

# Nowe rozwiązania przyłącza energetycznego – liczniki firmy Lumel

Krzysztof Pyszyński, Krzysztof Wincencik

**W cyklu artykułów zostanie opisane nowoczesne rozwiązanie przyłącza energetycznego, opracowane wspólnie przez trzy firmy – Lumel, Dehn Polska oraz H. Sypniewski. Rozwiązanie to spełnia wymogi wchodzącej w życie nowej Dyrektywy Unii Europejskiej 2004/22/WE, dotyczącej m.in. konieczności zabezpieczania układów pomiarowych przed wyładowaniami atmosferycznymi.**

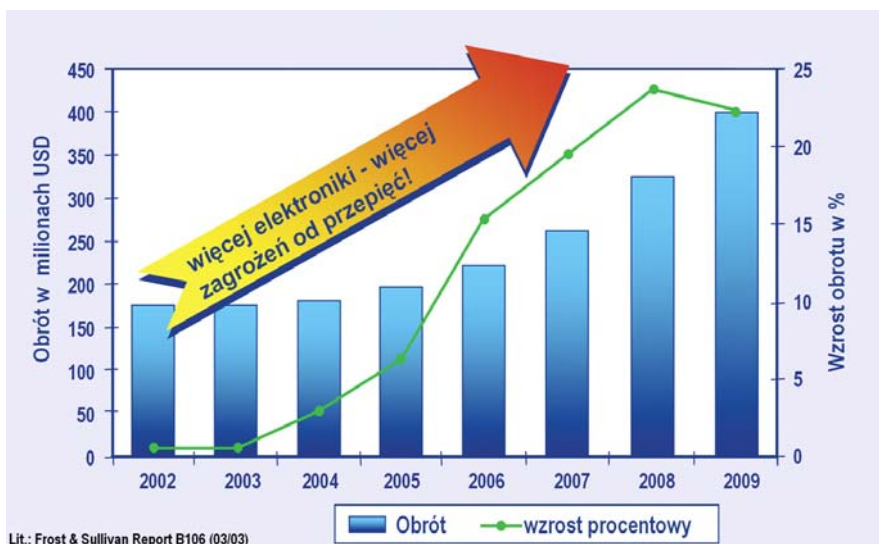
**W**yładowania atmosferyczne niosą ze sobą bardzo dużą energię, która może spowodować niewyobrażalne zniszczenia zarówno w zakresie konstrukcji budynków, jak i wewnętrznych instalacji oraz odbiorników energii elektrycznej. W związku z tym coraz częściej stosuje się specjalizowane urządzenia ochrony odgromowej i przepięciowej.

Opis wspomnianych zagadnień zostanie przedstawiony w cyklu kolejnych artykułów.

## Wyładowania atmosferyczne

Poprzez wyładowania atmosferyczne rozumie się gigantyczne, elektryczne wyładowania w atmosferze połączone z piorunami liniowymi i kulistymi. Pioruny te mogą powodować zniszczenia obiektów budowlanych, przede wszystkim instalacji elektrycznych, czego skutkiem mogą być w skrajnych przypadkach ciężkie porażenia, a nawet śmierć. Najbardziej narażone są obiekty niezabezpieczone lub zabezpieczone w sposób nieprawidłowy.

Najbardziej wrażliwymi odcinkami (zarówno na wyładowania atmosferyczne jak i na nielegalny pobór energii) w globalnych sieciach dystrybucji energii są odcinki przyłączy indywidualnych odbiorców do systemu energetycznego. Są to linie naziemne lub podziemne od stacji transformatorowych NN do indywidualnych

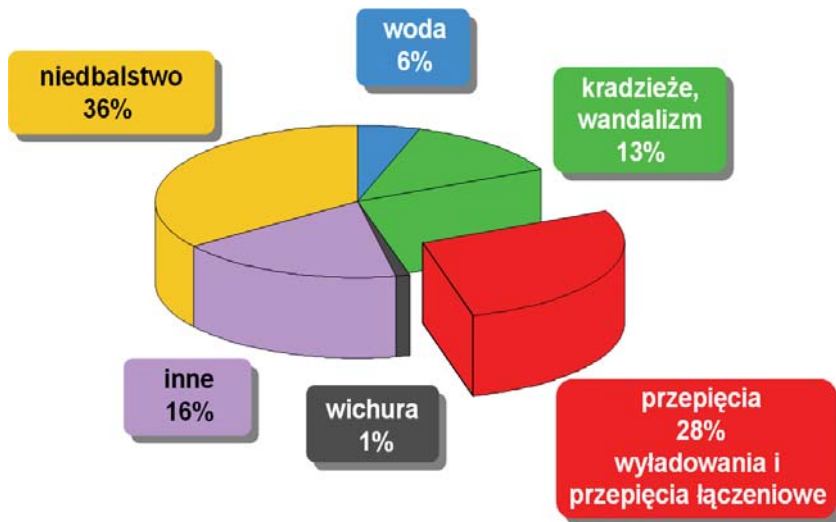


Rys. 1. Prognoza obrotu sprzętem elektronicznym w gospodarstwach domowych dla rynku europejskiego do roku 2009

posesji. W tak zdefiniowanych obszarach zagrożeń istnieje spore ryzyko dużych strat finansowych – zarówno dla odbiorcy, jak i dystrybutora energii. W przypadku wyładowań atmosferycznych w budynku wielorodzinne i w pobliżu osiedli domków jednorodzinnych są to straty odbiorców energii związane z uszkodzeniami sprzętu RTV i AGD, ale także skutkami wtórnymi, jakimi mogą być pożary. W przypadku dystrybutorów energii straty wynikają z ingerencji w przyłącza energetyczne i układy pomiarowo-rozliczeniowe osób do tego nieuprawnionych.

Jak widać z rys. 1, znaczny wzrost sprzedaży urządzeń elektronicznych zwią-

zany jest też z miniaturyzacją oraz obniżeniem kosztów wytwarzania mikroprocesorów. Tak więc wygoda, a zarazem i bezpieczeństwo użytkowania tych wszystkich nowoczesnych urządzeń gospodarstwa domowego zależy od znajdującego się wewnątrz komputera sterującego tymi wszystkimi urządzeniami. Jego awaria może zamiast ułatwień spowodować zagrożenia dla zamieszkujących w domu osób. Przepięcia w instalacji elektrycznej mogą być jedną z przyczyn awarii mikrochipa, sterownika, komputera, a tym samym wpłynąć na zakłócenie podstawowych czynności w gospodarstwie domowym – np. uszkodzenie panelu elektroniki w lo-



Rys. 2. Procentowy podział środków wypłaconych z tytułu uszkodzeń sprzętu elektronicznego przez towarzystwo ubezpieczeniowe (Stuttgart) w roku 2000 – analiza dotycząca 8400 przypadków

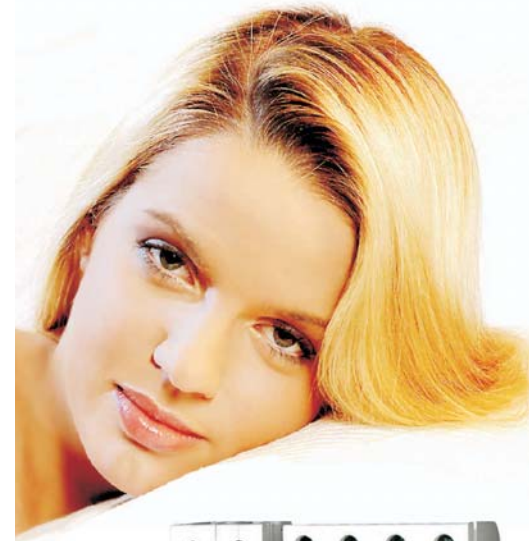
dówce w okresie letnich upałów. Dla urządzeń groźne mogą być zarówno przepięcia pochodzenia atmosferycznego, jak również przepięcia łączeniowe.

### Zakłady energetyczne

Wzrost zagrożenia wywołany został szybkim rozwojem mikroelektroniki. Stałe zmniejszanie gabarytów urządzeń i wzrost szybkości pracy procesorów spowodowały bowiem zwiększenie gęstości upakowania elementów aktywnych w obudowie. Tym samym przyczyniło się do obniżenia odporności na zaburzenia elektromagnetyczne – w tym też na przepięcia. Pojawia się pytanie, czy problematyka jakości energii elektrycznej, a tym samym problem przepięć w instalacjach odbior-

ców komunalnych, jest problemem masowym czy też problemem marginalnym, którym nie warto się na poważnie zajmować.

Na rys. 2 widać, iż przepięcia stanowią jeden z głównych czynników decydujących o uszkodzeniu sprzętu elektronicznego. Dlatego też problem uświadomienia odbiorcy o mogących wystąpić w sieci zagrożeniach (przepięciach) jest poruszany nie tylko przez producentów ograniczników przepięć, ale także przez dystrybutorów energii. Przykładem takich działań mogą być artykuły jakie pojawiają się w kwartalniku „Gniazdko Domowe” – bezpłatnym wydawnictwie wybranych zakładów energetycznych, dystrybuowanym głównie w biurach obsługi klienta. Podobne działania można spotkać w spółkach dystrybucyjnych w Niemczech i Cze-



Energia pod kontrolą

### Oferujemy również kompletne rozdzielnice wyposażone w:

- aparaturę modułową
- ograniczniki przepięć
- bezpieczniki topikowe
- wyłączniki mocy
- styczniki i wyłączniki silnikowe
- mierniki analogowe i cyfrowe

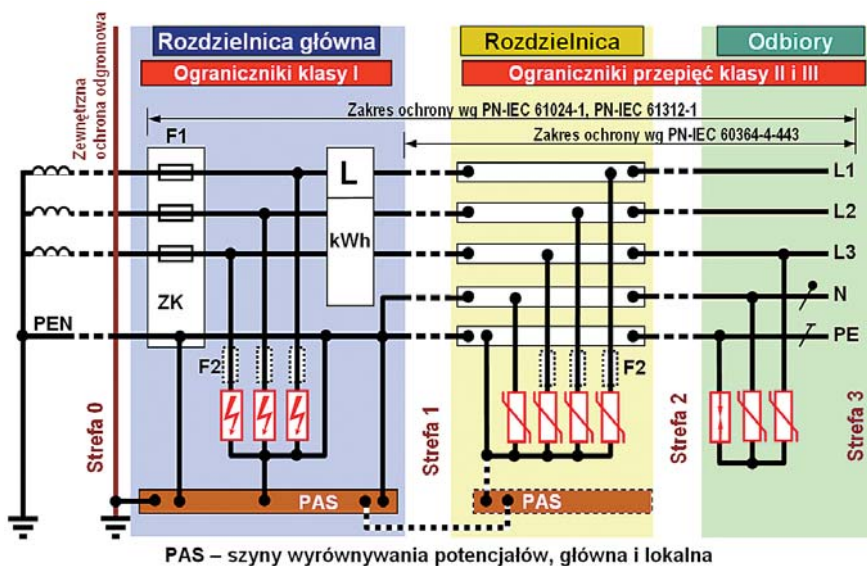
"Niniejszym mamy zaszczyt zaprosić Państwa do odwiedzenia naszego stoiska w **hall 2 nr K20** podczas targów **Automaticon 2006** w Warszawie w dniach **21-24.03.2006**".



ETI - Polam Sp. z o.o.  
ul. Jana Pawła II 18  
06-100 Pułtusk

tel. +48 (023) 691 93 00  
fax/tel. +48 (023) 691 93 60

e-mail: [etipolam@etipolam.com.pl](mailto:etipolam@etipolam.com.pl)  
<http://www.etipolam.com.pl>



Rys. 3. Ochrona przed przepięciami w instalacjach elektrycznych nn – współdziałanie norm z zakresy ochrony odgromowej i norm dotyczących instalacji elektrycznych



Rys. 4.  
Elektroniczny licznik  
energii elektrycznej LS11  
firmy Lumel



chach. Jako przykład można przytoczyć ulotkę informacyjną dla klientów spółki EON-Edis (Brandenburgia), która w krótki sposób informuje, czym jest przepięcie, jakie urządzenia w gospodarstwie domowym są najczęściej narażone na niebezpieczeństwo uszkodzeń oraz zaleca stosowanie ochrony przepięciowej. Co ważne – zaleca się korzystanie z autoryzowanych firm, których adresy dostępne są na stronie internetowej spółki dystrybucyjnej.

Przykładem rozwiązań podejmowanych w Czechach jest materiał zamieszczony na stronie internetowej Energetyki Wschodnioczeskiej z siedzibą w Hradec Kralove [1]. W dokumencie standardu przyłączenia do sieci znajduje się informacja o instalowaniu ograniczników przepięć w przedlicznikowej części instalacji zgodnie z normą zakładową PNE 33 0000-5, przyjętą przez dystrybutorów energii w Czechach.

Norma zakładowa PNE 33 0000-5 powstała w oparciu o wydaną w roku 1998 przez energetykę niemiecką dyrektywę o zastosowaniu iskiernikowych ograniczników przepięć w części przedlicznikowej. W roku 2004 została wydana II wersja dyrektywy, uwzględniająca zmiany w konstrukcji stosowanych ograniczników przepięć [2].

## Ubezpieczyciele

Równie ważnym podmiotem, mogącym odegrać decydującą rolę w uświadamianiu odbiorcy istniejących zagrożeń oraz mobilizującym go do podjęcia czynności zmniejszających ryzyko możliwości uszkodzenia sprzętów RTV i AGD w wyniku zaburzeń w instalacji zasilającej, są towarzystwa ubezpieczeniowe. Jako przykład można tu przedstawić materiały z rynku niemieckiego, gdzie towarzystwa ubezpieczeniowe zrzeszone w VdS wydają specjalne dyrektywy oraz materiały informacyjne dla agentów ubezpieczeniowych oraz klientów poświęcone problematyce ochrony przeciwprzepięciowej sprzętu elektronicznego [3]. Zlecenia te obejmują zresztą nie tylko przepięcia, ale ogólnie problem zakłóceń w instalacji elektrycznej łącznie z tematyką kompatybilności elektromagnetycznej.

Problematyka ochrony przed przepięciami w instalacjach elektrycznych winna być rozpatrywana w sposób kompleksowy, z uwzględnieniem zapisów norm z zakresu ochrony odgromowej i ochrony przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym, norm dotyczących uziemienia i ekranowania czy też norm dotyczących ogra-

niczników przepięć. Przykład zakresu współdziałania poszczególnych norm pokazano na rys. 3.

## Nielegalny pobór

„Krajowa elektroenergetyka nie dysponuje danymi dotyczącymi strat mocy czynnej w sieciach średnich i niskich napięć, dlatego trudno jest precyzyjnie określić ich wielkość. Z pewnością jednak łączne straty energii elektrycznej w tych sieciach znacznie przekraczają uzasadnione straty techniczne, wynikające ze stanu sieci i rozptyłów mocy. Główną przyczyną są nieuzasadnione straty, tzw. różnice bilansowe, które wynikają z braku optymalnego układu sieci oraz strat wynikających z nielegalnego poboru energii elektrycznej, zwłaszcza w sieciach niskich napięć. Ich zmniejszenie wymaga przede wszystkim eliminowania zjawiska kradzieży energii elektrycznej.

Określenie rozmiarów zjawiska nielegalnego poboru energii elektrycznej jest niemożliwe. Można dokonać jedynie szacunkowej ich oceny. (...) W odniesieniu do energii wprowadzonej do systemu elektroenergetycznego z przeznaczeniem na pokrycie zapotrzebowania krajowych nabywców finalnych, straty sieciowe wynoszą 11,6 %.” [4]

Najczęstszym sposobem nielegalnego poboru energii są obejścia przyłączy energetycznych oraz stosowanie magnesów neodymowych, charakteryzujących się silnym polem magnetycznym. Problem ten był w ostatnim okresie tematem gorących dyskusji podczas wielu konferencji i spotkań w środowiskach zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej. Jednakże szczegółowe analizy zjawiska wpływu silnego pola magnetycznego na poprawność działania układu zliczania zużycia energii przez znawców tematu wykazują, że konstrukcja tradycyjnego mechanicznego licznika indukcyjnego, odpornego na działanie takich pól magnetycznych, jest niemożliwa, zwłaszcza że na rynku pojawiają się magnesy generujące coraz to silniejsze pola magnetyczne.

## Liczniki energii

Rozwiązaniem problemu wydają się być nowoczesne konstrukcje elektronicznych liczników energii zawierające kilka różnych zabezpieczeń (mechanicznych, sprzętowych i programowych) przed nielegal-



Rys. 5.  
Licznik LS31

nym poborem energii. Ponadto sama ich „elektroniczna” istota daje dodatkowo szerokie możliwości komunikacyjne i funkcyjne – integrujące kilka urządzeń w jedną, zwartą konstrukcję (pozbawioną zewnętrznych elementów).

Dobrym przykładem nowoczesnych rozwiązań licznikowych jest propozycja firmy Lumel, polskiego producenta aparatury kontrolno-pomiarowej. Wieloletnie doświadczenie w zakresie konstrukcji mikroprocesorowych układów pomiarowych i sterujących oraz konstrukcji mechanicznych pozwoliło zaprojektować liczniki w pełni zabezpieczone przed próbą nielegalnego poboru energii elektrycznej. Obecnie Lumel oferuje elektroniczne liczniki energii czynnej do pomiarów bezpośrednich w sieciach jednofazowych typu LS1.1 i trójfazowych typu LS31. Znajdują one zastosowanie głównie w układach rozliczeniowych z odbiorcami indywidualnymi i małymi firmami o nieznacznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

### Budowa

W licznikach Lumelu zastosowano unikalne zabezpieczenia antykradzieżowe w układzie konstrukcji mechanicznej oraz w układzie elektroniki i oprogramowaniu. Zabezpieczenia mechaniczne uniemożliwiają ingerencję narzędziem i odchylenie pokrywy przy próbach dostępu do wnętrza licznika. Dodatkowo zastosowano przezroczystą osłonę zacisków, która umożliwia kontrolę poprawnego wykonania połączeń elektrycznych u odbiorcy. Pomimo zabezpieczeń mechanicznych oprogramowanie licznika dodatkowo sygnalizuje na wyświetlaczu otwarcie pokrywy przez wyświetlanie napisu OPEN naprzemiennie z bieżącą wartością zużycia energii. Ponadto układ elektroniki jest wyposażony w czujnik oddziaływania zewnętrznym polem magnetycznym np. magnezem neodymowym. Działanie zewnętrznego pola magnetycznego sygnalizowane jest na wyświetlaczu licznika migającym symbolem. Dodatkowo w pamięci procesora licznika jest za-



## W końcu nieskończone możliwości!

Nowe obudowy sterownicze Kompakt Rittal CM łączą zalety obudów AE z różnorodnością akcesoriów systemu szaf TS 8. Ta symbioza oferuje nieskończone możliwości. Zabudowę wewnętrzną umożliwiają umieszczone przy ścianach bocznych dwie pionowe szyny. Dodatkowo montowane poziomo szyny u góry i na dole w przednim obszarze obudowy umożliwiają montaż oświetlenia systemowego, przełącznika pozycji drzwi, blokady drzwi lub własnych elementów jak np. osłon zabezpieczających przed dotknięciem.

A innowacyjny model zamknięcia: to składanie zamiast przechylania.

Zapraszamy do naszego nowego oddziału:  
Rittal Wielkopolska ul. Bałtycka 24/26, Poznań

**RITTAL Sp. z o. o.**  
ul. Królewska 6  
05-825 Grodzisk Mazowiecki  
tel. (0 22) 724 27 84  
fax (0 22) 724 08 52  
email: rittal@rittal.pl  
www.rittal.pl  
Tech Info 0-801 380 320





Rys. 6. Zniszczenie licznika w skutek przepięcia atmosferycznego

→  
129

rejestrowana data, czas trwania i liczba oddziaływań magnesem, a także liczba ingerencji mechanicznych.

Liczniki produkcji Lumel są w pełni odporne na działanie silnego zewnętrznego pola magnetycznego. Od strony układu pomiarowego i oprogramowania wprowadzono zabezpieczenia umożliwiające pomiar rewersyjny. Zamiana podłączenia przewodów doprowadzających do licznika nie powoduje błędów w zapisie zużycia energii.

Liczniki Lumel mają oprogramowanie przystosowane do zliczania energii elektrycznej w wielu taryfach oraz wbudowany w konstrukcji elektronicznej licznika zegar czasu rzeczywistego z kalendarzem. Parametry taryf można programować poprzez port optyczny lub z plombowanego przycisku umieszczonego na przedniej płycie licznika. Takie unikatowe na rynku rozwiązanie pozwala wyeliminować dodatkowe elementy zewnętrzne stosowane przy rozliczeniach wielotaryfowych, jakim są zewnętrzne zegary sterujące. Dzięki temu koszty instalacji rozwiązania opartego na LS11 lub LS31 są znacznie niższe, gdyż nie potrzeba wykonywać dodatkowych połączeń i stosować dodatkowych urządzeń sterujących i bardziej niezawodne.

Liczniki elektroniczne typu LS11 i LS31 produkowane przez Lumel mogą być wyposażone w powszechnie stosowane wyjście impulsowe lub cyfrowy interfejs komunikacyjny RS232 lub RS485. Zastosowanie cyfrowego interfejsu komunikacyjnego daje znacznie więcej możliwości, np. pozwala odczytać więcej informacji i przesyłać dane o zużyciu energii w poszczególnych taryfach praktycznie w dowolny sposób: drogą radiową, poprzez sieć GSM, telefonię stacjonarną lub połączenia bezpo-



Rys. 7. Nowoczesny ogranicznik przepięć do ochrony układów pomiarowych – DEHNventil ZP

średnie (magistrale szeregowe lub światłowodowe). Liczniki LS11 i LS31 mogą być także wyposażone we wbudowany interfejs radiowy działający na częstotliwości 433 MHz lub 868 MHz.

W przypadku instalacji grupowych (np. budynku wielorodzinne) liczniki mogą być podłączone do jednego zewnętrznego modułu radiowego (np. SM7) magistralą RS485 tworząc fragment podsięci systemu telemetrii. Dane z poszczególnych liczników w zależności od potrzeb administracyjnych mogą być przesyłane do wskazanego serwera bazy danych.

### Podsumowanie

Z zastosowania zdalnych systemów odczytu liczników energii wynika szereg korzyści. Najważniejsze z nich to:

- możliwość zdalnego, automatycznego odczytu zużycia energii przez poszczególnych odbiorców w różnych taryfach zaprogramowanych według indywidualnych potrzeb,
- możliwość wysłania polecenia odłączenia odbiorców, którzy nie płacą za energię wprost z systemu monitorującego (wymaga zainstalowania dodatkowych urządzeń rozłączających w układzie pomiarowym),
- zapis danych w bazach danych (np. Oracle, Postgre, SQL i innych),

- integracja systemu odczytu liczników z systemami rozliczeniowymi spółek dystrybucyjnych poprzez bazy danych.

Postęp technologiczny, nowatorskie i zintegrowane rozwiązania elektronicznych układów pomiarowych w porównaniu z tradycyjną tarczą i liczydełkiem są nieuniknione. Urządzenia LS11 i LS31 firmy Lumel dbają o interesy zarówno dostawcy, jak i odbiorcy energii elektrycznej.

Z drugiej strony współpraca pomiędzy producentem liczników, producentem ograniczników przepięć i dystrybutorem energii elektrycznej może w racjonalny sposób doprowadzić do ograniczenia strat związanych z zagrożeniem przepięciowym. Może też podnieść bezpieczeństwo eksploatacji i wydłużyć okres użytkowania nie tylko nowoczesnych systemów rozliczeniowych, ale także znajdujących się za nimi (w mieszkaniu odbiorcy) urządzeń elektronicznych.

mgr inż. Krzysztof Pyszyński

Autor jest kierownikiem sprzedaży

krajowej AKP firmy LUMEL

mgr inż. Krzysztof Wincencik

Autor jest dyrektorem technicznym

firmy DEHN Polska



Literatura:

- [1] Krajak P., „Umieszczanie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych w przedlicznikowej części instalacji (PNE 33 0000-5) – doświadczenia firmy VČE (Východočeská Energetika) a. s.” – materiały z Międzynarodowej Konferencji „Bezpieczeństwo i niezawodność nowoczesnych systemów rozliczeniowo-pomiarowych ze zdalnym odczytem i zdalnym monitoringiem parametrów sieci” Serock, 27-28.09.2005
- [2] Überspannungs-Schutzeinrichtungen Typ 1, Richtlinien für den Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen (ÜSE) Typ 1 (bisher Anforderungsklasse B) in Hauptstromversorgungssystemen, 2. Auflage, 2004
- [3] Blitz und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen. Richtlinien zur Schadenverhütung, Vds2349: 2005-10 (06)
- [4] Biedrzycka A., Elektrownia 1500 MW pracuje na darmo, Puls Energii Nr 3/2005



### KONTAKT

#### DEHN Polska sp. z o.o.

ul. Poleczki 23  
02-822 Warszawa  
tel./fax (22) 335 24 66 do 69  
www.dehn.pl

#### LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1  
65-022 Zielona Góra  
tel. (68) 32 95 100  
fax (68) 32 95 101  
e-mail: lumel@lumel.com.pl  
www.lumel.com.pl