgać nawet 10% napięć zasilających.

Przedstawiona analiza miała przede wszystkim pokazać, jak szybko możemy przeanalizować skuteczność zasilania za pomocą programu VideoCAD. Opisane procedury zajmują kilkanaście minut. Możemy ich oczywiście dokonać za pomocą innych metod, ale niezależnie od wprawy w posługiwaniu się nimi najszybciej i najczytelniej uzyskamy wyniki, posługując się aplikacją VideoCAD.

Bezpośredni kontakt do autora: [wfialka@hot.pl](mailto:wfialka@hot.pl)

# Zapraszamy do naszych salonów sprzedaży,



SANYO APER<sup>®</sup> Satel<sup>®</sup> auta  

**w których znajdziecie Państwo pełną ofertę produktów telewizji dozorowej firmy S.P.S. Trading oraz**

- urządzenia systemów alarmowych SATEL
- obudowy, zasilacze, moduły zasilające PULSAR
- kable i przewody BITNER
- systemy alarmowe VISONIC
- bezobsługowe akumulatory EUROPOWER, ALARMTEC
- kontrole dostępu, elementy SSWN, transportery zbliżeniowe, rejestratory pracy wartowników ROGER
- radiopowiadamanie i bezprzewodowe czujki ruchu GORKE ELEKTRONIC
- detektory bezprzewodowe, radiopowiadomnienia, odbiorniki ELMES ELECTRONIC
- moduły powiadomień i sterowania GSM ROPAM
- bariery podczerwieni APER
- przyciski napadowe KABE
- cyfrowe systemy domofonowe i wideodomofonowe AUTA
- systemy domofonowe i wideodomofonowe COMMAX
- detektory i systemy wykrywania gazów toksycznych, wybuchowych i tlenu
- czujki dymu LEP
- nadajniki GSM PRONAL
- listwy, rury oraz osprzęt
- wtyki, redukcyjne rozgałęźniki, trójniki, zaciskacze BNC
- drukarki termiczne dla detalicznych punktów sprzedaży

**Nowe biuro handlowe w Katowicach!**

**SPS trading**

**Centrala** - ul. Wał Miedzeszyński 630, 03-994 Warszawa  
tel. 022 518 31 50, fax 022 518 31 70, e-mail: [warszawa@spstrading.pl](mailto:warszawa@spstrading.pl)  
**Biuro Handlowe Katowice** - ul. Kościuszki 227, 40-600 Katowice  
tel. 032 255 64 27, fax 032 255 64 52, e-mail: [katowice@spstrading.pl](mailto:katowice@spstrading.pl)  
**Biuro Handlowe Łódź** - ul. Inflancka 6, 91-857 Łódź  
tel. 042 617 00 32, fax 042 659 85 23, e-mail: [lodz@spstrading.pl](mailto:lodz@spstrading.pl)  
**Biuro Handlowe Olsztyn** - ul. 1 Maja 11/2, 10-117 Olsztyn  
tel. 089 527 92 72, fax 089 527 92 30, e-mail: [olsztyn@spstrading.pl](mailto:olsztyn@spstrading.pl)  
**Biuro Handlowe Poznań** - ul. Polska 60, 60-595 Poznań  
tel. 061 852 19 02, fax 061 825 09 03, e-mail: [poznan@spstrading.pl](mailto:poznan@spstrading.pl)  
**Biuro Handlowe Wrocław** - ul. Innowrocławska 39 C, 53-649 Wrocław  
tel. 071 348 44 64, fax 071 348 36 35, e-mail: [wroclaw@spstrading.pl](mailto:wroclaw@spstrading.pl)

[www.aper.com.pl](http://www.aper.com.pl)