

## **Nowości rynkowe** **s. 5-10**

**Wpływ systemów automatyzacji  
i sterowania na efektywność  
energetyczną budynków**  
**s. 26-33**

**KONTAKT simon**



**simon** Detail 82

Simon Detail 82 to kolekcja 38 kolorowych ramek nadających tworzonym przestrzeniom szczególnego charakteru.



POZNAJ SERIĘ

# LEDINAIRE

– po prostu doskonale **LEDy!**



## PANEL RC065B

OPRAWA DO WBUDOWANIA  
UGR <19, 3400 LM

Nowoczesna oprawa LED, zapewniająca przyjemne, jasne i równomiernie rozproszone światło bezpieczne dla twoich oczu. Przeznaczona jest do zastosowania w biurach, szkołach oraz miejscach ogólnodostępnych. Estetyczny i energooszczędny zamiennik klasycznych opraw rastrowych ze źródłami TL-D.

Więcej informacji na [www.philips.pl/ledinaire](http://www.philips.pl/ledinaire)

## Szanowni Państwo,

Z przyjemnością prezentujemy kolejne wydanie czasopisma ElektroPlus.

W obecnym numerze znajdą Państwo wiele nowości rynkowych, takich jak taśmy firmy Anticor, oprawy firmy BEMKO, przedłużacze firmy ELGOTECH, naświetlacze LED firmy EMOS, szafy firmy SABAJ, system oświetleniowy – korytka firmy BAKS i wiele innych.

Firma Philips Lighting Poland przedstawia łatwą modernizację z technologii HID na LED, opisując lampy TrueForce LED zaprojektowane z myślą o potrzebach sektora przemysłowego, obiektów handlowych, jak i z myślą o oświetleniu miejskim.

Przybliżamy Państwu nową serię przycisków sterowniczych i lampek sygnalizacyjnych firmy ETI Polam.

Wewnątrz numeru znajdą Państwo artykuł firmy Kanlux, przedstawiający magię światła IQ LED, które powstało z połączenia pasji i technologii. W laboratorium Kanlux zmieniono dobre emocje w dobre osiągnięcia – opracowano światło, które może towarzyszyć nam przez długie lata.

Firma OSPEL, jeden z czołowych producentów osprzętu elektroinstalacyjnego w Polsce, wprowadza do swojej oferty przewody i kable, które stanowią uzupełnienie oferty sprzętu niezbędnego do wykonania instalacji elektrycznej.

Prezentujemy również asortyment firmy LEDVANCE - szeroką gamę produktów przeznaczonych do różnych zastosowań.

W artykule „Wpływ systemów automatyzacji i sterowania na efektywność energetyczną budynków” zawarte są informacje wskazujące jak, oraz w jakim stopniu systemy automatyzacji i sterowania BACS wpływają na zużycie różnych form energii w obiektach budowlanych oraz, że mogą być stosowane jako narzędzie do poprawy efektywności energetycznej budynków.

Życzymy miłej lektury!  
Redakcja ElektroPlus'a

## W numerze:

Nowości rynkowe .....	5
Łatwa modernizacja z technologii HID na LED .....	12
Przyciski sterownicze i lampki sygnalizacyjne ETISIG firmy ETI Polam .....	14
IQ LED – weź światło w swoje ręce .....	16
Kable i przewody w ofercie OSPEL .....	20
Letnia ofensywa LEDVANCE .....	22
Wpływ systemów automatyzacji i sterowania na efektywność energetyczną budynków .....	26
Znaki firmowe Partnerów, wg rankingu wzajemnych obrotów z EL-Plus w 2017 r. (1-40) .....	34

Zapraszamy wszystkich Czytelników do współpracy z redakcją EL-Plus, prosimy o przesyłanie swoich opinii, spostrzeżeń oraz uwag. Dziękujemy.

Wydawca: EL-Plus Sp. z o.o.

ul. Inwalidzka 11; 41-506 Chorzów

tel. 32/346-01-00

www.el-plus.com.pl, e-mail: redakcja@el-plus.com.pl

## ELECTRIX 200Premium

Taśma elektroizolacyjna PCW klasy **PREMIUM**, samogasnąca, mrozoodporna, wodoodporna, odporna na UV, ozon, wysoce odporna na oleje, kwasy i zasady, bardzo elastyczna.

Dostępna w 5 kolorach: czarny, czerwony, niebieski, biały i żółty oraz w zestawach „tęcza”.

**Zastosowanie:** izolacje i wiązowanie przewodów, naprawa uszkodzonych izolacji, wzmacnianie izolacji w samochodowych instalacjach elektrycznych.



## Polytex 560

Dwustronnie przyklepna taśma piankowa (PE) o wyjątkowo dużej sile klejenia, do pewnego i szybkiego mocowania płaskich przedmiotów bez użycia śrub, wkrętów czy gwoździ. Szczególnie przydatna przy wykonywaniu reklam, w przemyśle meblarskim, budownictwie, motoryzacji, gospodarstwie domowym itp.

**Cechy i zalety:**

- doskonale łączy powierzchnie ceramiczne, szklane, drewniane, stalowe i większość tworzyw sztucznych (PVC, PP, plexi, PE),
- wysokiej jakości pianka dopasowuje się do chropowatych i nierównych powierzchni,
- wysoka początkowa siła klejenia przy małym nacisku,
- siła klejenia nie ulega zmianie w trakcie eksploatacji,
- wysoka siła klejenia również na podłożach o niskiej energii powierzchniowej,
- odporna na wilgoć,
- wysoka statyczna odporność na ścinanie.



## Polytex 570

Wodoutwardzalna taśma z włókna szklanego do szybkiej i trwałej naprawy.

**Zastosowanie:** przy naprawie narzędzi, rur, w motoryzacji oraz w przypadku uszkodzenia sprzętów codziennego użytku, inne.

**Cechy i zalety:**

- szybki czas utwardzania 5-20 min, całkowitą wytrzymałość osiąga po 24 godzinach,
- łatwe i szybkie nakładanie,
- po aplikacji można ją szlifować i malować,
- nietoksyczna,
- wodoodporna,
- odporna na stres termiczny,
- szeroki zakres temperatur,
- umożliwia skuteczną wieloletnią naprawę,
- odporna na promieniowanie UV,
- odporna na korozję.



[www.anticor.pl](http://www.anticor.pl)

## HBV – VOYAGER

wysokowydajna oprawa przemysłowa przeznaczona do oświetlenia magazynów, hal produkcyjnych i obiektów handlowych. Nowoczesna konstrukcja i doskonałe parametry świetlne stanowią alternatywę dla tradycyjnych opraw przemysłowych wykorzystujących lampy sodowe, rtęciowe czy metalohalogenkowe. Występuje w wariantach mocy 100W, 150W i 200W oraz temperaturze barwowej 4000K i 6000K. Strumień świetlny: do 20000 lm, klasa szczelności: IP65.



## LOP1 - LOPER

rodzina opraw ulicznych charakteryzujących się nowoczesnym wyglądem oraz wysoką jakością elementów użytych do ich produkcji.

Aluminiowa obudowa w kolorze czarnym o opływowym kształcie idealnie odprowadza ciepło, jak również zapewnia łatwiejsze utrzymanie oprawy w nienagannym stanie (zmniejszona ilość zbierających się liści, gałęzi lub innych zanieczyszczeń). Do produkcji wykorzystano podzespoły wysokiej jakości, które zapewniają doskonałe parametry świetlne (do 12000 lm) oraz długą i bezawaryjną pracę. Występuje w wariantach mocy 30W, 50W, 70W, 100W oraz 120W i temperaturze barwowej 4000K.



## FLP – PLAZA

nowa rodzina opraw przeznaczonych do montażu w sufitach podwieszanych typu Armstrong. Oprawy zostały wykonane w technologii LED przy wykorzystaniu podzespołów wysokiej jakości. Oprawę wyróżnia niespotykany dotychczas nowoczesny design. Ramka PLAZA świetnie sprawdzi się w oświetleniu biur, hoteli, czy ciągów komunikacyjnych. Parametry techniczne:

wymiary: 60x60cm; temperatura barwowa: 3000K (3500lm), 4000K (3600lm) i 6000K (3700lm); moc 40W.



## QLS – QUALIS

nowoczesna rodzina opraw liniowych produkowanych w Polsce, wykonywanych z dbałością o każdy szczegół przy wykorzystaniu materiałów najwyższej jakości. Oprawy liniowe QUALIS to doskonały wybór do oświetlenia biur, galerii handlowych, sklepów, salonów, siłowni, klubów fitness i wielu innych miejsc gdzie głównym wyznacznikiem jest wygląd produktu oraz parametry świetlne (do 150 lm/W). Dzięki szerokiej możliwości konfiguracji (kolorystyka, wymiary, optyka, montaż) oprawy QUALIS można dowolnie kształtować zgodnie z potrzebami. Oprawy posiadają 5-letnią gwarancję.



[www.bemko.eu](http://www.bemko.eu)

## Przedłużacze spiralne PSS-103

Przedłużacze spiralne PSS-103 posiadają szeroki zakres zastosowań, gdzie właściwości przedłużacza mają największe zastosowanie przy: kasach, regałach ekspozycyjnych, bramach garażowych. Właściwości elastyczne sprawiają, iż przedłużacz po rozciągnięciu wraca do pierwotnego kształtu. Wykonany jest z przewodu PVC o prądzie znamionowym 10A, zarówno wtyczka, jak i gniazdo są zalewane.



Przedłużamy najlepiej

## Przedłużacz typu PZB1C1-40-15Y/1

Przedłużacz typu PZB1C1-40-15Y/1 o długości 15m H05VV-F3G1mm<sup>2</sup> charakteryzuje się solidną konstrukcją (metalowy stelaż + bęben wykonany z elastycznego tworzywa sztucznego). Przewód H05VV-F jest odporny na uszkodzenia mechaniczne. Posiada wyłącznik termiczny, który przeciwdziała przegrzaniu się przewodu gniazd, ma niewielkie gabaryty, ale przede wszystkim przystępną cenę. Przedłużacz jest zgodny z wymaganiami zarówno Polskich, jak i Europejskich norm. całkowicie rozwinięty: 2300W, 230V~



## Ośłona kablowa

Ośłona kablowa o stopniu ochrony IP44 doskonale chroni łączenia pomiędzy przedłużaczami zabezpieczając je przed działaniami czynników zewnętrznych typu deszcz czy kurz. Jest to niezbędny produkt podczas pracy w ogrodzie, znakomicie sprawdza się we współpracy z przedłużaczami uniwersalnymi ogrodowymi firmy Elgotech.



## Przewody PSK-101,5-2

Jako naturalne rozwinięcie oferty produktowej wprowadziliśmy przewody PSK-101,5-2 do zasilaczy ATX (używanych między innymi w komputerach klasy PC) o przewodzie H05VV-F3G1 oraz H05VV-F3G0,75. Dzięki temu, iż jest to produkt naszej rodzimej produkcji możemy zaproponować różne wykonania: długość, kolor, przekrój, różne zarobienia końcówek przewodu, co pozwala nam dotrzeć z produktem do producentów branży przemysłowej.



## Przedłużacze z gniazdem schuko

Uzupełnieniem oferty z uziemieniem typu schuko wprowadziliśmy całą gamę przedłużaczy pojedynczych z zalewanym gniazdem schuko oraz wtyczką unischuko naszej rodzimej produkcji w różnych wariantach wykonania: izolacja PVC, GUMA, wtyczka kątowa, wtyczka prosta, wtyczka prosta IP44.



[www.elgotech.pl](http://www.elgotech.pl)

## Nowości w asortymencie naświetlaczy LED seria Profi Plus

Naświetlacz posiada unikalny design. Jest wyposażony w diody Philips Lumileds oraz dodatkowe soczewki. Zastosowano w nim markowy driver MW.

Łatwą instalację umożliwia zastosowanie rozwiązania o nazwie „CREATIVE HOLDER“. Specjalnie wygięty uchwyt nie wymaga demontażu podczas mocowania naświetlacza do powierzchni. Naświetlacz posiada także wysoką wydajność świetlną na poziomie 100lm/W.

Posiada klasę szczelności IP65 oraz jest wyposażony w przewód zasilający w gumowej izolacji o długości 60 cm.

Dzięki zastosowaniu najwyższej jakości podzespołów produkt posiada 5 letnią gwarancję i jest przeznaczony do montażu w trudno dostępnych miejscach i zastosowań wymagających trwałości źródła światła.

[www.emos.pl](http://www.emos.pl)

**EMOS®**



**PHILIPS  
LUMILEDS  
INSIDE**

## Nowości w asortymencie naświetlaczy LED seria IDEO

Drugą nowością produktową, którą mamy zaszczyt Państwu zaprezentować jest naświetlacz EMOS serii IDEO. Naświetlacz jest wykonany z aluminium, obudowa ma unikalny design typu slim i posiada klasę szczelności IP65.

Ciekawostką, która wyróżnia ten produkt jest zastosowanie systemu Easy Connect. Polega on na wbudowaniu w naświetlacz kostki przyłączeniowej oraz dławicy, dzięki czemu można wprowadzić przewód zasilający bezpośrednio do naświetlacza. W kilku prostych krokach możemy podłączyć naświetlacz bezpośrednio przewodem i utrzymać szczelność IP65.

[www.emos.pl](http://www.emos.pl)

**EMOS®**





## Szafy ramowe Delta

### Charakterystyka:

Delta to ramowe szafy stosowane w systemach dystrybucji mocy oraz automatyki przemysłowej. Ich zastosowanie ma miejsce także w przypadku urządzeń kontroli przemysłowej i energetyce. Nowoczesna konstrukcja ramowa pozwala na wygodną instalację wyposażonej płyty montażowej, łatwe założenie ścian bocznych oraz możliwość przełożenia drzwi z lewych na prawe. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom konstrukcyjnym szafy Delta może komfortowo wyposażyć jeden instalator bez potrzeby dodatkowej pomocy.

### Wykonanie:

Konstrukcja wykonana jest z blachy stalowej o grubości 1,5mm

i 2,0mm. Profile perforowane są spawane poziomo wewnątrz ramy dla wygodnej instalacji urządzeń. Szafy Delta w wykończeniu z pojedynczymi drzwiami posiadają stopień ochrony IP 65, a w wersji z podwójnymi drzwiami IP 55.



## Szafy Typu ACE

### Zastosowanie:

Szafy Typu ACE są idealnym rozwiązaniem do instalacji serwerów, rozwiązań teleinformatycznych oraz wszelkich innych urządzeń w standardzie 19". Wysoka wytrzymałość (nośność do 1500 Kg) oraz mobilność (dostawa w trzech opakowaniach kartonowych), w połączeniu z prostym i szybkim montażem (uproszczona instrukcja w zestawie) pozwala na bardzo szeroki zakres zastosowań.

### Charakterystyka konstrukcji:

- konstrukcja ramowa, skręcana
- komplet śrub oraz zamków w zestawie

- w szafach o głębokości do 800 mm – 2 pary profili montażowych 19"
- w szafach o głębokości powyżej 800 mm – 3 pary profili montażowych 19"
- możliwość dowolnej wymiany i konfiguracji drzwi oraz osłon bocznych do danego wymiaru szafy
- zamek baskwilowy 4-punktowy



## Rozdzielnia FibeRPT

### Zastosowanie:

Rozdzielnia FibeRPT jest idealnym rozwiązaniem jako centrum instalacji telewizji naziemnej, satelitarnej, czy CC TV (telewizja przemysłowa) oraz sieci telefonicznej, LAN lub światłowodowej. Podstawowym celem FibeRPT jest maksymalne uproszczenie i zintegrowanie wszystkich instalacji teletechnicznych w jednym miejscu, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 06.11.2012 odnośnie telekomunikacyjnych skrzynek mieszkaniowych.

### Konstrukcja:

- korpus z tworzywa sztucznego
- stalowe drzwi i ramka
- zamknięcie typu „zatrzask” z adaptacją zamka
- perforowana płyta montażowa
- uniwersalne gniazda keystone, gniazdo 230 V
- Wersja COMBO: brak gniazda oraz panelu keystone
- możliwość łączenia z RPT, tworząc zestaw elektryczno-multimedialny



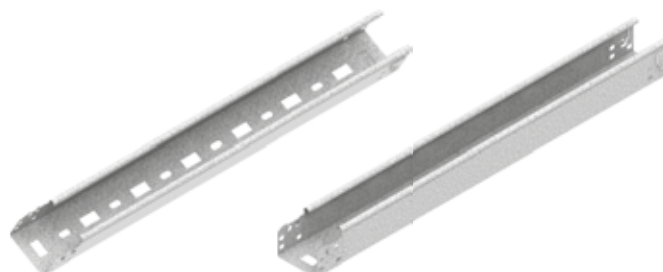
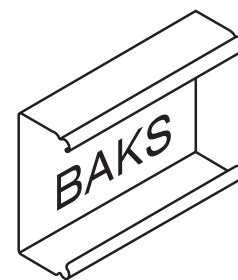
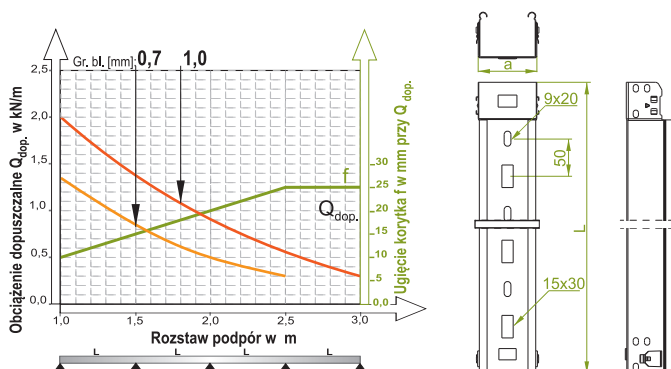
## System oświetleniowy - korytka

Zalety korytek KLIK:

- szybki i łatwy montaż
- stabilne połączenie zatrzaskowe, bezśrubowe
- połączenie bezłącznikowe

UWAGA! Cynkowanie ogniowe metodą zanurzeniową (PN-EN ISO 1461:2011) i cynkowanie dyfuzyjne (PN-EN ISO 17668:2016) dla elementów o max. wymiarze 200 mm, zastąpione będzie metodą cynku płatkowego PN-EN ISO 10683:2014-09

Korytka KLIK dostępne w I kwartale 2018 r.



### KLFL75H60

SYMBOL	szerokość a mm	długość L mm	kg 1 mb.	nr katalogowy	szk. / mb
KLFL75H60/3	75	3000	1,12	164522	4/12
KLFL75H60/6	75	6000	1,12	164622	4/24

± 0,7 mm

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

## Powłoki ochronne słupów oświetleniowych w systemie Duplex



- ✓ wydłużona trwałość
- ✓ doskonałe właściwości mechaniczne
- ✓ odporność chemiczna
- ✓ estetyka powierzchni
- ✓ samoczyszcząca powłoka
- ✓ kolory „anodowe”

50 lat  
1968-2018



Elektromontaż  
Rzeszów SA

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

Zakład Produkcji Urządzeń - Elektromontaż Rzeszów SA  
35-105 Rzeszów; ul. Przemysłowa 8; tel. 17 864 18 00  
[www.BezpieczneSlupy.eu](http://www.BezpieczneSlupy.eu), [slupy@elektromontaz.com.pl](mailto:slupy@elektromontaz.com.pl)

# Transformatory PSS N

Nowoczesne wzornictwo wybiegające w przyszłość połączone z ponadprzeciętną trwałością i niezawodnością.

Wyraziste kolory, łatwość montażu, zgodność wymiarów z aparaturą modułową oraz znakomite przystosowanie do szyny TH-35. Takie właśnie są nasze nowe transformatory serii PSS N.

Mają one zastosowanie głównie w nowoczesnym budownictwie gdzie coraz częściej spotyka się rozbudowane systemy alarmowe, sterowania i kontroli parametrów budynku. Każdy nowo powstały obiekt nie może istnieć bez punktów rozdzielczych, które w związku z rozwojem technologicznym są coraz bardziej skomplikowane. Mówimy tu zarówno o budownictwie mieszkaniowym jak i budynkach przemysłowych, galeriach handlowych i wszystkich nowopowstających wielkopowierzchniowych obiektach. Transformatory te mogą być również stosowane w systemach zasilania maszyn i urządzeń energetycznych oraz w instalacjach przemysłowych.

Nowy model PSS N produkowany jest w wersji bezpiecznej i/lub separacyjnej, dzięki czemu posiada wszechstronne zastosowanie. Bez problemu sprosta warunkom pracy panującym w rozdzielni (max temp. otoczenia 40°C). Wykonany jest w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony IP20, klasa cieplna izolacji B (130°C).



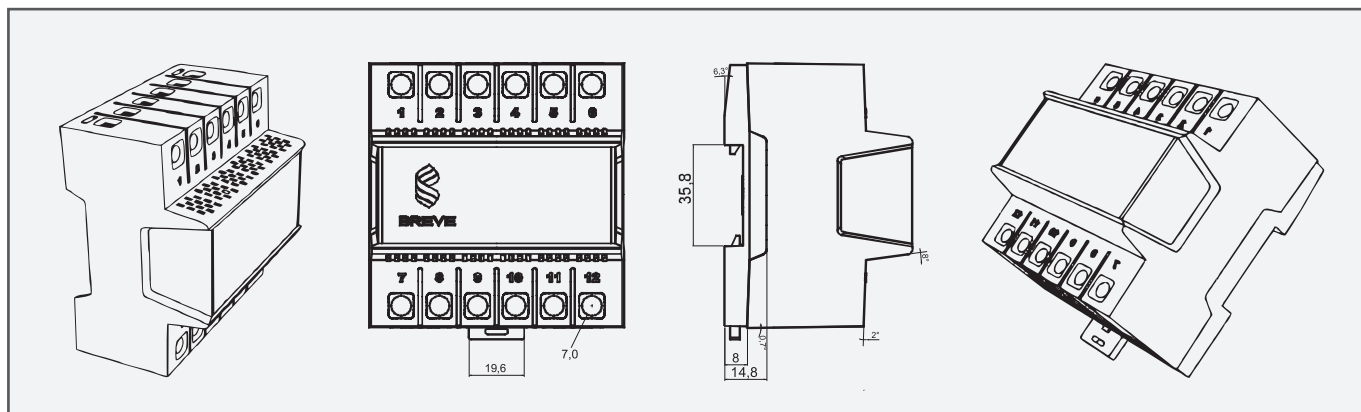
**Moc:** 50VA, 63VA, 80VA

**Napięcie PRI:** 230V 50/60HZ

**Napięcia SEC:** 12V, 24V, 230V

Dostępne są także inne parametry napięć na zapytanie.

[www.breve.pl](http://www.breve.pl)



# Łatwa modernizacja z technologii HID na LED

## Lampy TrueForce - zaprojektowane z myślą o potrzebach sektora przemysłowego i obiektów handlowych

TrueForce to energooszczędna alternatywa LED, zamiennik 1 do 1 dla lamp konwencjonalnych. Zaprojektowana jest w sposób, dzięki któremu modernizacja istniejącej instalacji sprowadza się jedynie do wymiany źródła światła w istniejących oprawach oświetleniowych. Zastępuje lampy HPI/HQI, SON/HPS i HPL/HQL oraz jest w pełni kompatybilna z osprzętem zasilającym BHL i BSN o mocy 250 W i 400 W. TrueForce zapewnia odpowiednią ilość światła w danej przestrzeni dzięki różnym wersjom kąta rozsyłu strumienia: wąskiej i szerokiej. Poprawiony wskaźnik oddawania barw (CRI 80) zwiększa bezpieczeństwo w obszarach przemysłowych oraz pozwala atrakcyjniej wyeksponować towary i zapewnić lepsze wrażenia klientów w obiektach handlowych.

## Zaoszczędź na oświetleniu obiektów wielkopowierzchniowych

Lampy TrueForce LED to wysokiej jakości alternatywa dla konwencjonalnych lamp używanych w istniejących instalacjach w przemyśle i wielkopowierzchniowych obiektach handlowych. Niski koszt inwestycji początkowej (niższy niż w przypadku innych rozwiązań LED dostępnych na rynku) oraz oszczędność energii nawet do 65% względem instalacji konwencjonalnej przyczyniają się do zwrotu z inwestycji w wymianę oświetlenia zazwyczaj już w ciągu dwóch lat. Lampy TrueForce są łatwe w montażu dzięki czemu monterzy spędzają mniej czasu na wysokości a instalacja źródła światła jest szybka i bezpieczna.

## Odpowiedni rozsył światła

Dzięki wąskiemu i szerokiemu rozsyłowi światła oraz opcji 11 000 lumenów (odpowiednik 250 W) lub 20 000 lumenów (odpowiednik 400 W) lampy TrueForce zapewniają





odpowiedni poziom światła dokładnie tam, gdzie jest ono potrzebne. CRI 80 i temperatura barwowa 4000 K zapewniają wysokiej jakości jasne białe światło w celu zwiększenia komfortu i bezpieczeństwa w oświetlanej przestrzeni.

#### Niskie koszty inwestycji oraz długi czas eksploatacji

Dzięki niskim kosztom inwestycji początkowej i szybkiemu zwrotowi, TrueForce jest numerem jeden dla każdego kto oczekuje wysokiej wydajności za rozsądną cenę. Średnia trwałość użytkowa lampy wynosi do 50 000 godzin. Funkcja „pracy dostosowanej do obecności zapłonika” dzięki symulacji pracy lampy konwencjonalnej zapewnia, że w istniejącej instalacji zapłonik nie będzie aktywowany. Ciągły zapłon mógłby mieć negatywny wpływ na pracę lampy. TrueForce charakteryzują się niskim kosztem konserwacji i **pięcioletnią gwarancją**. Dzięki zastosowanej technologii można oczekiwać długoterminowych oszczędności.

#### TrueForce LED Urban – lampy zaprojektowane z myślą o oświetleniu miejskim

Lampy TrueForce LED to wysokiej jakości alternatywa dla konwencjonalnych lamp używanych do oświetlenia miejskiego. Philips TrueForce jest pierwszym bezpośrednim zamiennikiem 1 do 1 o tej samej wielkości co konwencjonalne źródła światła HPL/HQL 125W. Dokładne dopasowanie do istniejących opraw sprawia, że TrueForce jest najprostszym rozwiązaniem LED dla modernizacji oświetlenia miejskiego przy niskich kosztach inwestycji.

#### Oszczędności w oświetleniu miejskim

Źródła Philips TrueForce LED są wysokiej jakości alternatywą dla tradycyjnych lamp używanych w istniejących oprawach miejskich. Nie tylko oszczędzają do 75% energii, ale również są łatwe do zainstalowania, co pomaga zaoszczędzić od 50% do 90% czasu potrzebnego na wymianę i instalację całych opraw.

#### Odpowiedni rozsył światła

Taka sama długość łuku elektrycznego jak w konwencjonalnych lampach HID i dystrybucja wiązki światła we właściwym kierunku. Wysoki wskaźnik oddawania barw dla lamp ulicznych (CRI 70) zapewnia przyjemne białe światło zwiększające bezpieczeństwo i atrakcyjność przestrzeni miejskiej. TrueForce dostarcza połączenie odpowiedniego pakietu lumenów wraz z wysoką efektywnością lampy, co przekłada się na ograniczenie kosztów energii elektrycznej.

#### Niski koszt inwestycji, długa trwałość

Dzięki niskim kosztom inwestycji początkowej i szybkiemu zwrotowi, TrueForce jest numerem jeden dla każdego kto oczekuje wysokiej wydajności za rozsądną cenę. Philips TrueForce jest najlepszym wyborem dla modernizacji oświetlenia miejskiego na technologię LED bez wymiany opraw. Trwałość źródeł światła TrueForce to nawet 50 000 godzin (L70). Niskie koszty utrzymania systemu połączone z **pięcioletnią gwarancją** zapewniają długoterminowe oszczędności.

# Przyciski sterownicze i lampki sygnalizacyjne ETISIG

Przyciski sterownicze i lampki sygnalizacyjne używane są w obwodach kontrolnych do bezpośredniego i zdalnego nadzorowania procesów łączeniowych, przede wszystkim w zakładach przemysłowych, budynkach komercyjnych i instalacjach domowych. W artykule zaprezentowano nową serię przycisków sterowniczych i lampek sygnalizacyjnych firmy ETI Polam.

Przyciski i lampki sygnalizacyjne przeznaczone są do montażu w rozdzielnicach, panelach lub pulpitych sterowniczych w otworach o znormalizowanej średnicy  $\text{Ø}22,5$  mm. Wszelastwość oferty, odporność na zniszczenie oraz elastyczność systemu modułowego, doceniana jest przede wszystkim przez producentów rozdzielnic i pulpitych oraz użytkowników.

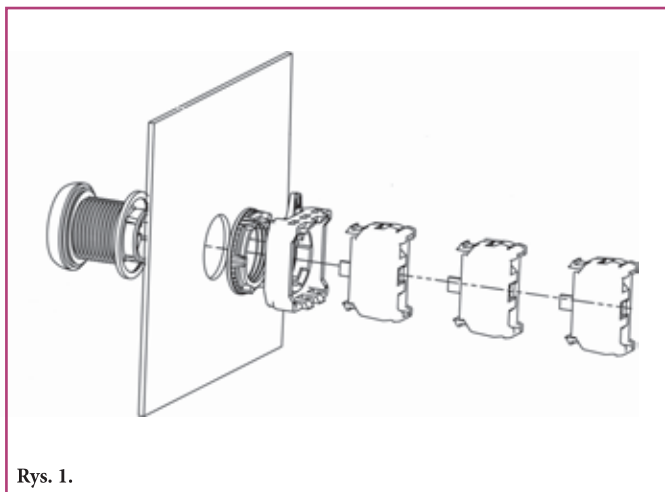
System modułowy (rys. 1) składa się z napędu ze wspornikiem i dobranym łącznikiem - NO – normalnie otwartym i NC – normalnie zamkniętym. Pozwala to na elastyczne dobranie konfiguracji układu kontrolno – sterowniczego w zależności od potrzeb. Ponadto zmniejsza to liczbę rozwiązań przycisków, co

upraszcza logistykę i magazynowanie. Seria przycisków modułowych ETISIG zawiera wiele wersji i odmian:

- napędy płaskie i wystające monostabilne
- napędy podwójne
- napędy piórkowe
- napędy kluczykowe
- napędy grzybkowe

Wszystkie przyciski (z wyjątkiem grzybkowych i kluczykowych) występują w wersji podświetlanej i niepodświetlanej. Przyciski w części wystającej ponad pulpit sterowniczy posiadają czarny pierścień wykonany z odpornego mechanicznie tworzywa ABS. W celu zmontowania prostego zestawu należy zamontować napęd do wspornika modułowego (rys. 2) i zablokować go specjalną dźwignią, a do wspornika wcisnąć (zatraskowo) odpowiednią ilość łączników NO i NC (rys. 3). W ten sposób jest możliwe złożenie jednego napędu z maksymalnie 9 łącznikami ułożonymi kaskadowo po trzy w jednym rzędzie.

Jeżeli chcemy otrzymać przycisk podświetlany, to elementem środkowym w zestawie musi być wspornik LED (rys. 4). Są one dostępne w sześciu kolorach i o napięciach znamionowych - 24 V AC/DC oraz 230 V AC. W przypadku dołączenia wspornika LED do napędu, maksymalna ilość łączników zmniejsza się do sześciu, ponieważ środkowy rząd jest zajęty przez wspomniane źródło światła LED (rys. 7)



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

W systemie ETISIG występują również przyciski kompaktowe (Rys. 6) i lampki LED do mocowania bezpośredniego w otworze montażowym o średnicy  $\varnothing 22,5$  mm (rys. 5). Źródłem światła w tych lampkach jest dioda LED o napięciu znamionowym 24 V AC/DC i 230 V AC. Zarówno lampki LED jak i wsporniki podświetlane do przycisków są wyposażone w LVGP (Low Voltage Glow Protection), czyli zabezpieczenie przed niepożądanym zaświeceniem diody w przypadku niskiego napięcia zasilania (poniżej 60 V) lub pojawieniem się prądów upływowych. Przyciski kompaktowe są w wersji z przyciskiem płaskim i grzybkowym. Są one już wyposażone w styki NO lub NC, a w niektórych przypadkach w oba jednocześnie.

Przednia część napędów oraz lampek LED jest wykonana w stopniu ochrony IP65 (wkrótce będzie dostępna przezroczysta osłona, która zwiększa stopień ochrony do IP67). Konstrukcja elementów łączeniowych NO i NC o stopniu ochrony IP20 zapobiega przypadkowemu dotknięciu zacisków będących pod napięciem.

Dodatkowymi aparatami wykorzystującymi w swojej aplikacji przyciski i lampki sygnalizacyjne są kaskety sterownicze pojedyncze, podwójne i potrójne (zarówno puste jak i wyposażone). Wykonane są z tworzywa ABS w kolorach szarym i żółtym. W zależności od przeznaczenia posiadają zamontowane przyciski kompaktowe lub lampki sygnalizacyjne LED. Istnieją również puste wersje kaset, co umożliwia samodzielne złożenie potrzebnej nam konfiguracji.

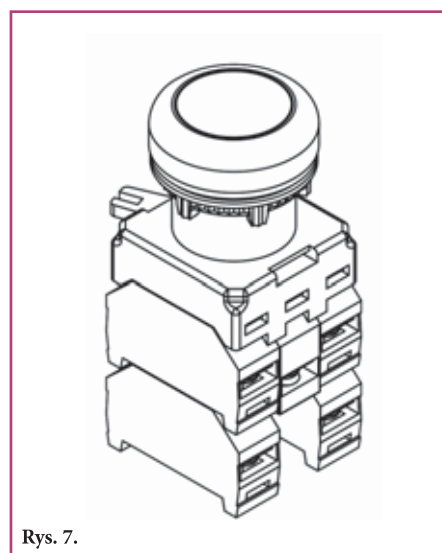
Maciej Gąszczak  
Specjalista ds. Produktu  
Product Manager  
ETI Polam Sp. z o.o.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

# IQ LED – weź światło w swoje ręce

IQ LED to magia światła, które powstało z połączenia pasji i technologii. W laboratorium Kanlux zmieniono dobre emocje w dobre osiągnięcia — opracowano światło, które może towarzyszyć Ci przez długie lata.

W czasie szczegółowych badań i testów narodził się projekt IQ LED, dbający o bezpieczeństwo, komfort i domowy budżet. To prawdziwie magiczne połączenie, które zachwyca na co dzień. W Kanlux wierzymy, że jakość światła ma znaczenie, a IQ LED rzuca nowe światło na to, jak dopracowana może być żarówka. To coś więcej niż tylko technologia, to mnóstwo kreatywności i setki godzin intensywnej pracy, które pozwoliły opracować nowy standard technologii LED.

Projektanci Kanlux pracowali nad tym aby wybrać najwyższej klasy zasilacz i dopasować do niego wyjątkowej jakości diody LED – to wszystko produkowane na w pełni zautomatyzowanej

linii gwarantuje powtarzalność najlepszej jakości. Dzięki temu efekt migotania w linii IQ LED został zniwelowany, a oświetlenie ma bardzo naturalną barwę i zapewnia pełne bezpieczeństwo fotobiologiczne dla Twoich oczu i skóry.

Wszyscy jesteśmy aktywni całą dobę, a sztuczne światło towarzyszy nam przez wiele godzin - naszym oczom też. Dlatego światło, z którego korzystamy w domu, bądź w pracy, musi być doskonałej jakości. Weź w swoje ręce decyzję, przy jakim świetle będą żyć i pracować Twoje dzieci, rodzina i Ty, wybierz najlepszą jakość. Takie właśnie jest oświetlenie IQ LED – przemyślane, bezpieczne, zdrowe – po prostu najlepsze. IQ LED







to bezpieczne i o dopasowanej temperaturze barwowej światło — po prostu własny kawałek słońca w oprawie.

Nowa linia IQ LED od Kanlux to żarówki dostępne w 3 barwach do wyboru (2700K, 4000K, 6500K), zależnie od tego, jakiego światła w danej chwili potrzebujesz. Jedne świetnie sprawdzają się w salonie, inne idealnie nadają się do czytania, kolejne zastosujesz z powodzeniem z łazience, a do sypialni dobierzesz źródła których moc świecenia możesz regulować za pomocą ściemniacza. Do wyboru mamy wszystkie popularne kształty i trzonki żarówek.

Szczególnie na tle pozostałych wariantów linii IQ LED wyróżniają się wersje ściemniane (DIM). To wyjątkowe źródła światła, która umożliwia płynną regulację natężenia światła za pomocą ściemniacza. Ta sama żarówka może delikatnie

rozświetlać wnętrze podczas oglądania filmów, dawać ultra jasne światło niezbędne do pracy lub czytania, bądź komponować się z lampką nocną, emitując światło, które pomoże Ci odpocząć. To nieporównywalna z niczym wygoda, przyjemność i niczym nieograniczone możliwości w aranżacji wnętrza.

Linia IQ LED od Kanlux to nowy standard, którego **jakość została potwierdzona certyfikatem TÜV Rheinland**. Dlatego na produkty z linii IQ LED dajmy 3 lata gwarancji.

IQ LED to również wyjątkowo niskie zużycie prądu. Klasa energetyczna A+ to gwarancja wydajności, potwierdzenie przemyślanej konstrukcji i jakości wykonania. IQ LED jest zbudowana tak, by oszczędzać pieniądze dzięki jakości, a nie jej kosztem. To prawdziwa inteligencja oświetleniowa.



# Zaaranżuj oświetlenie schodowe

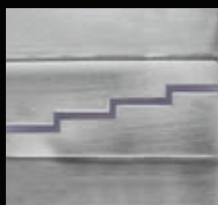
«F&F»®



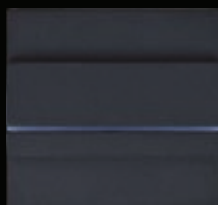
## Oprawa Maya + Sterownik kaskadowy\* AS-225

AS-225 pozwala na sterowanie czasem załączenia i świecenia każdej oprawy. Dzięki temu można tworzyć ciekawe efekty, np. kaskadowe oświetlenie stopni, korytarzy, klatek schodowych.

\* Efekt kolejno załączających się opraw.



Maya



Lina



Vika



Inga

## OPRAWY SCHODOWE LED

Dyskretne, nowoczesne wzornictwo oraz wysokiej jakości materiały użyte do produkcji, to główne atuty opraw schodowych F&F.

- możliwość ściemniania
- wysoka skuteczność LED 1,2 W – 100 Lm
- standardowe napięcie zasilania 12 V DC
- barwa świecenia ciepła - 3000 K i zimna - 6000 K

funkcja  
ściemniania



3000 K



6000 K

seria **Aria**

*Melodia*

*doskonałości*

**SERIA Aria** to połączenie nowoczesnego wzornictwa i idealnych proporcji. Oryginalności produktom dodają wewnętrzne ramki ozdobne. Dzięki nim można wprowadzać delikatne akcenty kolorystyczne, personalizując osprzęt zgodnie ze swoimi upodobaniami.



00 - biały



27 - ecru



18 - srebrny



70 - szary mat



33 - czarny metalik

**KOLORYSTYKA**



[www.facebook.com/OspelIdealnePolaczenie](https://www.facebook.com/OspelIdealnePolaczenie)

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





# Kable i przewody w ofercie OSPEL

Firma OSPEL, jeden z największych producentów osprzętu elektroinstalacyjnego w Polsce, wprowadza do swojej oferty przewody i kable, które stanowią uzupełnienie oferty sprzętu niezbędnego do wykonania instalacji elektrycznej.

Przewody i kable służą do tego samego celu – przesyłania energii elektrycznej. Jednak nazwy te nie są tożsame. Różnica wynika z ich budowy, a co za tym idzie, z odmiennego miejsca zastosowania. Konstrukcja żyły kabla wraz ze szczelnością i trwałością jego izolacji umożliwia jego umiejscowienie w warunkach zewnętrznych – nie tylko w ziemi, ale także w powietrzu, a nawet w wodzie. Z kolei przewody elektryczne stosujemy wewnątrz pomieszczeń.

## Technologia i jakość

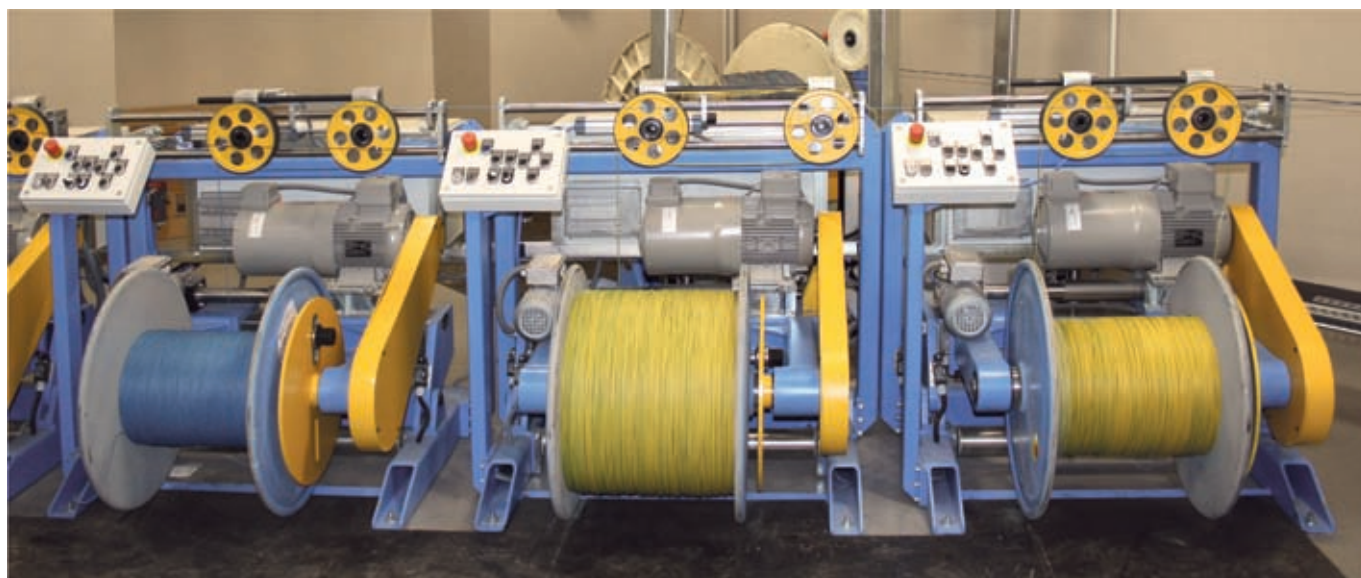
Proces produkcji przewodów w firmie OSPEL, odbywa się na nowoczesnych, sterowanych komputerowo, liniach produkcyjnych, wyposażonych w automatyczne systemy kontroli jakości procesów technologicznych. Produkcja przewodów, odbywa się w oparciu o zharmonizowane normy europejskie (EN), krajowe normy (PN) oraz własne normy zakładowe (ZN). Przewody są poddawane kontroli jakości na

każdym z etapów produkcji. Jakość gotowych produktów jest gwarantowana badaniami wykonywanymi w notyfikowanych i akredytowanych biurach badawczych.

Przewody z oferty OSPEL posiadają wszystkie wymagane świadectwa badań typu produktu, certyfikaty właściwości użytkowych DoP oraz deklaracje zgodności z normami europejskimi CE

## Asortyment

Konieczność wykonania w budynku, mieszkaniu, biurze, instalacji elektrycznej oznacza potrzebę zastosowania różnego rodzaju przewodów, a w przypadku, dostarczenia energii elektrycznej do budynku – także kabli. Wobec powyższego, w ofercie OSPEL znajdują się wszystkie grupy asortymentowe przewodów, niezbędne do wykonania takich instalacji.



**DY** – przewody jednożyłowe sztywne do układania na stałe w rurach instalacyjnych, zarówno naściennych jak i podtynkowych. Stosowane wyłącznie do układów sygnalizacyjnych i sterowniczych np. połączenie dwóch łączników w układzie schodowym. Inne zastosowanie to wewnętrzne połączenia urządzeń np. opraw oświetleniowych. Produkowane są na napięcia 300/500 V oraz 450/750 V.



**LG** – Przewody jednożyłowe giętkie do układania na stałe. Stosowane powszechnie we wszystkich rodzajach szaf sterowniczych, rozdzielniach automatyki itp., w miejscach gdzie koniecznym jest zastosowanie wielu krótkich odcinków i gdzie warunki układania wymagają zaginania przewodów na małych promieniach. Napięcie znamionowe 300/500 V oraz 450/750 V.



**YDY** – grupa przewodów sztywnych wielożyłowych: okrągłych (YDY) i płaskich (YDYp), przewody są układane na stałe, bezpośrednio pod tynkiem lub na tynku jak również w rurach elektroinstalacyjnych. Wykorzystywane głównie do podłączenie wszelkiego rodzaju osprzętu elektroinstalacyjnego. Znajdują także zastosowanie w połączeniach wewnętrznych urządzeń energetycznych. Wykonywane są zarówno na napięcia 300/500 V jak i 450/750 V.



**OMY** – grupa przewodów giętkich wielożyłowych: okrągłych (OMY) i płaskich (OMYp), wykonywane na napięcia 300/300 V. Ta grupa przewodów, ma zastosowanie do przyłączania niewielkich ruchomych i przenośnych urządzeń, takich jak sprzęt biurowy, drobny sprzęt gospodarstwa domowego, niewielkie urządzenia warsztatowe np. wiertarka, szlifierka kątowa itp.



**OWY** – przewody giętkie wielożyłowe, wykonywane w odmianach okrągłe (OWY) i płaskie (OWYp) na napięcia 300/500 V. Przewody tej grupy są stosowane do zasilania urządzeń ruchomych i przenośnych, w średnich warunkach pracy (np. pralki, lodówki). Także do urządzeń grzewczych, pod warunkiem, że nie ma niebezpieczeństwa zetknięcia z wysoką temperaturą urządzenia.



**YKY** – Kable energetyczne 0,6/1 kV. Przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń lub budynków, w powietrzu, bezpośrednio w ziemi a także w obudowach betonowych. Odporne na promieniowanie UV. Służą głównie do dostarczania energii elektrycznej do pomieszczeń i budynków.



# Letnia ofensywa LEDVANCE

Znakomite parametry i dobra dostępność nowoczesnych źródeł światła LED szybko doprowadziły do sytuacji, w której około 90% nowych projektów w branży oświetleniowej jest realizowanych w oparciu o technologie diodowe. Oczywiście jedną z przyczyn jest niższa energochłonność, niemniej oświetlenie LED ma większą trwałość, co także nie jest bez znaczenia dla kosztów eksploatacji.

Asortyment LEDVANCE to szeroka gama produktów przeznaczonych do różnych zastosowań. Znajdziemy w nim zarówno oprawy do oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego, jak i przemysłowego. Dzięki wykorzystaniu innowacyjnej technologii wszystkie produkty cechuje wysoka skuteczność świetlna, wydajność, oszczędności w kosztach eksploatacji oświetlenia oraz trwałość od 30 do 50 tys. godzin. W zależności od modelu, producent udziela na oprawy od 3 do nawet 5 lat gwarancji.

## LED zamiast świetlówek

Nowe oprawy downlight stanowią bezpośredni zamiennik opraw świetłówekowych, a ich zastosowanie może przynieść nawet do 60% oszczędności w kosztach eksploatacji. Są bardzo proste w montażu, a dzięki zewnętrznemu zasilaczowi dołączanemu do zestawu stanowią uniwersalne rozwiązanie dla wielu systemów oświetleniowych. Szczególnie polecane są do zastosowań w przestrzeniach publicznych – klatkach schodowych, sklepach, korytarzach i holach.

Nowością w tej grupie jest oprawa Slim Value – jej niezwykle smukła, aluminiowa obudowa o wysokości zabudowy 23 mm sprawia, że idealnie sprawdzi się do płytkich otworów montażowych. Odbłyśnik oprawy wykonany został z niezłotkowanego PMMA o wysokiej trwałości, a zastosowane oświetlenie krawędziowe zapewnia równomierny rozsył światła.

Nowe oprawy Downlight Slim są cieńsze (wysokość w zabudowie 25 mm) niż wiele innych lamp tego typu. To umożliwia instalację w płytkich przestrzeniach sufitów podwieszanych. Wbudowany zasilacz ułatwia obsługę, a puszka





podłączeniowa z szybkozłączkami oraz odciążeniem przewodów umożliwia bezpieczną i profesjonalną instalację zgodnie z aktualnymi przepisami bezpieczeństwa. Dodatkową opcją dla modeli ze zintegrowanymi sterownikami są ramki do montażu powierzchniowego, które umożliwiają natychmiastowe przekształcenie opraw wpuszczanych w wersje do montażu na powierzchni.

#### Do zadań specjalnych

Do zastosowania w oświetleniu przemysłowym (hale fabryczne, magazyny, garaże, warsztaty) oraz obszarach szczególnie narażonych na wilgoć i ekstremalne temperatury przeznaczone są oprawy typu DampProof LED i High Bay LED. Podczas ich projektowania LEDVANCE skupiła się na trzech kluczowych potrzebach profesjonalnych użytkowników: prostej instalacji, doskonałej wydajności i wysokiej trwałości.

Oprawy DampProof LED występują w dwóch rozmiarach: 1200 i 1500 mm długości i dwóch temperaturach barwowych: 4000 K i 6500 K. Ich instalacja jest niezwykle prosta – do podłączenia nie są potrzebne jakiegokolwiek narzędzia. Stopień szczelności IP66 i odporności mechanicznej IK08, czynią ten model dopasowanym do pracy w trudnych warunkach.

LEDVANCE HighBay LED to bezpośredni zamiennik opraw oświetleniowych do lamp rtęciowych. Najnowsze wersje są zaprojektowane do montażu na wysokości 6-14 metrów. W zależności od ich umiejscowienia mogą generować strumień świetlny nawet do 30 000 lumenów. Oba wyżej wymienione typy

opraw objęte są pięcioletnią gwarancją, a ich trwałość szacowana jest nawet na 50 tys. godzin.

#### Brzydka pogoda im niestrasza

Oprawy dekoracyjne Outdoor LEDVANCE doskonale nadają się do projektów hotelowych, mieszkalnych, czy oświetlenia obszarów zielonych i parkingów. Dzięki zastosowaniu technologii LED pozwalają na oszczędność energii nawet do 81% w porównaniu do opraw standardowych. Wszystkie produkty tej serii mają stopień ochrony IP54, dzięki czemu są przystosowane do pracy w różnych warunkach pogodowych. Zakres wartości strumienia świetlnego w zależności od modelu lampy może wynosić od 360 do 740 lumenów, a temperatura barwowa wszystkich opraw to 3000 K. Część produktów występuje także z czujnikiem ruchu. Klienci mają do wyboru modele do montażu powierzchniowego (np. Outdoor Edge, Outdoor Updown, Outdoor Belt), a także słupkowe – m.in. Outdoor Lantern, Outdoor Pole.

Trwałość opraw tej rodziny szacowana jest na 30 tys. godzin, a fakt objęcia lamp 5-letnią gwarancją producenta to potwierdzenie jakości i niezawodności.

# NKT

## QADDY®

### Jedno rozwiązanie, wiele możliwości



- Bęben kablowy
- Stojak do rozwijania przewodu
- Wózek, urządzenie do transportowania

[nkt.com.pl](http://nkt.com.pl)

NKT S.A.  
ul. Gajowa 3, 43-254 Warszowice  
[info.pl@nkt.com](mailto:info.pl@nkt.com), T: +48 32 757 1700



**Nowość**

# **Energizer®**

NASZ  
**Nr**

**1** **NAJDŁUŻEJ  
DZIAŁAJĄCE  
BATERIE  
ALKALICZNE\***



- ✓ 12 lat przydatności<sup>1</sup>
- ✓ Zabezpieczenie przed wylewaniem<sup>2</sup>
- ✓ Idealne do urządzeń o wysokim poborze mocy
- ✓ Działają dłużej, generują mniej odpadów<sup>3</sup>

\*Baterie AA oraz AAA.

1. Od daty produkcji.

2. Do 2 lat po całkowitym rozładowaniu się.

3. Vs. Energizer MAX® używanie mniejszej ilości baterii, generuje mniej odpadów.

©2018 Energizer. Wszelkie znaki projektowe i konkretne projekty graficzne są zarezerwowane dla marki Energizer, LCC oraz powiązanych podmiotów.

dr inż. Jakub Grela

## Wpływ systemów automatyzacji i sterowania na efektywność energetyczną budynków

Nowo budowane oraz modernizowane budynki, są obiektami wyposażonymi w urządzenia, instalacje i systemy, zużywające różne formy energii. W branży budowlanej prowadzone są poszukiwania rozwiązań mających zapewnić poprawę komfortu użytkownika budynków i ich infrastruktury, wzrost bezpieczeństwa użytkowników oraz ograniczenie zużycia energii. Wymuszają one stosowanie środków, zarówno technicznych jak i programowych, umożliwiających sterowanie i zarządzanie wspomnianymi elementami infrastruktury. Stąd obecność w nowoczesnych budynkach różnych systemów automatyzacji i sterowania, które umożliwiają nadzorowanie, sterowanie, harmonogramowanie, alarmowanie i rejestrację danych historycznych instalacji technologicznych i urządzeń. Rolą tych systemów jest nadzorowanie i sterowanie pracą podsystemów, instalacji technologicznych i urządzeń w budynkach w sposób zautomatyzowany, tak aby działały one efektywnie i wydajnie, niezawodnie i automatycznie. Pomimo wzrostu świadomości negatywnych skutków działalności człowieka na środowisko (m.in. emisja gazów cieplarnianych i CO<sub>2</sub>), zapotrzebowanie na energię jest coraz większe. Według różnych raportów i badań, budynki komercyjne i mieszkalne są odpowiedzialne za ok. 40% całkowitego zużycia energii. Dlatego istotne jest poszukiwanie technologii wpływających na zmniejszenie konsumpcji energii. W przypadku obiektów budowlanych takimi rozwiązaniami są m.in. systemy automatyzacji i sterowania budynkiem (ang. BACS – Building Automation and Control Systems) oraz współpracujące z nimi systemy zarządzania budynkiem (ang. BMS – Building Management Systems), przy zachowaniu założenia, że systemy te zostały odpowiednio zaprojektowane, zintegrowane i dbają o wysoką wydajność operacyjną budynku.

### Obszary zastosowań systemów automatyzacji i sterowania budynków

Obserwowany współcześnie rozwój techniki, w szczególności w branży teleinformatycznej i komunikacji sieciowej, determinuje zmiany w bezpośrednim otoczeniu człowieka i jego codziennym życiu. Różnorodność i stopień zaawansowania funkcji nowych urządzeń i rozwiązań, przy jednoczesnym uproszczeniu ich obsługi, oferuje możliwość realizacji idei „świata zautomatyzowanego”. Dlatego właśnie nowoczesne technologie w dziedzinie automatyki, elektroniki i informatyki zaczęły funkcjonować nie tylko w środowisku przemysłowym, ale również w najbliższym otoczeniu człowieka – między innymi w budynkach. Komfort człowieka i ułatwienie mu egzystencji w miejscu, w którym wypoczywa, pracuje, mieszka, stały się jednym z głównych motywów powstania nowoczesnych systemów automatyki budynkowej. Systemy te stają się coraz bardziej popularne nie tylko w hotelach, budynkach użyteczności publicznej czy biurach, lecz również w domach i budynkach mieszkalnych. Współczesne systemy automatyki budynkowej pozwalają na realizację praktycznie wszystkich funkcji związanych z komfortem i bezpieczeństwem użytkowników budynków oraz zmniejszeniem zużycia różnych form energii:

- sterowanie ogrzewaniem,
- sterowanie przygotowaniem ciepłej wody użytkowej,
- sterowanie chłodzeniem,
- sterowanie wentylacją i klimatyzacją,
- sterowanie oświetleniem,
- sterowanie ochroną przed słońcem oraz oknami,
- sterowanie pozostałymi elementami zużywającymi energię w budynku,
- realizacja systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN),

- realizacja systemu kontroli dostępu,
- realizacja monitoringu i telewizji przemysłowej (CCTV)
- realizacja instalacji domofonowej i wideo-domofonowej
- realizacja instalacji A/V (Audio/Video)
- realizacja systemu nadzoru dystrybucji i monitoringu energii oraz mediów
- realizacja systemu zasilania bezprzerwowego (UPS)
- integracja z systemami przeciwpożarowymi oraz automatycznego gaszenia i inne,
- wizualizacja stanu pracy i obsługa podsystemów oraz zdalne sterowanie np. przez sieć Internet.

Wraz z coraz powszechniejszym zastosowaniem alternatywnych i odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz wzrostem zainteresowania kwestiami poprawy efektywności energetycznej całych budynków i poszczególnych, pracujących w nich urządzeń, otworzyły się nowe obszary możliwych zastosowań systemów automatyki budynkowej. Konieczne jest również upowszechnienie wiedzy o tych innowacyjnych rozwiązaniach w środowiskach projektantów, wykonawców i użytkowników oraz badanie i ocena skutków ich stosowania. Tylko bowiem skuteczne współdziałanie tych podmiotów od samego początku fazy projektowania nowych lub modernizacji starszych budynków, pozwoli na optymalne wykorzystanie wszystkich dostępnych funkcjonalności, wzrost bezpieczeństwa osób i urządzeń wraz z poprawą efektywności energetycznej i komfortu użytkowników.

### Rodzaje systemów inteligentnych budynków

W ramach rodzajów BACS należy wyróżnić rozwiązania oparte o technologie i produkty konkretnych firm ((1) systemy zamknięte, firmowe) oraz systemy zrealizowane z wykorzystaniem technologii niezależnych od poszczególnej firmy, która może zostać zaimplementowana przez różnych producentów modułów automatyki ((2) systemy otwarte). Do grupy systemów zamkniętych zalicza się rozwiązania i urządzenia opracowane i sprzedawane zwykle przez jednego producenta. Takie systemy zazwyczaj są dedykowane do określonych zadań (wentylacja, oświetlenie, RTV/AGD). Często zdarza się, że nie zawierają one wszystkich elementów niezbędnych do realizacji kompletnych BACS, a jeżeli nawet posiadają aktualnie potrzebne funkcje, to w przyszłości mogą okazać się niemożliwe do rozbudowy lub modernizacji np. z powodu niekompatybilności. W przypadku braku realizacji wymaganej funkcji przez standard jednej firmy, jego integracja z innym obcym systemem bywa kosztowna i utrudniona. Dzięki niejawności takich systemów sensowne jest stosowanie ich wszędzie tam, gdzie wymagane jest zapewnienie odpowiedniego poziomu

bezpieczeństwa, właśnie przez zastosowanie niejawnego protokołu komunikacyjnego. Z kolei systemy nazywane otwartymi to takie, w których stosuje się określone rozwiązania i standardy komunikacyjne niezależne od producentów. Charakteryzują się one interoperacyjnością, czyli zdolnością różnych urządzeń, również pochodzących od różnych producentów, do pełnej współpracy na płaszczyźnie fizycznej i funkcjonalnej, w tym integracji na poziomie obiektowym<sup>1</sup>. Uzyskany dzięki temu system jest elastyczny, może być rozbudowany o kolejne elementy, obsługujące różne podsystemy infrastruktury budynkowej. Organizacja sieci sterowania w systemach otwartych cechuje się rozproszeniem poszczególnych urządzeń realizujących określone funkcje, które połączone ze sobą w warstwie logicznej, wykonują zaawansowane zadania automatyki budynku.

Ponadto dla budynków różnego typu, przeznaczenia i kubatury, należy zwrócić uwagę na sposób organizacji BACS. W systemach istniejących oraz nowo instalowanych w budynkach, możliwe jest wyróżnienie:

- a) niezależnych systemów specjalizowanych,
- b) systemów scentralizowanych,
- c) systemów rozproszonych i zintegrowanych systemów rozproszonych,
- d) systemów rozwijanych w ramach koncepcji Internetu Rzeczy (ang. IoT - Internet of Things), w tym także znaczące upowszechnienie komunikacji bezprzewodowej.

Niezależne systemy specjalizowane (a) są to najczęściej rozwiązania tradycyjne, dedykowane do danych zastosowań, z reguły posiadające znaczne ograniczenia lub uniemożliwiające integracje urządzeń automatyki w ramach różnych instalacji technologicznych. Niezalecane przy obecnym stanie techniki. Ich jedyną zaletą, w pewnych przypadkach, może być relatywnie niski koszt zakupu. Firmy i ośrodki naukowe w swoich badaniach dążyły do połączenia wspomnianych wcześniej instalacji i systemów stosowanych w budynkach w jeden zintegrowany system BACS. Doprowadziło to w pierwszym etapie do powstania systemów scentralizowanych (b), które z reguły, są rozwiązaniami dedykowanymi do poszczególnych zastosowań np. sterowniki zarządczne do klimatyzacji, centralki SSWiN, które oprócz realizacji dedykowanego dla nich zadania, umożliwiają „twardo-drutowe” połączenie i sterowanie innymi podsystemami technologicznymi jak np. rolety lub oświetlenie. W przypadku większych systemów bazują one na swobodnie programowalnych sterownikach PLC lub minikomputerach. Rozwiązanie to jest spotykane w mniejszych obiektach jak domy, mieszkania. Ich integracja z innymi podsystemami, może wymagać dużego nakładu pracy

<sup>1</sup>Integracja na poziomie obiektowym - Wprowadzenie połączeń komunikacji i transmisji danych z wykorzystaniem standardowych protokołów automatyki budynkowej lub przemysłowej, umożliwiających wymianę danych między sterownikami i innymi węzłami sieci automatyki i sterowania, w celu realizacji wspólnych, zaawansowanych funkcji, bez udziału jednostek nadrzędnych. Umożliwia integrację elementów automatyki bez konieczności stosowania, często bardzo drogich, dedykowanych interfejsów komunikacyjnych, konwerterów lub przekazywania informacji na poziomie komputerowych stacji nadzorczych.

integratorskiej lub okazać się dość kosztowna – doposażenie systemu, o ile istnieją, w dedykowane bramki, gateway (pełniące rolę translatorów pomiędzy protokołami). Systemy te wykorzystują centralną jednostkę (jedną lub kilka), posiadają bardzo istotną wadę, mianowicie awaria tej jednostki powoduje w krytycznym przypadku wstrzymanie pracy całego budynku takiego jak hotel czy biurowiec, co może doprowadzić do dyskomfortu dużej liczby korzystających z niego osób. Można zapobiegać takim skutkom przez dublowanie sterowników (redundancja), jednak zwiększa to koszty instalacji i wciąż pozostaje rozwiązaniem nie do końca satysfakcjonującym zarządców i użytkowników budynków. Koncepcja zintegrowanych systemów rozproszonych lub sieci sterowania (c) to rozwiązanie oparte o tzw. węzły sieciowe, moduły wyposażone w mikrokontrolery i interfejs sieciowy, połączone magistralą transmisji danych (możliwe różne nośniki transmisji danych). Instalacje takie do połączenia często wykorzystują sieć o architekturze każdy z każdym (ang. P2P - peer-to-peer). Każdy węzeł sieci posiada zdolność realizacji algorytmów sterowania, powiązanych z lokalnie przyłączonymi sygnałami procesowymi wejść/wyjść (czujniki, elementy wykonawcze), a także zdolność wymiany danych z innymi węzłami, za pośrednictwem sieci. Istotnym elementem takiego systemu jest standardowy protokół wymiany danych, np. definiowany normami międzynarodowych organizacji normalizacyjnych jak np. ISO, który jest implementowany w mikrokontrolerze każdego węzła sieci. Logika sterująca może być realizowana w ramach poszczególnych węzłów lub poprzez współdziałanie grup wybranych węzłów. Systemy takie są popularne we współczesnych systemach automatyki budynkowej. Oferują one praktycznie bezproblemową integrację funkcjonalną instalacji technologicznych, modułów automatyki i elementów monitoringu parametrów technicznych pracy urządzeń, zużycia energii itp. Dlatego też rozwiązanie to powinno być stosowane w obecnie budowanych lub modernizowanych budynkach. Przy takim rozwiązaniu system BACS obejmuje sprzęt i aparaturę przyłączoną do sieci oraz systemy komunikacyjne, które umożliwiają dostęp do danych z całego budynku. Dzięki integracji systemów, użytkownik może zarządzać wszystkimi parametrami w budynku. Jeszcze kilka lat temu projektanci i integratorzy obawiali się stosowania komunikacji bezprzewodowej w automatyce budynkowej, a dzisiaj popularne są sieci Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, EnOcean czy Z-Wave. Obecnie ważnym kierunkiem rozwoju sieci sterowania i monitoringu w budynkach są nowe technologie (d) dedykowane dla BACS oraz ewolucja istniejących standardów automatyki budynków w kierunku idei Internetu Rzeczy (IoT), czy też Budynkowego Internetu Rzeczy (BIoT). IoT to nowy paradygmat, wskazujący na wykorzystanie technologii sieci IT i protokołu IP, w celu połączenia i wymiany danych różnych urządzeń, systemów, podsystemów i technologii wykorzystywanych w budynkach i w otoczeniu człowieka. Obserwowana tendencja stałego wzrostu oczekiwań użytkowników budynków i odbiorców energii (poprawa komfortu użytkownika, zapewnienie

bezpieczeństwa oraz redukcja zużycia energii), wymaga stosowania złożonych rozwiązań technologicznych i systemów sieciowych, ukierunkowanych na jak najpełniejszą integrację instalacji technologicznych.

Istotnym elementem możliwości integracji instalacji technologicznych w ramach zastosowanego systemu automatyzacji powinno być określenie jego pozycji rynkowej, wydajności i skalowalności. Bez względu na rewolucje technologiczne, przy organizacji takich systemów monitoringu i sterowania ważną wytyczną będzie zawsze zmniejszenie poboru energii elektrycznej, wzrost wydajności, uproszczenie topologii, redukcja okablowania i zwiększenie mobilności użytkowników budynek ludzi, a także poprawa ich bezpieczeństwa i komfortu. Przewidzieć można, że w inteligentnym budynku będzie kontynuowane dążenie do miniaturyzacji urządzeń i jeszcze większej integracji różnych podsystemów. Coraz częstsze zastosowanie systemów automatyki budynków nie tylko w dużych obiektach, ale w domach i mieszkaniach będzie podyktowane wymaganiami prawnymi dotyczącymi oszczędności energetycznej oraz czynnikami ekonomicznymi. Można również przypuszczać, że z czasem nowe budynki mieszkalne będą standardowo wyposażone w odpowiednią infrastrukturę i media (przewody, routery, bramy, wzmacniacze) służące późniejszym instalacjom.

### **Systemy automatyki a efektywność energetyczna budynków**

Budynki to obiekty będące obecnie jednym z największych konsumentów różnych rodzajów energii, pochodzących z różnorodnych źródeł. Dlatego też w ostatnich latach podejmowane są liczne działania ukierunkowane na zmniejszenie ich energochłonności, przy zachowaniu pełnej funkcjonalności i komfortu użytkownika. Jednym z elementów poprawy efektywności energetycznej budynków może być zastosowanie systemu automatyzacji i sterowania. Należy podkreślić, że zmniejszenie zużycia energii jest jednym z podstawowych celów realizowanych na całym świecie, gdzie podjęto liczne procedury legislacyjne, mające za zadanie zobligowanie podmiotów gospodarczych oraz osoby indywidualne do działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej obiektów przemysłowych, środków transportowych, budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, ale także urządzeń technicznych oraz sprzętu AGD i RTV. Ze względu na usytuowanie geopolityczne Polski, państwa członkowskiego Unii Europejskiej (UE), szczególnie interesujące i wiążące są dla Polaków dyrektywy i zarządzenia podejmowane w tym zakresie tematycznym przez Parlament Europejski i Radę Europy. Stanowią one podstawę do obowiązujących w kraju ustaw i rozporządzeń. W zakresie efektywności energetycznej budynków wprowadzono dwie Dyrektywy: 2002/91/WE oraz 2010/31/UE. Są to tzw. „Dyrektywy EPBD” (ang. Energy Performance of Buildings Directive). Wspomniane dyrektywy oraz opracowane na ich podstawie krajowe ustawy i rozporządzenia stały się

czynnikiem do opracowania lub zmodyfikowania odpowiednich norm branżowych. Spełnienie podstawowych założeń dotyczących efektywności energetycznej budynku związane jest z następującą grupą norm: właściwości energetyczne budynku, właściwości energetyczne ogrzewania i gorącej wody użytkowej, wentylacja i klimatyzacja, właściwości energetyczne oświetlenia, normy dotyczące wyrobów i systemów sterowania i automatyzacji budynków. Jednym z dokumentów odnoszących się do wspomnianych obszarów jest norma PN-EN 15232 pt. „Energetyczne właściwości budynku - Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami”. Jest ona częścią serii norm mających na celu osiągnięcie harmonizacji metodologii obliczania właściwości energetycznych budynków.

W celu podjęcia starań umożliwiających identyfikację i klasyfikację czynników wpływających na poziom energochłonności budynków i ich instalacji, konieczne jest wykorzystanie istniejących już przepisów i norm w tym zakresie, definiujących pojęcia i wyznaczających ramy działań dotyczących oceny i poprawy efektywności energetycznej budynków. Analiza zapisów dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady, norm i poradników branżowych pozwala na określenie trzech grup czynników mających wpływ na efektywność energetyczną budynku, są to:

- czynniki związane z konstrukcją budynku,
- czynniki związane z infrastrukturą energetyczną budynku,
- czynniki związane z infrastrukturą sterującą i monitorującą.

Głównymi czynnikami oddziałującymi na efektywność energetyczną budynków, a związanymi z elementami ich infrastruktury energetycznej, są:

- sposób wykonania instalacji elektrycznej,
- rodzaj zastosowanych źródeł światła,
- sposób wykonania instalacji ogrzewania (jeśli jest),

- sposób wykonania instalacji klimatyzacji i wentylacji pomieszczeń (jeśli jest).

Z kolei, wpływ elementów infrastruktury sterującej i monitorującej na efektywność energetyczną budynków można zdefiniować przez funkcje sterowania, które będą realizowane dla poszczególnych podsystemów technicznych i funkcji budynku. Funkcje te i procedury będą z jednej strony realizowały sterowanie zmierzające do zmniejszenia zużycia energii, a równocześnie realizowały algorytmy zgodne z aktualnym trybem użytkowania budynku i z potrzebami użytkownika. Dla poszczególnych podsystemów można zdefiniować zestawy funkcji automatycznego sterowania, których algorytmy mogą być realizowane. W uproszczeniu, każdy podsystem i instalacja technologiczna może być sterowana na cztery sposoby: (1) bez sterowania automatycznego, (2) z automatycznym sterowaniem centralnym, (3) z indywidualnym, autonomicznym sterowaniem pomieszczeniem, (4) z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniem, z komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania (np. od obecności użytkownika, aktualnej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej, trendu temperatury zewnętrznej itp.). Należy podkreślić, że o wpływie elementów infrastruktury sterującej i monitorującej na efektywność energetyczną budynków w bardzo dużym stopniu decyduje sposób konstrukcji i realizacji instalacji technologicznych zastosowanych w budynku. Im bardziej instalacje te umożliwiają dostarczenie poszczególnych form energii do indywidualnego pomieszczenia lub strefy, tym lepsza będzie jakość wpływu systemów automatyzacji i sterowania budynkiem. Zestawienie funkcji sterowania poszczególnych podsystemów wykorzystujących niezbędne elementy infrastruktury sterującej zostało przedstawione w tabeli nr 1.

Tabela 1. Sterowanie możliwe do zastosowania w poszczególnych podsystemach technicznych i funkcjach w budynku

1. Podsystem ogrzewania
1.1 Sterowanie emisją (wydatkiem)
1.2 Sterowanie emisją przez termoaktywne systemy budynkowe (ang. TABS)
1.3 Sterowanie temperaturą w sieci zasilania ciepłej wody (na zasilaniu lub powrocie)
1.4. Sterowanie pompami w sieci zasilania
1.5. Sterowanie z przerwami zasilania i/lub dystrybucji
1.6 Sterowanie źródłem ze względu na spalanie i ogrzewanie z sieci miejskiej
1.7 Sterowanie źródłem dla pomp ciepła
1.8 Sekwencyjne sterowanie różnymi źródłami
1.9 Zasobniki energii termicznej (ang. TES)

2. Podsystem zasilania w ciepłą wodę użytkową
2.1 Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) ze zintegrowanym ogrzewaniem elektrycznym lub elektryczną pompą ciepła
2.2 Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) z zastosowaniem zewnętrznych źródeł ciepła
2.3 Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) z zastosowaniem zewnętrznych źródeł ciepła lub zintegrowanego ogrzewania elektrycznego, w zależności od sezonu
2.4 Sterowanie temperaturą w zasobniku ciepłej wody użytkowej (DHW) z zastosowaniem kolektorów słonecznych i zewnętrznych źródeł ciepła
2.5 Sterowanie pompą obiegową ciepłej wody użytkowej (DHW)
3. Podsystem chłodzenia
3.1 Sterowanie emisją (wydatkiem)
3.2 Sterowanie emisją przez termoaktywne systemy budynkowe (ang. TABS)
3.3 Sterowanie temperaturą w sieci zasilania wody chłodniczej (na zasilaniu lub powrocie)
3.4 Sterowanie pompami w sieci zasilania
3.5 Sterowanie z przerwami zasilania i/lub dystrybucji
3.6 Sterowanie z przerwami zasilania i/lub dystrybucji
3.7 Sterowanie różnymi źródłami chłodu
3.8 Sekwencyjne sterowanie różnymi źródłami
3.9 Zasobniki energii termicznej (ang. TES)
4. Podsystem sterowania wentylacją i klimatyzacją
4.1 Sterowanie przepływem powietrza na poziomie pomieszczenia
4.2 Sterowanie temperaturą powietrza w pomieszczeniu (systemy powietrzne)
4.3 Sterowanie temperaturą powietrza w pomieszczeniu (systemy powietrzno-wodne)
4.4 Sterowanie przepływem powietrza wywiewanego
4.5 Sterowanie przepływem powietrza lub ciśnieniem na poziomie jednostki przygotowującej powietrze
4.6 Sterowanie zabezpieczeniem przed zeszczeniem strony wywiewu wymiennika odzysku ciepła/chłodu
4.7 Sterowanie wymiennikiem ciepła (zapobieganie przegrzewaniu)
4.8 Swobodne chłodzenie mechaniczne
4.9 Sterowanie temperaturą powietrza zasilającego
4.10 Sterowanie wilgotnością
5. Podsystem sterowania oświetleniem
5.1 Sterowanie od obecności (zajętości) pomieszczenia
5.2 Sterowanie od oświetlenia dziennego
6. Podsystem sterowania żaluzjami (roletami)
6.1 Sterowanie żaluzjami
7. Techniczne zarządzanie domem i budynkiem

7.1	Możliwości obsługi
7.2	Wykrywanie usterek w systemach domowych i budynkowych i zapewnienie wspomaganie diagnostyki tych usterek
7.3	Raportowanie ze względu na zużycie energii, warunki wewnętrzne oraz
8.	Funkcja obecności w pomieszczeniu lub strefie
8.1	Program czasowy
8.2	Ocena zajętości pomieszczenia
9.	Funkcja zapewnienia warunków środowiskowych w pomieszczeniu
9.1	Wybór odpowiedniej formy energii i obliczanie punktów nastaw
9.2	Sterowanie temperaturą w pomieszczeniu (ogrzewanie, chłodzenie, klimatyzacja)
9.3	Sterowanie wentylacją
10.	Funkcja zapewnienia warunków oświetlenia
10.1	Sterowanie oświetleniem
11.	Funkcja ochrony przed wpływem energii słonecznej
11.1	Ochrona przed czynnikami pogodowymi (dotyczy zewnętrznych elementów zaciemniających np. markizy)
11.2	Sterowanie przeciw oślepiające
11.3	Sterowanie żaluzjami (roletami)
11.4	Wspomaganie ogrzewania albo chłodzenia
11.5	Sterowanie napędem elektrycznym

Funkcje sterowania przedstawione w tabeli nr 1 mogą w sposób bezpośredni lub pośredni oddziaływać na zużycie różnych form energii zastosowanych w budynku podsystemów i instalacji technologicznych. Na ogół celem takiego oddziaływania jest minimalizacja zużycia energii w budynku oraz poprawa jego efektywności energetycznej. Kluczowym działaniem w tym zakresie jest wykonanie odpowiedniej integracji poszczególnych podsystemów i instalacji z wykorzystaniem BACS. Wspomniana norma PN-EN 15232 wprowadza również klasyfikację sprawności energetycznej systemów automatyzacji budynków. Zdefiniowano w niej cztery klasy, oznaczone literami od A do D, sprawności funkcji systemów sterowania i automatyki budynków, zarówno dla budynków mieszkalnych jak i budynków niemieskalnych.

- Do klasy D należy zaliczyć systemy BACS, które nie cechują się wpływem na efektywność energetyczną budynków. Do klasy tej powinno zaliczyć się system, który nie posiada zaimplementowanego minimalnego zestawu funkcji właściwego dla systemu klasy C. Nie powinno się budować nowych budynków z takimi systemami, a istniejące budynki z takimi systemami powinny podlegać unowocześnieniu.
- Do klasy C należy zaliczyć standardowe systemy BACS. Do klasy tej powinno zaliczyć się system, który posiada zaimplementowany minimalny zestaw funkcji zdefiniowany

w normie PN-EN 15232.

- Do klasy B należy zaliczyć zaawansowane systemy BACS z niektórymi funkcjami technicznego zarządzania budynkiem (TBM). Do klasy tej powinno zaliczyć się system, który niezależnie od funkcji właściwych dla systemu klasy C, posiada zaimplementowane niektóre szczególne funkcje automatyzacji budynku. Sterowniki pomieszczeń powinny mieć możliwość komunikacji z systemem automatyki budynku.
- Do klasy A należy zaliczyć system BACS i TBM o dużej efektywności energetycznej z pełną funkcjonalnością technicznego zarządzania budynkiem. Do klasy tej powinno zaliczyć się system, który niezależnie od funkcji właściwych dla systemu klasy B, posiada zaimplementowane najbardziej zaawansowane funkcje automatyzacji budynku i technicznego zarządzania budynkiem. Sterowniki pomieszczeń powinny zapewniać możliwość sterowania instalacjami HVAC wg aktualnego zapotrzebowania (np. dostosowanie wartości zadanych oparte na wykrywaniu obecności użytkownika, jakości powietrza, itp.) z uwzględnieniem dodatkowych zintegrowanych funkcji uwzględniających relacje pomiędzy systemem HVAC i różnymi innymi usługami budynkowymi (np. zasilanie elektryczne, oświetlenie, osłony przeciwsłoneczne, itd.). W klasie A, dostawa

różnych form energii do każdego pomieszczenia budynku podlega precyzyjnemu sterowaniu zależnemu od rzeczywistego zapotrzebowania na daną formę energii w tym pomieszczeniu.

Istotnym aspektem realizacji funkcji sterowania i zarządzania określonymi instalacjami technologicznymi jest sposób konstrukcji tych instalacji, który ma bezpośredni wpływ na możliwość implementacji wspomnianych funkcji, a tym samym pośredni wpływ na sprawności energetyczną BACS. Dlatego ostateczna klasyfikacja wpływu systemu sterowania, automatyki i technicznego zarządzania budynkiem na efektywność energetyczną budynku, zależy w pierwszej kolejności od takiej konstrukcji instalacji technologicznych budynku, która cechuje się podatnością na sterowanie, a w drugiej kolejności od zastosowanych funkcji sterowania i zarządzania. Przykładowo, jeżeli instalacja technologiczna wentylacji i/lub klimatyzacji uniemożliwia indywidualne sterowanie ilością dostarczanego powietrza do każdego z pomieszczeń lub stref, to niemożliwe jest zastosowanie w systemie sterowania funkcji indywidualnego sterowania wentylacją w każdym pomieszczeniu, a tym samym nie można zakwalifikować tej funkcji systemu sterowania do klasy A.

W normie PN-EN 15232 przedstawiono metodę oceny wpływu systemów automatyki na efektywność energetyczną budynków oraz sposób na ustalenia całkowitego zapotrzebowania budynku na energię w zależności od funkcjonalności systemu BACS. Metoda współczynników efektywności BACS opiera się na przedstawionych w normie tabelach współczynników efektywności systemów BACS dla podstawowych instalacji technologicznych, dla różnego typu budynków, o różnych profilach użytkowania, w odniesieniu do referencyjnego

systemu automatyzacji budynku, sterowania i zarządzania o funkcjonalności odpowiadającej klasie C wpływu systemu BACS na efektywność energetyczną budynku. Współczynniki efektywności BACS przedstawione w normie zostały określone w wyniku dużej liczby symulacji komputerowych. Wpływ systemu automatyki na właściwości energetyczne budynków został określony przez porównanie rocznego zużycia energii standardowego pomieszczenia (zgodnie z wytycznymi zawartymi w dyrektywie energetycznej EPBD 2006) dla różnych funkcji BACS i TBM, reprezentujących ich różne klasy. Metoda ta umożliwia proste oszacowanie wpływu funkcji BACS i TBM przy wykorzystaniu współczynników efektywności BACS związanych z rocznym zapotrzebowaniem energii budynku, uwzględniając:

- energię cieplną oraz pomocniczą energię elektryczną dla instalacji grzewczych,
- energię cieplną oraz pomocniczą energię elektryczną dla instalacji chłodniczych,
- energię cieplną oraz pomocniczą energię elektryczną dla instalacji ciepłej wody użytkowej,
- energię elektryczną dla oświetlenia,
- energię elektryczną dla instalacji wentylacji.

Przykładowe wartości współczynników efektywności BACS dla energii elektrycznej dla oświetlenia i urządzeń pomocniczych, dla różnych typów budynków oraz różnych klas, przedstawia tabela nr 2.

## Wnioski

Klasyfikacja sprawności energetycznej (klasy A, B, C i D) odnosi się do systemów automatyzacji i sterowania budynków i nie jest

Tabela 2. Szczegółowe współczynniki efektywności BACS dla oświetlenia  $f_{BACS,e-l}$  i dla pomocniczej energii elektrycznej  $f_{BACS,e-a}$  – budynki niemieszkalne

Typy budynków niemieszkalnych	Szczegółowe współczynniki efektywności BACS $f_{BACS,e-l}$ i $f_{BACS,e-a}$							
	D		C (referencyjna)		B		A	
	Energetycznie nieskuteczne		Standard		Systemy zaawansowane		Wysoka efektywność energetyczna	
	$f_{BACS,e-l}$	$f_{BACS,e-a}$	$f_{BACS,e-l}$	$f_{BACS,e-a}$	$f_{BACS,e-l}$	$f_{BACS,e-a}$	$f_{BACS,e-l}$	$f_{BACS,e-a}$
Biura	1,10	1,15	1	1	0,85	0,86	0,72	0,72
Sale wykładowe	1,10	1,11	1	1	0,88	0,88	0,76	0,78
Budynki edukacyjne	1,10	1,12	1	1	0,88	0,87	0,76	0,74
Szpitala	1,20	1,10	1	1	1	0,98	1	0,96
Hotele	1,10	1,12	1	1	0,88	0,89	0,76	0,78
Restauracje	1,10	1,09	1	1	1	0,96	1	0,92
Budynki usług handlu hurtowego i detalicznego	1,10	1,13	1	1	1	0,95	1	0,91



tożsama z klasyfikacją energetyczną budynków (przykładowo znaną z audytów energetycznych), jednak możliwe jest określenie zależności pomiędzy tymi klasyfikacjami. Klasyfikacja energetyczna budynków, kojarzona ze świadectwami energetycznymi, jest wynikiem wprowadzenia przez Dyrektywę EPBD obowiązku opracowania i przyjęcia rozwiązań prawnych, pozwalających na ustalenie instrumentów oceny energetycznej budynków oraz lokali mieszkalnych. Mimo wdrożenia w Polsce zapisów Dyrektyw EPBD, nie powstał obowiązujący akt prawny definiujący wspomnianą klasyfikację. Dodatkowo w różnych krajach obowiązują różne definicje w zależności od punktu odniesienia. Jednak pojęcie klasyfikacji energetycznej budynków jest używane w branży budowlanej a jej interpretację wprowadza m.in. Stowarzyszenie na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju – tabela nr 3. Zaproponowana klasyfikacja wprowadza 8 klas energetycznych budynków (od A++ do F). Przynależność do danej klasy jest określana za pomocą wskaźnika energii użytkowej - EU (energia użytkowa – jednostka kWh/m<sup>2</sup>•rok). Kryterium to odnosi się do zapotrzebowania na energię użytkową EU dla budynku, bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego.

Tabela 3. Klasyfikacja energetyczna budynków wg Stowarzyszenia na rzecz Zrównoważonego Rozwoju

Klasyfikacja energetyczna budynków wg Stowarzyszenia na rzecz Zrównoważonego Rozwoju		
Klasa	Budynek mieszkalny	Wskaźnik EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]
A++	zeroenergetyczny	≤ 10
A+	pasywny	do 15
A	niskoenergetyczny	15 do 45
B	energooszczędny	45 do 80
C	średnioenergooszczędny	80 do 100
D	średnioenergochłonny	100 do 150
E	energochłonny	150 do 250
F	bardzo energochłonny	ponad 250

Dodatkowo należy podkreślić, że norma PN-EN 15232 nie odnosi klas sprawności BACS do nominalnych wartości zużycia energii, a jedynie wprowadza współczynniki, zależności pomiędzy budynkiem referencyjnym, posiadającym system automatyzacji i sterowania budynkiem w klasie sprawności C a pozostałymi klasami sprawności.

Z uwagi na opisane różnice w tych klasyfikacjach, nie jest możliwe ich bezpośrednie porównanie. Jednak możliwe jest określenie zależności pomiędzy budynkami w danej klasie energetycznej, przy zastosowaniu systemu automatyzacji i sterowania budynkiem w różnych klasach sprawności. Jeżeli zostanie przyjęte założenie, że dostępne są budynki mieszkalne

odpowiadające różnym klasom energetycznym (przykładowe wartości wskaźnika EU przedstawiono w tabeli nr 4), to możliwe jest określenie wpływu zmiany klasy systemu automatyzacji, na właściwości energetyczne budynku.

Tabela 4. Wartości wskaźnika EU wybranych budynków

Klasa	Wskaźnik EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Klasa A	30 kWh/m <sup>2</sup> rok
Klasa B	60 kWh/m <sup>2</sup> rok
Klasa C	90 kWh/m <sup>2</sup> rok
Klasa D	125 kWh/m <sup>2</sup> rok
Klasa E	175 kWh/m <sup>2</sup> rok

W tabeli nr 5 przedstawiono wyniki obliczeń wskaźnika EU dla danego budynku przy zastosowaniu systemu automatyzacji i sterowania budynkiem w różnych klasach sprawności.

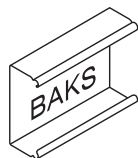
Tabela 5. Wpływ klas sprawności BACS na budynki o różnej klasyfikacji energetycznej

Klasa BACS: C		Klasa BACS: B		Klasa BACS: A	
EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	Klasa energetyczna	EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	Klasa energetyczna	EU [kWh/m <sup>2</sup> rok]	Klasa energetyczna
30	A	25	A	21	A
60	B	49	B	43	A
90	C	73	B	65	B
125	D	100	C	89	C
175	E	143	D	127	D

Przedstawione w niniejszym artykule informacje wskazują jak oraz w jakim stopniu systemy automatyzacji i sterowania BACS wpływają na zużycie różnych form energii w obiektach budowlanych oraz, że mogą być stosowane jako narzędzie do poprawy efektywności energetycznej budynków. Dodatkowo analiza zapisów normy PN-EN 15232 dostarcza informacji, że wraz z zastosowaniem bardziej zaawansowanego i zintegrowanego wariantu sterowania w systemie automatyzacji budynku, wzrasta jego wpływ na zmniejszenie zużycia energii i poprawę efektywności energetycznej.

dr inż. Jakub Grela

## Znaki firmowe Partnerów, którzy w rankingu wzajemnych obrotów ze Spółką EL-Plus w 2017 r. zajęli miejsca 1-40



**ZŁE  
ŚWIATŁO  
CI SZKODZI!**



**PRZEŁĄCZ SIĘ  
NA LEDVANCE.**

---

Jesteśmy światowymi ekspertami w sektorze oświetlenia ogólnego, najnowocześniejszych technologii oraz zmiennych potrzeb.





Safety  
Regular  
Production  
Surveillance

www.tuv.com  
ID: 000055711

iQ<sup>LED</sup>

**Kanlux**



# Weź światło w swoje ręce

i dokonaj inteligentnego wyboru!



**3**  
GWARANCJA  
3 lata



**BEZPIECZNE**  
światło



**JAKOŚĆ**  
i komfort światła



**FUNKCJA**  
ŚCIEMNIANIA

