

# BIULETYN



Listopad 2003r.

19

# Zakład Energetyczny Tarnów Spółka Akcyjna

ul. Lwowska 72/96b, 33-100 Tarnów  
tel. 21-36-81, fax 21-61-17  
tlx 066403 ZSTA PL

Realizując swoją podstawową działalność statutową,  
dodatkowo świadczy usługi w zakresie:

- montażu przyłączy do budynków mieszkalnych,  
komunalnych i handlowych na terenie  
woj. tarnowskiego,
- przeglądów i badań transformatorów grupy III,
- lokalizacji uszkodzeń w kablach energetycznych  
i telefonicznych,
- badań i sprzedaży oleju transformatorowego,
- wykonawstwa specjalistycznych pomiarów  
na urządzeniach elektroenergetycznych,
- badań sprzętu elektroizolacyjnego.



Zapraszamy także do korzystania z usług Spółek:

- "Energo-Market" B.H.U. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów  
handel hurtowy i detaliczny artykułami branży elektrycznej  
i pochodnymi
- "Autozet" B.U.M. Sp. z o.o. ul. Kryształowa 1/3, Tarnów,  
obsługa pojazdów i usługi przewozowe,
- "Jaga" O.S.W. Sp. z o.o. ul. Jasna 5, Muszyna,  
organizacja wypoczynku, imprez okolicznościowych i szkoleń.

**Wysoka jakość - konkurencyjne ceny!**

# Biuletyn

## Oddziału Tarnowskiego

### Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Nr 19

Tarnów

Listopad 2003

do użytku wewnętrznego



Do czytelników

Wydawca:  
Zarząd Oddziału  
Tarnowskiego SEP  
Tarnów ul. Rynek 10  
tel. 621-55-29

KOLEGIUM  
REDAKCYJNE:  
Red. Nacz. mgr inż.  
A. Wojtanowski,  
Redaktorzy działów:  
mgr inż. B. Kurowski  
A. Liwo,

Zdjęcia wykonuje:

Za treść ogłoszeń  
Redakcja nie ponosi  
żadnej  
odpowiedzialności

Jakość zasilania energią elektryczną w obecnych realiach gdzie procesy gospodarcze w dużym stopniu są od niej zależne jest obiektem prowadzonych badań. Aby przybliżyć problemy z nią związane publikujemy z racji objętości biuletynu tylko podstawowe informacje na ten temat. Rozwinięciem tych zagadnień będzie symposium, które odbędzie się w dniu 25-11-2003 na które serdecznie zapraszamy. Jak zwykle przedstawiamy informację dotyczącą życia Oddziału.

Prezentujemy również artykuł o możliwościach jakie przed sobą mają diody LED.

Myślimy, że przyjemnym akcentem tego biuletynu będzie kilka wersów nt. niezapomnianej wycieczki na kresy II Rzeczypospolitej.

Życzymy Państwu ciekawej lektury.

*Zarząd Tarnowskiego Oddziału SEP  
Kolegium Redakcyjne Biuletynu*

# Z życia Oddziału

/od czerwca do września 2003 r/

1. W miesiącu czerwcu rozstrzygnięty został konkurs na najlepszą pracę dyplomową średnich szkół technicznych o kierunku elektrycznym. Komisja konkursowa przyznała następujące nagrody i wyróżnienia:  
Nagroda pierwsza dla dyplomantów: Krzysztof Siwy, Adam Węgrzyn za pracę pt. „Projekt i wykonanie uniwersalnego sterownika dwufazowych silników krokowych”.  
Dwie drugie nagrody dla dyplomantów: Marcin Szczepanik, Marcin Wrona, Tomasz Żołądź, Sławomir Żywiec za pracę pt. „Zastosowanie sterownika TWIDO i przemiennika częstotliwości ALTIVAR18 do sekwencyjnego sterowania transportu pionowego” oraz dyplomantów: Marcin Maruniak, Marcin Soból za pracę pt. „Konduktometr”.  
Nagroda trzecia dla dyplomantów: Karol Kądziołka, Krzysztof Kołacz za pracę pt. „Opracuj i wykonaj zestaw do badania charakterystyk wyzwalaczy czasowo-prądowych oraz łączników niskiego napięcia i pomiarów czasu działania”
2. 20.05.2003 r na terenie Zespołu Szkół Zawodowych w Tarnowie przy ul. Szujskiego miała miejsce uroczystość zakończenia roku szkolnego w której wzięli udział kol. Antoni Maziarka, Bolesław Kurowski i Tadeusz Wachtl. W trakcie uroczystości kol. Antoni Maziarka wręczył abiturientom nagrody i wyróżnienia przyznane uczestnikom Konkursu.
3. W dniu 23.06. na zaproszenie Rektora PWSZ w Tarnowie kol. Antoni Maziarka, Bolesław Kurowski i Marian Strzała uczestniczyli w rozdaniu dyplomów inżynierskich studentom kierunku elektroenergetycznego i informatycznego. W trakcie tej uroczystości kol. Antoni Maziarka wręczył nagrody tym absolwentom, którzy zostali wyróżnieni w organizowanym przez Oddział tarnowski SEP konkursie na najlepszą pracę dyplomowa wyższych szkół technicznych z zakresu elektryki i informatyki. Szczegóły wyników konkursu można znaleźć w naszym Biuletynie nr 18.
4. W dniach 12.06 do 15.06.2003 r. członkowie SEP Oddziału Tarnowskiego wzięli udział w wycieczce techniczno-krajoznawczej na Ukrainę.
5. 9.09. 2003 r odbyło się posiedzenie Prezydium tarnowskiego Oddziału SEP w poszerzonym składzie. Tematem posiedzenia było:
  - sytuacja finansowa Oddziału,
  - nowe Rozporządzenie w zakresie Komisji Kwalifikacyjnych,
  - informacja o szkoleniach i egzaminach w 2003 r.

- informacja Izby Rzeczoznawców o zleconych pracach,
- sympozja: spotkanie elektroinstalacyjne 1.10.2003 r. oraz symposium nt. „Jakości energii” ok. 15.11.2003,
- składki członkowskie,
- nabór nowych członków do SEP,
- działalność wydawnicza Oddziału,
- propozycje do planu pracy na 2004 r.

1. W dniach 15.09.-16.09. w Międzybrodziu Żywieckim odbyła się kolejne posiedzenie Rada Prezesów SEP. Spotkanie zorganizował Oddział SEP Bielsko Biała. W posiedzeniu udział wziął Kol. Antoni Maziarka. Tematami spotkania były:
  - w związku z trudnościami Zarządu Głównego w domknięciu budżetu za 2003 r wprowadzenie programu oszczędnościowego,
  - przyjęcie poprawek do budżetu centralnego SEP,
  - omówienie propozycji zmian do statutu SEP idące w kierunku dostosowania SEP do współczesnych wyzwań,
  - problematyka Komisji Kwalifikacyjnych działających przy Oddziałach SEP w świetle informacji Urzędu Regulacji Energetyki.
  
2. 23.09. 2003 r odbyło się spotkanie członków Komisji Kwalifikacyjnych działających przy Tarnowskim Oddziale SEP oraz Rady Nadzorczej nad Komisjami Kwalifikacyjnymi. Przedmiotem spotkania były:
  - omówienie dokumentu pt. „Informacja URE”,
  - opracowanie regulaminu działania Komisji Kwalifikacyjnych,
  - współpraca pomiędzy Komisjami Kwalifikacyjnymi a Radą Nadzorczą nad Komisjami Kwalifikacyjnymi,
  - funkcjonowanie kursów przygotowawczych do egzaminu dla osób ubiegających się o potwierdzenie kwalifikacji E i D.

## Jakość zasilania



Education and Culture

### Leonardo da Vinci

LPQI (Leonardo Power Quality Initiative) to program edukacyjny dotyczący Jakości Zasilania. Ten projekt wprowadza szereg programów szkoleniowych adresowanych do inżynierów-konsultantów, wykonawców instalacji elektrycznych oraz menadżerów elektryków. Celem jest poprawa zrozumienia źródła problemów, diagnozy oraz rozwiązań związanych z Jakością Zasilania w budynkach i obiektach przemysłowych.

Szacuje się, że problemy związane z jakością zasilania (PQ) w instalacjach niskiego napięcia kosztują przemysł europejski ponad 10 bilionów EURO rocznie. W najgorszym scenariuszu te wady mogą doprowadzić do przerwania produkcji i znacznych strat. Konsekwencje takich problemów stają się coraz wyraźniej odczuwalne w organizacjach, które w dużym stopniu opierają się na systemach komputerowych i sieciach, takich jak instytucje finansowe, budynki biurowe, hotele internetowe, centra telefoniczne oraz firmy zajmujące się handlem przez Internet (e-commerce). Takie problemy są względnie nowe. Analiza, diagnoza i rozwiązania jakości zasilania są częścią prac inżynierskich elektryków od połowy lat 90-tych. W rezultacie wiele pokoleń inżynierów nie przechodzi szkoleń w tym zakresie, a jednocześnie codziennie spotyka się z takimi problemami. Europejskie standardy dotyczące nowoczesnych instalacji odstają od praktyki stosowanej w Stanach Zjednoczonych czy w Wielkiej Brytanii. Standardy dotyczące jakości zasilania owszem istnieją, ale w wielu krajach nie są one obowiązkowe lub są różnie interpretowane przez użytkowników i dostawców energii. Potrzebne jest zdecydowane działanie. Jakość Zasilania Inicjatywa LEONARDO (LPQI) odnosi się do takich właśnie problemów.

Energia elektryczna jest dzisiaj chyba najbardziej podstawowym surowcem wykorzystywanym w przemyśle i handlu. Jest ona niezwykle cennym towarem, gdyż jest wymagana w formie ciągłej dostawy - nie można jej magazynować w odpowiednich ilościach ani nie można jej poddać kontroli jakości przed zastosowaniem. W rzeczywistości istnieje bliska analogia do filozofii dostaw na czas („Just in Time”), gdzie surowce są dostarczane na linię produkcyjną przez zaufanych i sprawdzonych dostawców w określonym miejscu i czasie bez konieczności ich kontroli u odbiorcy. Żeby z powodzeniem wykorzystać zasady dostawy na czas konieczna jest odpowiednia kontrola całej specyfikacji dostawy komponentów, poziomu niezawodności dostawcy pod względem jego możliwości produkcyjnych i wreszcie dostawy zgodnej ze specyfikacją i w określonym czasie a także wiedzy o funkcjonowaniu wyrobu finalnego, w którego skład wchodzi dostarczane komponenty.

Sytuacja z energią elektryczną jest podobna; niezawodność dostaw musi

być znana a wrażliwość procesu produkcji na odchyłki w dostawie komponentów dobrze rozumiała. W rzeczywistości energia elektryczna znacznie różni się od innych produktów - miejsce jej wytwarzania jest daleko od miejsca użycia, jest ona wprowadzana do sieci, z którą jest połączonych wiele generatorów i przepływa do miejsca użycia za pośrednictwem wielu transformatorów i wielu kilometrów sieci napowietrznej lub kablowej. Tam, gdzie przemysł został sprywatyzowany właścicielami pewnych fragmentów sieci są liczne podmioty, które nią zarządzają i ją utrzymują. Zapewnienie jakości dostarczanej energii w punkcie użycia nie jest łatwym zadaniem, a klient nie ma możliwości odrzucenia lub wycofania energii nieodpowiadającej standardom z łańcucha dostaw.

Z punktu widzenia klienta problem jest jeszcze większy. Istnieją pewne ograniczone ilości danych statystycznych dotyczących jakości dostarczanej energii, ale dopuszczalny poziom jakości energii widziany z perspektywy dostawcy (oraz regulatora rynku) może znacznie odbiegać od poziomu wymaganego i pożądanego przez klienta. Najbardziej oczywiste wady energii elektrycznej to całkowita utrata zasilania (która może trwać od kilku sekund do kilku godzin) oraz zapady napięcia, przy których napięcie opada o pewną wartość na krótko. Oczywiście długie przerwy w dostawie energii są problemem dla wszystkich użytkowników, ale w wielu przypadkach pewne operacje są wrażliwe nawet na bardzo krótkie przerwy. Przykładami użytkowników, którzy są bardzo wrażliwi na nawet bardzo krótkie przerwy w zasilaniu są:

- o Zakłady pracujące w systemie produkcji ciągłej, gdzie krótkie przerwy mogą zakłócić pracę maszyn i doprowadzić do powstawania olbrzymich ilości produktów na wół przetworzonych. Typowym przykładem jest przemysł papierniczy, gdzie proces oczyszczania linii jest długi i kosztowny.
- o Zakłady pracujące w wieloetapowym systemie produkcji, gdzie przerwa na jednym etapie produkcyjnym może zniszczyć operacje zrealizowane na poprzednich etapach. Przykładem tego typu jest produkcja półprzewodników, w której proces wytwarzania jednej płytki wymaga kilkudziesięciu różnych procesów trwających kilka dni a niepowodzenie jednego z nich ma konsekwencje katastrofalne dla całej partii.
- o Przetwarzanie danych, gdzie wartość transakcji jest wysoka a koszt przetwarzania niski, na przykład transakcje giełdowe lub dewizowe. Jeśli niemożliwe jest dokonanie transakcji, może to spowodować duże straty przekraczające koszt takiej operacji. Znany jest przykład roszczenia, w którym strona domagała się odszkodowania w wysokości 10 milionów dolarów za przerwę w dostawie energii trwającej 20 minut.

Są to przykłady zakładów najbardziej wrażliwych na przerwy w dostawie energii, ale jest rzeczą zaskakującą jak wiele innych, na pozór zwyczajnych rodzajów działalności, które posiadają pewne szczególne wymagania odnośnie dostawy energii. Tu przykładami są duże centra sprzedaży detalicznej ze skomputeryzowanymi systemami kontroli sprzedaży i poziomu magazynów oraz zakłady produkcyjne wykorzystujące systemy kontroli dystrybucji.

Tak więc, co należy rozumieć przez sformułowanie „jakość energii”? Idealny

system dostawy energii to taki, który działa bez przerw a dostarczana energia ma zawsze odpowiednie parametry napięcia i częstotliwości, oraz, której przebieg jest nieodkształcony. To, jak duże odchylenia od ideału mieszczą się w tolerancji zależy od sposobu wykorzystania energii przez użytkownika, rodzaju zainstalowanego sprzętu i od jego podejścia do wymagań.

Problemy z jakością energii - odchylenia od ideału - dzielą się na pięć kategorii:

- o Harmoniczne
- o Blackouty
- o Obniżenia lub wyżki napięcia
- o Zapady napięcia i przepięcia
- o Przebiegi przejściowe

Każdy z powyższych problemów dotyczących jakości energii ma inną przyczynę. Niektóre wynikają z faktu korzystania ze wspólnej infrastruktury. Na przykład, awaria w sieci może spowodować zapad napięcia, przez co ucierpieć mogą niektórzy użytkownicy energii, a im większa awaria, tym więcej poszkodowanych. Ponadto pewien problem u jednego użytkownika energii może wywołać zjawisko przejściowe, którego skutki odczują wszyscy inni użytkownicy tego samego podsystemu. Inne problemy, takie jak harmoniczne, powstają wewnątrz instalacji samego użytkownika energii i mogą, choć nie muszą rozprzestrzenić się na sieć i w ten sposób dotyczyć innych użytkowników. Problemy z harmonicznymi można rozwiązać stosując dobre rozwiązania projektowe oraz sprawdzone urządzenia łagodzące ich propagację.

Użytkownicy energii stoją przed koniecznością podejmowania decyzji o inwestowaniu w projekty związane z zapewnieniem wymaganej jakości dostaw energii. Niestety brakuje niektórych istotnych informacji - nie wiadomo, jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia problemów z jakością energii i jak bardzo negatywne mogą być ich skutki w poszczególnych miejscach. Ze względu na bardzo niewielką ilość publikowanych danych statystycznych bardzo trudno klientom zarówno wyliczyć koszt awarii jak i ponosić koszty działań zapobiegawczych. W Zjednoczonym Królestwie, na przykład, jedyne dostępne dane podają liczbę i średnie trwanie przerw dłuższych niż minuta spowodowanych winą dostawcy. Średnio, w latach 1998/99 każdy klient doświadczył jednej przerwy w dostawie długości około 100 minut co 15 miesięcy, co odpowiada 99,98% niezawodności dostaw energii. Niestety chodzi właśnie o te 0,02%, które powodują problemy. Zanotowana niezawodność większości dostawców była bliska ich najlepszym notowanym rezultatom, przy odchyleniach od najlepszego do najgorszego dostawcy od 50% do 200% w stosunku do średniej. Tak więc obecna sytuacja jest chyba bliska tej jaką można optymalnie uzyskać w obecnych warunkach ekonomicznych. Należy pamiętać, że te dane odnoszą się tylko do przerw dłuższych niż minuta i pozostaje w dużym stopniu niewiadomą ile jest przerw o długości od 0,1 do 5 sekund. Przerwa o takiej długości może być równie kosztowna jak przerwa jednogodzinna.

Problem krótkich przerw i zapadów napięcia wyraźnie wskazuje na różnicę w podejściu do problemu przez dostawcy i klienta. Jeśli przerwy są krótkie to bez stałego systemu monitoringu trudno udowodnić ich występowanie. Jeszcze trudniej skojarzyć konkretną stratę jakiejś firmy z konkretną przerwą w dopływie energii czy zapadem



napięcia. Energetyka zazwyczaj ocenia wartość straty w kontekście kosztów energii, która nie została dostarczona w wyniku przerwy, gdy tymczasem klient widzi taką stratę jako utracone zyski poniesione w wyniku przerwy w produkcji. Energia elektryczna jest stosunkowo tania a przerwy stosunkowo krótkie, natomiast strata w produkcji może być bardzo duża (w przypadku półprzewodników) a czas przestoju i ponownego uruchomienia maszyn bardzo długi (w przypadku przemysłu papierniczego). Dlatego obie strony mają zupełnie odmienne podejście do znaczenia, jakie mają zapady napięcia i do poziomu inwestycji w urządzenia je łagodzące.

Przyczyn dłuższych przerw (na przykład zerwanie linii) zwykle upatruje się po stronie dostawcy, ale mogą one również być spowodowane przez awarię urządzeń, przewodów i złączy u odbiorcy. Przemysłowy projekt przy zastosowaniu technik minimalizacji ryzyka wystąpienia i propagacji awarii może zredukować efekty takich awarii. Celem jest zidentyfikowanie poszczególnych punktów wystąpienia awarii i ich wyeliminowanie przy użyciu obejść i alternatywnych linii zasilających tak, aby produkcja mogłaby odbywać się bez przerw pomimo awarii. Systemy zaprojektowane w taki sposób łatwiej utrzymać. Na samym początku należy opracować procedury utrzymania, będące częścią całego odpornego na awarię systemu. Systemy zasilania gwarantowanego wymagane do zaspokojenia zapotrzebowania na energię podczas krótkich i dłuższych przerw są podstawowymi elementami systemu odpornego.

W odróżnieniu od większości zapadów napięcia i przerw powstających na etapie przesyłania i dystrybucji energii, za które jest odpowiedzialny dostawca, za harmoniczne odpowiedzialny jest prawie zawsze odbiorca. To harmoniczne prądowe powodują problemy w instalacjach i kiedy wracają do systemu w kierunku impedancji punktu zasilania generują są harmoniczne napięcia. Takie odkształcenie napięcia lub przynajmniej jakaś jego część zostają przeniesione do systemu gdzie nakładają się na harmoniczne obecne w każdym systemie przesyłowym (na przykład ze względu na nieliniowość transformatorów).

Przez obniżenie harmonicznych prądu, o które odbiorcy mogą odkształcać przebieg poziom całkowitego odkształcenia napięcia w sieci może być utrzymywany na dopuszczalnym poziomie. Większość narodowych limitów jest oparta na angielskim standardzie dla systemu zasilania (obecnie G5/4), wcześniej G5/1. Ten standard ustalił arbitralnie wielkości odkształcenia napięcia, które przez ostatnie 40 lat wydały się wystarczające. Ustalenie źródła odkształcenia harmonicznego może być trudne i często prowadzi do tego, że odbiorcy winią dostawcę za ten problem. W rzeczywistości problemy ze składowymi harmonicznymi nie powstają poza instalacją - przyczyna prawie zawsze leży po stronie urządzeń w instalacji odbiorcy.

Zakłócenia przejściowe są problemami częstymi i trwają o wiele krócej niż jeden cykl napięcia. Przyczyny obejmują uderzenia pioruna, przepięcia łączeniowe w sieci ale także załączanie dużego obciążenia biernego po stronie odbiorcy lub w różnych miejscach tego samego obwodu. Przebiegi przejściowe mogą mieć wielkość kilku tysięcy voltów i mogą poważnie zniszczyć zarówno instalację jak i urządzenia do niej podłączone. Dostawcy energii i firmy telekomunikacyjne dokładają starań, aby ich przyłącza nie pozwalały na to, aby procesy przejściowe rozprzestrzeniały się na teren klientów. Niemniej jednak nieniszczące zjawiska przejściowe ciągle mogą powodować

wiele przerw wywołanych np. błędami w transmisji danych. Tam gdzie stosuje się odpowiednio zintegrowane systemy uzemień powstawanie i oddziaływanie przebiegów przejściowych jest znacznie złagodzone.. Taki system uzimienia ma wielopunktowe połączenia z uziomem oraz liczne ścieżki uziemiające prowadzące zapewniające wysoką integrację i niską impedancję w szerokim zakresie częstotliwości.

Problemy z jakością energii sprawiają projektantom wiele problemów. Pozostaje pytanie: "Jaka jakość energii jest wystarczająca?" Niemożliwe jest udzielenie ogólnej odpowiedzi na to pytanie. Stosunkowo łatwo ustalić zachowanie jakiegoś konkretnego elementu systemu zabezpieczającego np. przed zapadami napięcia, ale o wiele trudniej ustalić prawdopodobieństwo wystąpienia takich zapadów w danym miejscu systemu zasilania; częstotliwość ich wystąpienia zmienia się w czasie, w miarę przyłączania nowych klientów do sieci a także podczas wymiany urządzeń sieci. Bardzo trudno zebrać potrzebne dane dotyczące wrażliwości urządzeń na odkształcenia harmoniczne napięcia, a nawet dane dotyczące generowania przez urządzenia harmonicznych prądu. Prawdziwe pytanie dotyczy kompatybilności pomiędzy odbiornikami i jakością dostarczanej energii. Istnieje kilka międzynarodowych standardów służących ustaleniu granic zmian napięcia i odkształceń harmonicznych napięcia, poniżej których stosowany sprzęt powinien funkcjonować bezawaryjnie. Istnieją również standardowe granice zmian napięcia i odkształceń harmonicznych dostarczanego przez dostawcę napięcia. Idealnie byłoby, gdyby istniał pewien margines bezpieczeństwa - pomiędzy dwoma wymienionymi granicami, ale ze względu na trudności w ciągłym monitorowaniu jakości energii, granice dopuszczalnej jakości dostarczanej energii są ustalane w formie stystystycznej bardziej niż twardych limitów.

**Strona internetowa Projektu LEONARDO** oferuje dla profesjonalistów projektujących, budujących lub obsługujących instalacje elektryczne:

- pełną bazę danych z uwagami dotyczącymi zastosowania, opisami problemów jakości zasilania, ich diagnozę oraz rozwiązania,
- listę najczęściej zadawanych pytań oraz forum umożliwiające zajęcie się najpilniejszymi problemami,
- testy sprawdzające wiedze w tym zakresie i pomagające zrozumieć zagadnienia jakości zasilania w budynku, w którym prowadzona jest działalność,
- kursy nauczania korespondencyjnego w celu umożliwienia zdobycia wiedzy w tej nowej i złożonej dziedzinie.

Oczywiście oferta jest za darmo.

## Tarnowskie Dni Elektryki 2003

Mamy za sobą kolejne Tarnowskie Dni Elektryki zorganizowane przez Tarnowski Oddział SEP w dniach 2 i 4 czerwca 2003 r. przy wiodącym udziale naszych kolegów z koła SEP przy Zakładzie Energetycznym. Zresztą impreza ta już kolejny raz odbywa się na terenie Zakładu Energetycznego Tarnów S.A. korzystając z pomieszczeń i gościnności zakładu.

Tarnowskie Dni Elektryki otworzył Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP kol. Antoni Maziarka. W Tarnowskich Dniach Elektryki 2003 wzięli udział obok miejscowych elektryków również zaproszeni goście. W pierwszym dniu prof. Piotr Krzysztof Wrona z Uniwersytetu Warszawskiego zaprezentował referat na temat ogniów paliwowych, które ciągle rozwijają się i przed którymi stoją nowe możliwości technicznego rozwoju. Mieliśmy okazję dowiedzieć się, że ogniwa paliwowe to nie tylko najczęściej badane i stosowane ogniwa wodorowo-tlenowe, ale również ogniwa metanolowe w których paliwem jest metanol i również ogniwa wysokotemperaturowe węglanowe i tlenkowe gdzie paliwem jest gaz ziemny lub paliwa ciekłe. Rozwój współczesnych ogniów paliwowych związany jest z programem kosmicznym, przemysłem wojskowym (samoloty F-16, Stealth, małe zasilacze prądowe), przemysłem motoryzacyjnym (samochody i autobusy zasilane ogniwami paliwowymi) oraz sektorem energetycznym (stacjonarne źródła prądu, zarówno miniaturowe zasilacze do komputerów, jak i duże jednostki stacjonarne o mocy rzędu 250 kW oraz stacje energetyczne o mocy 1 – 2 MW).

Z kolei firma DEHN prezentowała zagadnienia związane z ochroną odgromową. Na początku zostały przedstawione podstawy teoretyczne związane z powstawaniem przepięć, po czym zaprezentowano konkretne rozwiązania techniczne i wyroby firmy. Firma prezentowała również zagadnienia związane z ochroną sieci strukturalnych, które z powodu masowego zastosowania komputerów w ostatnim okresie czasu zwiększają tempo rozwoju.

Kolejnym tematem naszych Tarnowskich Dni Elektryki była naziemna telewizja cyfrowa DVB-T, o której mówił Marcin Wrona przedstawiając w zarysie zasady tworzenia, przesyłania i odbierania telewizyjnych sygnałów cyfrowych. Historia telewizji naziemnej cyfrowej w Polsce jest stosunkowo krótka, bo zaczyna się praktycznie w listopadzie 2001 r. kiedy to z nadajnika zlokalizowanego w Radiowo Telewizyjnym Centrum Nadawczym w Warszawie po raz pierwszy w Polsce popłynął w eter sygnał telewizyjny w standardzie DVB-T. W całość prac związanych z eksperymentem DVB-T zaangażowanych jest szereg podmiotów i organizacji. Większość z nich skupiona jest wokół Polskiego Forum DVB. Całość eksperymentu w zakresie praktycznym realizowana jest przez TP EmiTel sp. z o.o. przy istotnym wkładzie Pionu Sieci TP S.A. oraz Departamentu Centrum Badawczo Rozwojowego TP S.A. A co można powiedzieć w felietonowym skrócie o samej telewizji cyfrowej? W odróżnieniu od analogowej ma

ona wiele istotnych cech, które spowodują w przyszłości wyparcie powszechnej telewizji analogowej. Są nimi odporność na powstałe w czasie propagacji zakłócenia, możliwość podzielenia istniejącego pasma telewizyjnego na nowe kanały, czyli ich zwielokrotnienie, możliwość przesyłania w tym samym kanale telewizyjnym do 4 programów, przesyłanie teletekstu, dźwięków stereofonicznych i innych np. radiowych, a wreszcie przesyłanie kanałem dowolnych strumieni cyfrowych związanych z określonymi usługami, którymi mogą być serwisy informacyjne, Internet, poczta elektroniczna, usługi bankowe i wiele jeszcze często niezdefiniowanych przez życie usług.

Ostatnim wystąpieniem kończącym pierwszy dzień TDE była prezentacja pracy dyplomowej absolwenta Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie inż. Sebastiana Batko, której tematem były elektroenergetyczne linie przesyłowe prądu stałego. W przedstawionej pracy omówiono techniczne i ekonomiczne aspekty związane z budową i eksploatacją linii prądu stałego, ich cechy i wady w porównaniu z elektroenergetycznymi liniami trójfazowymi prądu przemiennego, przedstawiono ważniejsze praktycznie zrealizowane obiekty przesyłowe. Wykorzystywanie prądu stałego do przesyłu energii elektrycznej nie jest pomysłem nowym, gdyż historycznie pierwszymi liniami przesyłowymi były linie stałoprądowe, które zostały wyparte przez linie energetyczne prądu przemiennego. Jednak ze względu na potrzeby przesyłu energii na duże odległości, możliwość ograniczenia strat przesyłowych, możliwość łączenia systemów energetycznych o różnych częstotliwościach, łatwiejsze przekraczanie akwenów wodnych z punktu widzenia aspektów technicznych i ekonomicznych itd. powrócono do tej idei i linie przesyłowe prądu stałego znajdują coraz powszechniejsze zastosowanie. Polska ma również w tej dziedzinie swój udział, gdyż kilka lat temu oddano do użytku kabel prądu stałego położony na dnie Bałtyku, pomiędzy naszym krajem i Szwecją.

W drugim dniu TDE, tarnowscy elektrycy z Zakładu Energetycznego Tarnów S.A. przejęli prowadzenie obrad. Zebranych uczestników powitał Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP kol. Antoni Maziarka. Spotkanie rozpoczął Z-ca Dyrektora Dystrybucji Zakładu Energetycznego Tarnów S.A. inż. Jan Sznajder referatem „Podstawy prawne zasilania obiektów energią elektryczną”, w którym przedstawił niektóre aspekty prawne związane z podłączaniem odbiorców do sieci energetycznej. Wystąpienie zostało oparte o zapisy podstawowych aktów prawnych jakim są ustawa „Prawo energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997 r. wraz z późniejszymi zmianami, „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców” i „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 grudnia 2000 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie energią elektryczną, w tym rozliczeń z indywidualnymi odbiorcami w lokalach” z uwzględnieniem wymogów technicznych obowiązujących w zakładzie.

Kolejne trzy wystąpienia poświęcone zostały zagadnieniom dotyczącym zabezpieczeń obwodów. Pierwsze zatytułowane „Wymagania ZET S.A. dotyczące

zabezpieczeń w sieciach nn i wynikające z tego uwarunkowania realizacji instalacji” autorstwa mgr inż. Krzysztofa Mikulskiego, drugie „Selektywność zabezpieczeń w sieci rozdzielczej i instalacjach o napięciu do 1 kV – charakterystyki pasmowe zabezpieczeń topikowych” autorstwa mgr inż. Aleksandra Gawryała, a trzecie „Selektywność zabezpieczeń, zabezpieczenia nadprądowe w instalacjach, wyłączniki samoczynne i bezpieczniki topikowe” autorstwa mgr inż. Wiesława Cicha.

Na TDE zaprezentowała się również tarnowska firma „Omega” której przedstawiciel inż. Dariusz Bibro przedstawił informacje o systemach bezprzerwowego zasilania obwodów odbiorczych, działających w oparciu o wirujące masy. Urządzenia te są pewną nowinką techniczną, mogą znaleźć zastosowanie do zasilania wymagających specjalnych warunków pracy urządzeń odbiorczych, gdzie niedopuszczalne są żadne zaniki napięcia. Urządzenia te działają w przypadku krótkotrwałych zaników napięcia do 15 s, tj. do czasu załączenia zasilania rezerwowego lub awaryjnego.

TDE zakończyło wystąpienie przedstawiciela firmy Kwant II, który zaprezentował tablice rozdzielcze z wyłącznikami selektywnymi.

Na zakończenie trzeba zaznaczyć, że Tarnowskie Dni Elektryki są imprezą potrzebną, integrującą tarnowskie środowisko ludzi związanych z elektryką, poszerzającą horyzonty praktycznej i teoretycznej wiedzy technicznej a także prawnej. Organizatorom i prelegentom należy podziękować za wkład pracy i udział oraz należy sobie życzyć, aby TDE były w przyszłości kontynuowane.

Michael Kramer

**Technika świetlna**  
**Elektroinstalator 10/2002**

**Przyszłość przed diodami**

**świecącymi LED**

Porównanie zakresu zastosowania diod świecących i klasycznych żarówek prowadzi do wniosku, że technologia LED jest jeszcze w powijakach. Obecnie po euforii minionych dwóch lat widać, że wizja wprowadzenia półprzewodnikowych źródeł do użytku na dużą skalę była przedwczesna. Obserwuje się porządkowanie sytuacji w sektorze oświetleniowym zajmującym się technologią LED. Osłabła „gorączka złota”, jaka opanowała część firm próbujących niepoważną argumentacją zdobyć pozycję i udziały w rynku, którego dynamicznego rozwoju się spodziewały. Nadal spotyka się

jednak producentów pięciocentymetrowych białych diod LED, starających się pozyskać nabywców sloganami reklamowymi o trwałości rzędu 100 tys. h, mimo, że od dłuższego czasu powinien być znany spadek znamionowego strumienia świetlnego o 50% już po ok. 8000 h eksploatacji.

A przecież już obecnie, dzięki licznym zaletom technicznym diod świecących, zakres ich zastosowań jest bardzo szeroki. Jego granice wyznacza jedynie wyobraźnia i kreatywność projektantów opraw, oświetleniowców, architektów oraz producentów mebli. Nadal niezwykle szybki jest postęp znanych producentów w projektowaniu struktur półprzewodnikowych, obudów i elementów optycznych diod LED. Można się spodziewać dalszego obniżenia kosztów konserwacji i ograniczenia poboru energii elektrycznej. Już dziś trwałość diod, w zależności od barwy i warunków eksploatacji, wynosi od 5000 do 300 tys. h, a w ciągu najbliższych trzech lat zakłada się także polepszenie skuteczności świetlnej białych diod LED do ok. 60 lm/W. Postęp techniczny pozwala mieć nadzieję, że po chwilowej stagnacji zainteresowanie użytkowników technologią LED będzie znów wzrastało tym bardziej, że wielu z nich obecnie zajmuje się testowaniem właściwości systemów z diodami świecącymi oraz ustalaniem ich opłacalności. Niemniej można już dostrzec podstawowe zalety tej technologii:

- światło pozbawione składowych UV i IR (nie wywołuje blaknięcia materiałów i bezpośredniego wypromieniowywania ciepła),
- możliwość bezstopniowego ściemniania i operowania barwami (mieszanka barw RGB),
- duża wytrzymałość na obciążenia mechaniczne (odporność na wibracje i udary),
- eksploatacja przy bezpiecznych, niskich napięciach,
- większa dowolność w projektowaniu opraw dzięki niewielkim wymiarom (minimalna wysokość konstrukcyjna),
- mniejsza złożoność budowy opraw (niekiedy można zrezygnować z odbłyśników).

Należy zauważyć, że stopień akceptacji diod LED jako zamienników zwykłych żarówek nie jest jeszcze wśród potencjalnych użytkowników zbyt wysoki, a dzieje się tak ze względów ekonomicznych. Wyższe koszty zakupu są akceptowane, gdy chodzi o wyraźnie udokumentowane korzyści wynikające z niższych kosztów eksploatacji, jak np. w przypadku podświetlanych kasetonów reklamowych, znaczników dróg ewakuacyjnych oraz latarek. Z dalszym rozwojem zastosowań należy się liczyć z chwilą uzyskania prognozowanych skuteczności świetlnych, przy jednoczesnym, ciągłym spadku cen.

Ciągle zwiększa się jednak zainteresowanie efektami barwnymi uzyskiwanymi przy użyciu diod LED w myśl hasła „kolor przyciąga ludzi” (a zatem nabywców) w centrach handlowych, sklepach, restauracjach i dyskotekach. Technologia RGB (uzyskiwanie dowolnej barwy za pomocą trzech barw podstawowych) umożliwia użytkownikowi osiągnięcie korzyści (nieosiągalnych do tej pory) dzięki niemal nieograniczonym możliwościom osiągania ciekawych i użytecznych efektów m.in. w uatrakcyjnianiu wyglądu i informacyjnym znakowaniu miast, architektonicznym kształtowaniu fasad i podkreślaniu barwnymi akcentami świetlnymi wnętrz pomieszczeń, w projektowaniu nowoczesnych mebli, wnętrz sklepowych, w terapii świetlnej oraz w teatrze i telewizji.

Krótko mówiąc: diody świecące -podstawa jeszcze względnie nowej technologii -w niedługim czasie w niektórych przypadkach zastąpią klasyczne źródła światła, a także zdobędą nowe obszary zastosowań. VOSSLOH-SCHWABE -producent elementów oświetleniowych -oferuje systemy LED wysokiej jakości. Na targach w 2002r. LIGHT&BUILDING firma ta zaprezentowała bogaty program produkcyjny nowo opracowanych elementów LED, a należący do czołówki producenci opraw oświetleniowych pokazali z kolei produkty, w których wykorzystano diody LED i elementy VOSSLOH-SCHWABE. Firmy ANSORG,

LUDWIG, SILL, ZUMTOBEL STAFF i EMDELIGHT zademonstrowały efektywne rozwiązania oświetleniowe, w których użyto diody wykorzystujące technologię LED.

Na szczególne podkreślenie zasługuje partnerska współpraca między firmą SILL (oprawy oświetleniowe) a producentem podzespołów -VOSSLOH-SCHWABE. Na początku 2002 r. narodził się pomysł realizacji w technologii RGB diod LED pozwalających uzyskiwać duże natężenie oświetlenia, które mogłyby zastąpić mechaniczne systemy zmiany barw. Już na targach LIGHT&BUILDING przedstawiono oprawę z LED o średnicy 380 mm, zawierającą ponad 1000 diod, zintegrowaną z systemem VOSSLOH-SCHWABE składającym się z konwerterów, systemów łączenia i kontrolerów oświetlenia. Obecnie firma ta pracuje nad realizacją podobnych projektów dla europejskiego przemysłu oświetleniowego, wykorzystując modułowe elementy systemowy w technologii LED do zastosowania w oświetleniu dekoracyjnym i technicznym.

Rozwiązania firmy VOSSLOH-SCHWABE obejmują trzy podstawowe grupy rozwiązań: diody z wyprowadzeniami, SMD i COB (Chip-on-Board). Dotychczas wykonano już moduły opraw we wszystkich trzech wariantach -zarówno standardowe, jak i dostosowane do specyficznych potrzeb użytkowników. Diody w wersji z wyprowadzeniami i możliwością zdefiniowania kąta rozsyłu, z reguły wąskiego, doskonale nadają się do zastosowań, w których istotne jest znaczne natężenie oświetlenia. W technologii SMD można z kolei realizować płaskie moduły o dość szerokim kącie rozsyłu światła. Chip-on-Board to najbardziej innowacyjna, kluczowa technologia LED, umożliwiająca wykonanie wyjątkowo płaskich elementów (2 mm) i znacznej gęstości upakowania (do 70 chipów/cm<sup>2</sup>). Dzięki temu z niewielkiej powierzchni jednego modułu można otrzymać duży strumień świetlny, zwłaszcza w porównaniu z diodą z wyprowadzeniami, w której maksymalna gęstość upakowania wynosi 4 diody/cm<sup>2</sup>. Technologia COB pozwala na uzyskanie różnych kątów rozsyłu, zależnych od zastosowanego materiału nośnika. Największą zaletą diody COB jest generowanie jednorodnego, zdefiniowanego światła o znacznej gęstości strumienia świetlnego.

Hasło Plug & Play (dotyczące urządzeń w pełni gotowych do użytku zaraz po przyłączeniu do sieci) oznacza w przypadku systemu LED firmy VOSSLOH-SCHWABE składającego się z konwerterów, sterowników i złączy, ich optymalne dopasowanie oraz łatwość instalacji. Duży wybór wysokiej klasy elektronicznych konwerterów zasilających systemy LED obejmuje zarówno zwarte urządzenia do zastosowania w pomieszczeniach, jak i rozwiązania odpowiadające specyficznym wymaganiom użytkownika, np. do wykorzystania na zewnątrz budynków. Konwertery można także łączyć z różnymi, dostępnymi na rynku modułami opraw. Z kolei w programie DigiLED firma ta oferuje kontrolery do sterowania w technologii Master-Slave polichromatycznymi oprawami z diodami LED. Wyróżniają je przyjazne dla użytkownika, typowe interfejsy (1-10 V, Dali i DMX). Ofertę uzupełniają elementy stykowe w technologii tnąco-zaciskowej (IDC) przyłączane metodą jednoczesnego wcinalania i zaciskania, umożliwiające prostą instalację wszystkich podzespołów z wykorzystaniem dających się dowolnie konfekcjonować, płaskich (mających postać taśm) przewodów dostępnych w handlu.

Wszystkie te produkty, tworzące wszechstronny system modułowy, ułatwiają swobodną realizację pomysłów, innowacyjnych rozwiązań oświetleniowych w technologii LED.

## Powstała Fundacja im. Jana Szczepanika

Z inicjatywy znanych postaci Tarnowa Panów: Stanisława Wiatra, Zbigniewa Tumiłowicza i Jana Ożgi oraz wnuków Jana Szczepanika - Adama i Tomasza Zboińskich 13 czerwca 2003 , dokładnie w 131. rocznicę urodzin wielkiego światowej sławy wynalazcy - polskiego Edisona w tarnowskim Ratuszu została zainaugurowana działalność Fundacji im. Jana Szczepanika.

Oprócz założycieli , władz Tarnowa , fundatorów w uroczystości podpisania aktu notarialnego wzięli udział członkowie rodziny: Maria Sundin z Krosna - wnuczka kuzynki Jana Szczepanika , Jerzy Dzikowski - Szczepanik z Warszawy wnuk Jana.

O wyjątkowo promocyjnej dla Tarnowa osobie bohatera , na spotkaniu mówił prowadzący - Stanisław Wiatr dyrektor Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Technicznych im. Jana Szczepanika w Tarnowie a życiorys i zasługi Szczepanika przypomniała Anna Prażłowska - autorka pięknie wydanego w ubiegłym roku albumu pt. „Zapomniany wynalazca”.

Wprawdzie życiorys i zasługi Jana Szczepanika dla Tarnowa i polski opisywaliśmy już szeroko w poprzednich numerach biuletynu SEP, to jednak jeszcze raz przypomnę czytelnikom najważniejsze związki Jana z Tarnowem.

Splendor to dla nas niemały , że ten utalentowany wynalazca mieszkał i pracował w naszym mieście.

Z Tarnowem związał się , gdy pokochał Wandę Dzikowską , córkę tarnowskiego lekarza doktora Zygmunta Dzikowskiego. Ślub odbył się w tarnowskiej Katedrze. Po czym przeniósł się do Tarnowa, gdzie mieszkał w domu teścia przy ulicy Szopena 11. W tym to domu urządził swoją pracownię. Działalność wynalazcy wymagała stałej konfrontacji własnych prac z najnowszymi zdobyczami nauki i techniki światowej. Dlatego też Szczepanik zorganizował własne pracownie w Wiedniu, Dreźnie oraz Berlinie. Pracował więc często poza tarnowskim domem ,ale w nim spędzał święta i wolny czas, tu cieszył się rodziną ,bawił się z dziećmi ,tu odpoczywał po intensywnej pracy badawczej.

W Tarnowie był „u siebie”, kochany przy bliskich i podziwiany przez mieszkańców .Europejska sława i uznanie w świecie nie osłabiają więzi Jana Szczepanika z Ojczyzna i Tarnowem .

Swego patriotyzmu dowiódł m.in. że gdy tylko w Polsce powstał Urząd Patentowy Szczepanik swoje wynalazki patentował przede wszystkim w kraju , ale również gdy odmówił przyjęcia orderu św. Anny, którym odznaczył go car Mikołaj II.

A wybór Tarnowa na miejsce wiecznego spoczynku to dowód mocnych więzi Szczepanika z naszym miastem .

Jan Szczepanik wciąż czeka na należne mu miejsce w świadomości mieszkańców naszego miasta . Nauka, wiedza i pracowitość wciąż są mało atrakcyjne, by im hołdować i na nich wychowywać młode pokolenie. Wprawdzie z okazji setnej rocznicy urodzin wynalazcy wmurowana została tablica na budynku, w którym mieszkał a szkoła podstawowa nr 8 otrzymała imię Jana Szczepanika. Placówka ta jednak przestała funkcjonować 3 lata



później a wraz z nią zniknął jej patron. Gdy w połowie lat 90. na os. Jasna w Tarnowie wybudowana została największa wówczas szkoła podstawowa w województwie, otrzymała numer 8 grono pedagogiczne rozpoczęło pracę nad wyborem patrona. Jedną z rozważanych propozycji był Jan Szczepanik, jednak w głosowaniu zwyciężyła inna kandydatura.

Dopiero w roku 1995 Jan Szczepanik „powrócił” do swojego miasta. Stało się to dzięki uczniom i nauczycielom Zespołu Szkół Odzieżowych, obecnie Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Technicznych, którzy wybrali go na swojego patrona. Staraniem szkoły a w szczególności dyrektora Stanisława Wiatra został wykonany i uroczystie odsłonięty pomnik z popiersiem Jana Szczepanika na placu Henryka Sienkiewicza w Tarnowie. Teraz nowo powstała Fundacja, ma służyć nie tylko przywoływaniu pamięci patrona , ale również przynieść korzyści lokalnej społeczności , promować miasto i region , pomóc w nawiązywaniu kontaktów międzynarodowych.

Jan Szczepanik pasjonat nauki , człowiekiem o różnorodnych zainteresowaniach , genialny wynalazca daje przykład, jak bez kompromisów, ambitnie zdobywać wiedzę i dzięki niej realizować swoje pomysły i marzenia .

Dla współczesnych młodych ludzi Szczepanik jest przykładem aktywnej postawy życiowej , w pełni zasługuje na pamięć i naśladowanie.

Jak wynika ze statutu , głównymi celami Fundacji są:

1. Pielęgnowanie pamięci i popularyzowanie wiedzy o Patronie Fundacji
2. Współpraca z środowiskami gospodarki , techniki , osobami fizycznymi i prawnymi instytucjami i organizacjami społecznymi , oraz aktywizacja tych środowisk do działań na rzecz celów Fundacji.
3. Popieranie i promocja różnych dziedzin życia kulturalnego i naukowego.
4. Rozwijanie studiów komparatystycznych.
5. Promocja młodego pokolenia.
6. Przygotowanie, finansowanie i rozpowszechnianie wydawnictw naukowych i popularnonaukowych.
7. Promocja miasta Tarnowa i Ziemi Tarnowskiej oraz celów Fundacji w kraju i zagranicą.
8. Integracja środowiska wokół zadań wynikających z dostosowania gospodarki do wymogów Unii Europejskiej.
9. Informowanie o bieżącej sytuacji ekonomicznej oraz polityce Unii Europejskiej.
10. Organizowanie kursów, odczytów, seminariów, wykładów, imprez kulturalnego –oświatowych, rozrywkowych, sportowych i turystycznych, wspieranie i organizowanie imprez promocyjnych i okolicznościowych.

Fundacja zaprasza wszystkich chętnych : Instytucje , Osoby prywatne do wstąpienia i współpracy w realizacji tych zaszczytnych celów .

**Fundacja im. Jana Szczepanika**  
**ul. Brodzińskiego 9**  
**33-100 Tarnów**  
**tel. 14 - 6213968 lub 601432515**

## Sentymentalna wycieczka na Kresy II Rzeczypospolitej

Ważnym wydarzeniem kulturalnym w życiu Oddziału była sentymentalna wycieczka śladami historii Kresów I i II Rzeczypospolitej i jej bohaterów.

Wycieczka, którą zorganizowało Koło nr 1 Tarnowskiego Oddziału SEP odbyła się w dniach 12-15.06.2003 r.

Bogaty program wycieczki obejmował w części technicznej:

- zwiedzanie zabytkowej ale ciągle jeszcze pracującej starej części elektrociepłowni we Lwowie
- sławnej Politechniki Lwowskiej ( szkoda, że tylko z zewnątrz ).

W dalszej kolejności uczestnicy wycieczki odwiedzili szereg miejsc, budowli i pamiątek związanych z dziejami Rzeczypospolitej Trojga Narodów, a w szczególności:

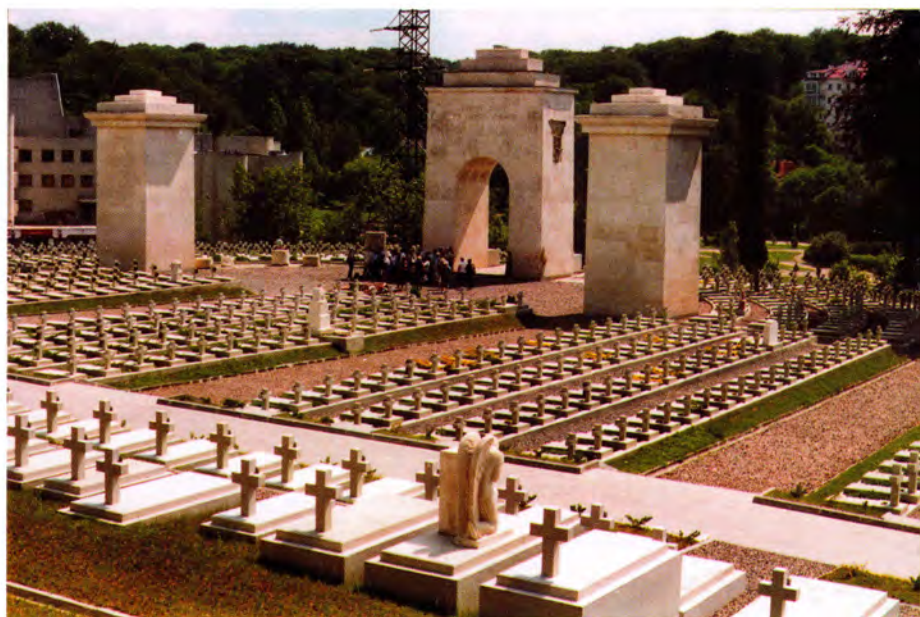
- święte miejsce dla Polaków – lwowski Cmentarz Orłąt
- wielką nekropolię sławnych twórców kultury polskiej – Cmentarz Łyczakowski
- grekokatolicką katedrę Św.Jura
- zamek w Olesku – miejsce urodzin króla Jana III Sobieskiego („co to po łbach bił poganina”)
- Ławrę Poczajowską – sanktuarium, prawosławną Częstochowę
- zabytki Krzemieńca, ze sławnym Liceum Krzemienieckim i z górującymi nad miastem ruinami zamku królowej Bony
- zamek w Wiśniowcu
- piękny zamek w Podhorcach
- twierdzę w Zbarażu, gdzie każdemu Polakowi na myśl i do serca przychodzą bohaterowie Trylogii Sienkiewicza ( straszny wódz książę Jarema jego najdzielniejsi żołnierze pp Jan, Michał, Longin i Onufry)
- miasto Drohobycz
- uzdrowisko w Truskawcu.

Miłym akcentem wycieczki było wysłuchanie pięknej muzyki G.Verdiego w oglądanym spektaklu operowym „Trubadur”, granym w przepięknym zabytkowym budynku Opery Lwowskiej.

Organizatorem wycieczki był kol. Boguś Chmura, a rolę znakomitego pilota i przewodnika pełnił mościcki lwowiak inż. Edward Kupiniak.

Pięćdziesięciu uczestników wycieczki odświeżyło swoją znajomość dziejów Najjaśniejszej Rzeczypospolitej, pokrzepiając swoje serca świadomością wielkości czynów naszych praocjów.

Zadumani i zasluchani w echa historii prometejskich zmagañ jej bohaterów, uczestnicy wycieczki wrócili do szarej i smutnej rzeczywistości III Rzeczypospolitej.mgr inż. Bolesław Kurowski



Cmentarz Orłąt we Lwowie



Przy tablicy pamiątkowej na Cmentarzu Orłąt we Lwowie



Zamek w Olesku - miejsce urodzenia króla Jana III Sobieskiego



Opera we Lwowie



Poczajów - wnętrze cerkwi



Uczestnicy wycieczki na Zamku Królowej Bony w Kamieńcu



Zamek w Zbarażu - brama wejściowa



Muzeum w Tumszkowcu

## Profesor dr inż. Władysław Jan Kołek

Autor niniejszego artykułu nie rości sobie roli biografą znakomitej postaci polskiej szkoły elektrotechnicznej.

Oddane na papier wspominki będą oparte na moich osobistych kontaktach, współpracy i śladach działalności prof. dr inż. Władysława Jana Kołka na terenie Zakładów Azotowych w Tarnowie. Nadmieniam, że moją Alma Mater nie była AGH nie mniej jednak w czasie prawie dziesięcioletniej współpracy z Profesorem przeżyłem najwspanialszą przygodę zawodową.

Z profesorem po raz pierwszy spotkałem się w 1962 r. kiedy to na zaproszenie śp. mgr inż. Lecha Partyki odwiedził Zakłady Azotowe. Profesor kilkakrotnie przeprowadził z nami konsultacje. Siedząc przy prostokątnym stole łokieć obok łokcia i naprzeciw przy kawie słuchaliśmy informacji przekazywanych przez zaproszonego gościa. Profesor, który nie uchodził za wybitnego wykładowcę, w małym gronie w sposób niezwykle prosty, bez tablicy po prostu „na palcach” potrafił wyjaśnić szereg złożonych zagadnień dynamiki i drgań układów maszyn elektrycznych, pomp i turbosprężarek. Zаслуchani w wywody Profesora to mgr inż.: Lech Partyka, Tadeusz Kijak, Edward Pieciul, Roman Hałaciński, Marian Szewczyk no i autor niniejszego artykułu. Wszyscy wymienieni koledzy z wyjątkiem autora odbywają praktykę w innej czasoprzestrzeni. Grono wymienionych kolegów przygotowało się do realizacji wielkiej inwestycji przemysłu chemicznego - „Tarnów 2”. Między innymi budowa i uruchomienie nowych wielkich agregatów z silnikami synchronicznymi i asynchronicznymi o mocach do 5 MW. Moc zapotrzebowana miała osiągnąć ponad 200 MW, a jej dostawa miała być zrealizowana na napięciu 220 kV (pierwszy zakład przemysłowy w Polsce wyposażony w takie zasilanie) i rozbudowanej elektrociepłowni.

Dostawcami maszyn, transformatorów i automatyki zabezpieczeniowej były firmy angielskie (Bruve Peables), szwajcarskie (BBC), szwedzkie (ASEA), niemieckie (Siemens Elin), włoskie (Ansaldo San, Giorgio) sowieckie itd.

Zagadnienia dynamiki wielkich elektromechanicznych przetworników energii były wówczas zagadnieniami mało rozpoznanymi. W tym czasie Katedra Maszyn i Pomiarów AGH kierowana przez Profesora była bodaj najlepszym w Europie ośrodkiem badawczym drgań (a w szczególności drgań skrętnych). Czytelnik z łatwością zorientuje się co to są drgania skrętne, pokręcając wirnikiem prądniczki rowerowej. Wówczas nie trudno wyczuć czy jej wydatny biegun wchodzi czy wychodzi z pola bieguna na podstawie odczuwanego przyspieszenia czy hamowania. Podobna sytuacja występuje w przypadku rozbiegu lub wypadnięcia z synchronizmu silników synchronicznych z wydatnymi biegunami. Wirujący asynchronicznie do wirującego pola magnetycznego stojana wirnik powoduje podobne drgania (o częstotliwości zależnej od różnicy ich prędkości kątowych). Te drgania wymuszone mogą się pokrywać z drganiami własnymi będącymi złożoną funkcją mocy, kształtu i sprężystości obiektu.

Grupa nasza podejmując zadanie budowy „Tarnowa 2” obrała m.in. kierunki – budowa silnego, sztywnego systemu zasilającego i rozdzielczego oraz bezpośredni rozruch nawet

największych agregatów.

Tymczasem okazało się, że dostarczana z Anglii do byłej NRD turbosprężarka uległa zniszczeniu. Dostarczona przez angielskiego producenta do ZA Tarnów turbosprężarka tego samego typu co dla NRD o mocy 5 MW jak wynikało z badań przeprowadzonych przez Profesora nie była przystosowana do rozruchu bezpośredniego. Dostawca turbosprężarki zaniepokojony tymi wydarzeniami w NRD, dodatkowo dostarczył dławik ograniczający prąd rozruchowy i amplitudę drgań skrętnych i zażądał jego zainstalowania.

ZA Tarnów zwróciły się do Katedry Maszyn i Pomiarów AGH o opinię nt.:

- celowości zainstalowania dławików rozruchowych,
- skutków wypadnięcia z synchronizmu silników synchronicznych i możliwości ich resynchronizacji,
- zachowania się maszyn i napędów w czasie cyklu Jednofazowego Samoczynnego Ponownego Załączenia (JSPZ).

Profesor, który już dysponował matematycznym opisem dynamiki systemów elektromechanicznych, podjął się prac badawczych na wielkim poligonie „Tarnów 2”. Do swych obliczeń potrzebował dla niektórych parametrów wartości rzeczywistych (wartości brzegowych). Wymagało to przebadania wszystkich typów agregatów w instalacjach produkcyjnych „Tarnów 2”. Prace badawcze odbywały się w latach 1964–74. W pracach tych miałem zaszczyt uczestniczyć. Jako kierownik wydziału zasilania miałem obowiązek przygotowania systemu zasilającego i rozdzielczo – napędowego do pracy z maksymalnie możliwą niezawodnością (w czasie ostrych prób), przydzielić grupę elektromonterów, elektroautomatyków dozór, pomoc warsztatową a także zapewnić bezpieczeństwo ekipie badawczej.

W zakres prób i pomiarów wchodziły m.in.:

- pomiary reakcji podprześciowych silników synchronicznych,
- stałych czasowych obwodów elektrycznych i mechanicznych,
- pomiary drgań skrętnych,
- pomiary obrotów krytycznych rozbiegającego się agregatu.

W wielu przypadkach ekipa Profesora stosowała ciekawe i oryginalne metody pomiaru. Np. do pomiaru naprężeń drgań skrętnych zastosowano tensometry naklejane na wał silnika a zmianę ich rezystancji podczas drgań kontrolowano przy pomocy strun fortepianowych połączonych z tensometrami przez specjalnie przygotowane w naszym warsztacie elektrycznym pierścienie. Pierścienie te nałożone na wał silnika podłączono do naklejonych tensometrów i opasano strunami fortepianowymi po których sygnał był odprowadzany na wzmacniacz oraz na oscylograf.

Przypominam sobie takie zdarzenie – zderzenie się na obiekcie badanym dwóch ekip. Z jednej strony liczna (chyba ok. 8 pracowników), bogato wyposażona w oscylografy, osciloskopy, oscylopertrybografy, mostki, wzmacniacze i sprzęt warsztatowo – laboratoryjny ekipa Profesora i bardzo skromnie wyposażona dwuosobowa ekipa dostawcy angielskiego. Anglicy zaczęli podglądać nasze poczynania. Zrazu dyskretnie i z dystansu stopniowo coraz bliżej, w końcu w wyniku rozmowy udostępniono im część naszych wyników, a także zapisali nazwę i adres uczelni prowadzącej prace badawcze.

Przytoczę tu jeszcze jeden zabawny incydent. Pracownicy ekipy AGH



zakończywszy serię prób, nie zanotowali na którym silniku prowadzili próby. Któryś z pracowników ekipy Profesora zwrócił się telefonicznie do mnie z prośbą o ustalenie - na wale którego silnika zostały ślady po naklejonych czujnikach tensometrycznych. Rzecz jasna zatrzymanie maszyny o mocy 5 MW powodowałoby zatrzymanie całego ciągu produkcyjnego. Polecilem więc elektromonterowi - „Józek przynieś z warsztatu stroboskop - idziemy zatrzymać kompresor powietrza na tlenowni”. Józek uczestniczący w tym zdarzeniu z niedowierzaniem patrzył jak wał silnika naświetlany regulowaną częstotliwością błysków to „zwalniał” albo się „zatrzymywał” to znowu „obracał się” w lewo lub w prawo. Oczywiście „przy okazji” znaleźliśmy naklejone tensometry.

Ostateczną wielką „próbą generalną” było przeprowadzenie serii zwarć jednofazowych na sieci 220 kV zasilającej „Tarnów 2”. O dziwo bez większych oporów uzyskaliśmy zgodę dyrekcji Zakładu Energetycznego Tarnów. Oczywiście do mnie należało przygotowanie do prób fragmentu systemu napędowo - produkcyjnego, wypożyczenie sprzętu wraz z obsługą do bezpiecznej realizacji zwarć, przygotowanie automatyki zabezpieczeniowej, łączności pomiędzy trzema odległymi od siebie stanowiskami rejestrującymi zdarzenia. Niezapomniani koledzy z ZE Tarnów inż. Marian Mirek, Jan Niczyj, Zenon Motyliński, pomogli mi opracować program - karty przełączeń a sprawny kontakt z Okręgową Dyspozycją Mocy w Katowicach zapewnił inż. Zdzisław Liwo. Do prób sprowadzono i zainstalowano dwa samochody dostawcze „Nysa” sprzętu. W czerwcu 1974 r. przeprowadzono w pobliżu stacji Klikowa dziewięć jednofazowych zwarć z ziemią, rejestrując zjawiska elektromechaniczne w pełnym cyklu automatyki restytucyjnej W-Z-W. Na podstawie przeprowadzonych prób i pomiarów Profesor zaproponował oryginalny sposób nastawienia automatyki Samoczynnego Załączania Rezerwy (SZR). Mianowicie, po wypadnięciu zasilania podstawowego napędów nie wolno załączać zasilania rezerwowego w chwili gdy wybiegający agregat osiągnął obroty krytyczne. Załączenie rezerwy w tym momencie można porównać z podcinaniem batem rozbrykanego konia.

Według tej koncepcji ekipa Profesora przeprowadziła próby SZR na agregatach pompowych o mocach 320 do 800 kW posiadających długie ok. 5 m pionowe wały sprzęgające silniki z pompami. Według ustalonych wytycznych załączanie rezerwowego zasilania następowało po ok. 1,2 - 2 s. W czasie „wyczekiwania” słup wody pozostający w obiegu wodnym mimo działających zasuw zwrotnych doprowadził do obrotów przeciwnych. Załączenie napięcia w takiej chwili było szczególnie ryzykowne.

Wieloletni okres budowy zakończył się obszernym sprawozdaniem i prelekcją. Nie jestem w stanie wymienić nazwisk wszystkich członków ekipy Profesora pracujących na wielkim poligonie elektroenergetycznym „Tarnów 2”, ale wyróżniającą się osobowością był dr inż. Lasocki. Wszelkie zarejestrowane przebiegi parametrów elektrycznych i mechanicznych odczytywał i objaśniał przesuując po taśmach swoją piękną długą czarną brodą. Gdy wiedza pozostałych członków ekipy zawodziła używano hasła „daj to (rzuć) Lasockiemu na brodę”. Profesor z sympatii do moich kolegów (a może i do mnie) zaproponował nam trzy miejsca na studium podyplomowym „Dynamika elektroenergetycznych układów przemysłowych”. Z ukończonego studium dużą porcją wiedzy, którą czasami udawało mi się wykorzystywać.

Dzięki Profesorowi udało nam się podglądać pomiar sprawności zespołów

prostownikowych (zespoły o mocy 6-10 MW). Bezpośrednia metoda pomiaru układów o wysokiej sprawności (rzędu 98-99,5%) dają błędne wyniki. Zastosowana przez Profesora metoda kalorymetryczna i pomiarów strat cząstkowych dała poprawne wyniki. Metoda ta szybko opanowana przez kol. mgr inż. Stanisława Barana i przede mnie pozwoliła nam na przebadanie dalszych zespołów prostownikowych, a także całej stacji prostownikowej.

W 1991 r. odszedł od nas Profesor dr inż. Władysław Kołek wybitny uczony, wychowawca wielu pokoleń naukowców i inżynierów, człowiek wielkiej życzliwości i skromności.

Panie Profesorze dziękujemy Panu za przekazaną nam wiedzę, pomoc w rozwiązywaniu trudnych problemów zawodowych, a także przekazanie wzorców postaw i wartości.

### Elektroenergetycy Tarnowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Errata:

Biuletyni nr 18 str.23 – tabelka powinna wyglądać:

$\alpha$	$I_s$	$I_{Im}$	$\varphi_\alpha$	P	$Q_t$	$S_t$	$S^*$	D	W
rad	A	A	°	W	VA <sub>r</sub>	VA	VA	VA <sub>D</sub>	VA <sub>rD</sub>
0	7,071	-	0	500	-	-	-	-	-
$\frac{\pi}{6}$	6,968	6,891	-4,68	485,5	39,8	487,1	696,8	498,2	499,8
$\frac{\pi}{3}$	6,342	5,93	-16,61	402,2	119,9	419,7	634,2	475,4	490,3
$\frac{\pi}{2}$	5	4,19	-32,48	250	159,1	296,3	500	402,8	433
$\frac{2\pi}{3}$	3,12	2,182	-50,68	97,3	119,4	154	312	253,3	280
$\frac{5\pi}{6}$	1,2	0,598	-70,03	14,4	39,7	42,2	120	112,3	119,1

Za błąd drukarski przepraszamy.



Aforyzmy i spostrzeżenia

„Wątpliwość nie jest przyjemnym stanem umysłu , lecz  
pewność jest stanem śmiesznym”  
(Voltaire)

„Podróże wzbogacają mędrców i pogarszają stan  
głupców” (przysłowie angielskie)

Nie kupujmy nieba na kredyt  
nie planujmy szczęścia ni biedy  
nie grajmy w dwa życia, jak w kości  
tylko dajmy, dajmy zaskoczyć się miłości  
Stanisława C.

Czym jest ziemia?  
Jest kulą u nogi.  
Hugo Stenhaus  
Gdyby ziemia była kulą, podeszwy wycierałyby się w  
środku  
a w rzeczywistości dotyczy to jedynie nosków i  
obcasów.

J.K. Mikke

Bądź uroczy dla swoich wrogów - nic ich bardziej nie  
złości.

Seksbomby najczęściej kończą jako niewypały.

Gabriel Laub





# Ciągłość i jakość zasilania

25 listopada 2003 roku, ZE Tarnów S.A.  
ul Lwowska 72-96b

## Część I: Ciągłość i jakość zasilania prowadzenie – lokalny organizator

- 9:00 – 9:10 Powitanie uczestników  
9:10 – 9:30 Koszty złej jakości energii uzasadnieniem dla europejskiego programu LPQI  
mgr inż. Roman Targosz, Polskie Centrum Promocji Miedzi, Wrocław  
9:30 – 9:45 Ciągłość zasilania w przepisach i normach krajowych i zagranicznych  
dr inż. Jan Strzałka, AGH  
9:45 – 10:15 Metody i sposoby zapewniające pożądaną niezawodność zasilania energią elektryczną.  
prof. dr hab. inż. Henryk Markiewicz, dr inż. Antoni Klajn, Politechnika Wrocławska  
10:15 – 10:30 Wymagania jakości zasilania dużego zakładu przemysłowego  
mgr inż. Andrzej Gańczarczyk, Zakłady Azotowe Tarnów S.A.  
10:30 – 11:00 Przerwa

## Część II: Zaburzenia w napięciu zasilającym prowadzenie - Centrum Promocji Miedzi

- 11:00 – 11:25 Spadki i wahania napięcia  
prof. AGH, dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka, AGH, Kraków  
11:25 – 11:50 Zapady napięcia, krótkie przerwy w zasilaniu,  
prof. AGH, dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka, AGH Kraków  
11:50 – 12:05 Asymetria prądów i napięć  
dr inż. Waldemar Szypra, AGH Kraków  
12:05 – 12:30 Doświadczenia ZE Tarnów w zakresie wahań napięcia  
inż. Andrzej Jaglarz, mgr inż. Krzysztof Mikulski ZE Tarnów S.A.  
12:30 – 13:00 Przerwa

## Część III: Odształcenie napięć i prądów prowadzenie - Centrum JUEE

- 13:00 – 13:30 Wyższe harmoniczne napięć i prądów  
prof. AGH, dr hab. inż. Zbigniew Hanzelka, AGH, Kraków  
13:30 – 13:45 Problemy jakości energii elektrycznej w sieci wewnątrz zakładowej 6kV Stalprodukt S.A.  
w Bochni i kierunki podjętych działań  
mgr inż. Jerzy Herdan, Stalprodukt Serwis Sp. z o.o. Bochnia  
mgr inż. Edward Tomza, Stalprodukt S.A. Bochnia  
13:45 – 14:00 Aktywna filtracja wyższych harmonicznych  
mgr inż. Andrzej Firlit, AGH, Kraków  
14:00 - ...  
DISKUSJA I PODSUMOWANIE  
OBIAD

---

Wszyscy Uczestnicy seminarium otrzymują certyfikat potwierdzający udział w seminarium

### Zaproszeni wystawcy:

Energo-Market, Spółka z o.o. Tarnów  
Cechtar, Spółka z o.o. Tarnów  
CONTROL PROCESS, Spółka z o.o. Tarnów  
SKAMER – ACM, Spółka z o.o. Tarnów  
TAREL, Spółka z o.o. Wola Rzędzińska

# **Oddział Tarnowski SEP**

**oferuje usługi w zakresie:**

- organizacji konferencji i porad
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- organizacji kursów przygotowawczych do egzaminu na uprawnienia budowlane
- organizacji szkoleń specjalistycznych (w tym na uprawnienia pomiarowe)
- przeprowadzanie egzaminów kwalifikacyjnych dla elektryków
- pośrednictwa w sprzedaży materiałów szkoleniowych
- działalności informacyjnej i doradztwa technicznego
- opiniowania wniosków o nadanie specjalizacji zawodowej dla inżynierów i techników
- opiniowania wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyrobów i usług w branży elektrycznej

## **Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP** **33-100 Tarnów ul. Rynek 10, tel. 621-55-29**

Świadczy usługi  
we wszystkich dziedzinach elektryki:

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ekspertyzy i opinie                  | <input checked="" type="checkbox"/> Badania techniczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projekty techniczne i technologiczne | <input checked="" type="checkbox"/> Opinie rekomendacyjne                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Badania eksploatacyjne               | <input checked="" type="checkbox"/> Instrukcje eksploatacyjne                                   |

## **Oddział Tarnowski** **Stowarzyszenia Elektryków Polskich**

organizuje

kursy przygotowawcze

do egzaminu na uprawnienia budowlane

we wszystkich specjalnościach i branżach zawodowych.

Szkolenie przeznaczone jest dla: inżynierów, techników, mistrzów

Tematyka szkolenia obejmuje wszystkie rozporządzenia i zarządzenia Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wymagane na egzaminach.

Wykłady prowadzone są przez doświadczonych fachowców.

Czas trwania kursu wynosi 100 godz. wykładów.

Dokładnych informacji na temat wymaganej praktyki udziela UW Wydział Nadzoru Budowlanego Tarnów, ul. Narutowicza

**Informacje, zgłoszenia: w biurze oddziału SEP**  
**w Tarnowie Rynek 10, tel.: 621-55-29, 621-60-11**



**Zapraszamy serdecznie  
do udziału w specjalistycznym seminarium  
z cyklu  
POLSKIE PARTNERSTWO JAKOŚCI ZASILANIA  
pt.**

**CIĄGŁOŚĆ I JAKOŚĆ ZASILANIA**

**które odbędzie się w dniu**

**25 listopada 2003 r.  
godz 9:00**

**w ZE Tarnów S.A. ul Lwowska 72-96b**

---

**EUROPEJSKI PROGRAM  
JAKOŚCI ZASILANIA  
Leonardo da Vinci**

**LEONARDO POWER QUALITY INITIATIVE**

**[www.lpqi.org](http://www.lpqi.org)**