



# BIULETYN



lipiec 2008

31

Członkowie wspierający

ENION S.A.  
ODDZIAŁ W TARNOWIE  
Zakład Energetyczny Tarnów  
ul. Lwowska 72-96b  
33-100 Tarnów  
tel. (14) 631 10 00  
fax (14) 621 61 17  
NIP: 675 000 12 25  
e-mail: [biuro@tarnow.enion.pl](mailto:biuro@tarnow.enion.pl)



ZAKŁADY AZOTOWE  
W TARNOWIE-MOŚCICACH S.A.



**Hurtownia materiałów Elektrycznych**



SKLEPY:  
Tarnów.  
ul. Studniarskiego 2  
tel. (014) 631 13 68  
Bochnia, ul. Karosek 31  
tel. (014) 685 05 25

HURTOWNIA:  
33-100 Tarnów  
ul. Kryształowa 1/3  
tel. (014) 630 10 30  
fax (014) 630 10 40

**SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA**

# Biuletyn

## Oddziału Tarnowskiego

### Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Nr 31 Tarnów Lipiec 2008

do użytku wewnętrznego



#### Do Czytelników

Wydawca:  
Zarząd Oddziału  
Tarnowskiego SEP  
Tarnów ul. Rynek 10  
tel. 621-68-13

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

Zdjęcia wykonuje:  
mgr inż. Jerzy  
Zgłobica

Za treść ogłoszeń  
Redakcja nie ponosi  
żadnej  
odpowiedzialności

Zapraszamy Państwa do zapoznania się z zawartością kolejnego 31-go numeru Biuletynu.

Niewątpliwym wydarzeniem były zorganizowane przez OT SEP Tarnowskie Dni Elektryki – zachęcamy do zapoznania się z tekstem.

Zgodnie z zapowiedzią w niniejszym Biuletynie kontynuujemy przerwana serię artykułów z gospodarki energetycznej z zakresu stanów pracy silników elektrycznych.

Publikujemy ciekawy materiał z bardzo udanej wycieczki SEP-owców do Norwegii.

Kontynuujemy cykl artykułów z zakresu techniki oświetleniowej, nowoczesne źródła światła, inteligentne oświetlenie autostrad, a także instalacje elektryczną budynków mieszkalnych.

Polecamy przesłanie informacji z życia Oddziału Tarnowskiego SEP.

Chętnym polecamy zeszyty z zakresu tematyki egzaminów kwalifikacyjnych D i E.

Na nadchodzący okres wakacyjny wszystkim czytelnikom życzymy dużo słońca i udanego urlopu oraz serdecznie zachęcamy do lektury Biuletynu.

*Kolegium Redakcyjne Biuletynu*



## **Z życia Oddziału**

- W dniu 5 maja odbyło się kolejne posiedzenie Prezydium Oddziału Tarnowskiego SEP. Na spotkaniu między innymi przyjęto nowy Regulamin działania Komisji Kwalifikacyjnych przy SEP O/T, oraz uzgodniono zasady wykorzystywania programu komputerowego dla celów edycji świadectw kwalifikacyjnych oraz tworzenia bazy danych statystycznych związanych z funkcjonowaniem Komisji Kwalifikacyjnych. Przyjęto także kilku nowych członków do Stowarzyszenia.
- W dniach 9-11 maja Oddział Koszaliński SEP zorganizował w Kołobrzegu VIII posiedzenie Rady Prezesów. Głównymi tematami poruszonymi podczas spotkania były sprawozdania finansowe oraz merytoryczne z działalności Zarządu SEP za 2007 rok. Ponadto dyskutowano o przygotowywanej bazie danych SEP. W końcowej części spotkania odbyły się uroczyste obchody 55-lecia Oddziału Koszalińskiego SEP.
- W dniach 28 i 30. maja 2008 miały miejsce kolejne Tarnowskie Dni Elektryki. Szczególnie ważny był pierwszy dzień TDE zorganizowany w auli Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, podczas którego miała miejsce wielka uczta duchowa związana z wykładem honorowego gościa SEP-u – ks. prof. Michała Hellera – tarnowianina, tegorocznego laureata prestiżowej nagrody Templetona. Wśród gości obecni byli także Ryszard Ścigała – prezydent Tarnowa (także członek SEP) oraz Józef Węglarz – rektor PWSZ. W czasie uroczystości wręczono ks. prof. M. Hellerowi medal Jana Szczepanika, przyznanego wybitemu kosmologowi i teologowi przez Kapitułę Medalu przy Oddziale Tarnowskim SEP. Więcej na temat TDE w artykule wewnątrz biuletynu.
- W maju rozstrzygnięto konkurs na najlepszego ucznia średniej szkoły technicznej. Nagrody pieniężne i dyplomy otrzymali: Iwaniec Leszek i Włodek Maciej z Zespołu Szkół Technicznych w Tarnowie, Olszówka Piotr i Albin Piotr z Zespołu Szkół Mechaniczno – Elektrycznych w Tarnowie oraz Smaga Łukasz i Wolak Rafał z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 w Brzesku. Nagrody wręczyli członkowie Zarządu O/Tarnowskiego koledzy: Władysław Łabuz, Grzegorz Bosowski i Antoni Maziarka podczas uroczystych akademii zakończenia roku szkolnego w tych szkołach.
- Trwa konkurs na najlepszą pracę dyplomową dla studentów wyższych szkół technicznych. Rozstrzygnięcie konkursu wkrótce.
- Ośrodek Szkolenia Zawodowego Tarnowskiego Oddziału SEP organizuje kursy dla kandydatów i osób zatrudnionych przy pracach kontrolno – pomiarowych do 1 kV. W ramach szkolenia uczestnicy zostaną zapoznani z wymaganiami

przepisów, obsługą przyrządów pomiarowych, metodami pomiarowymi oraz właściwą interpretacją wyników pomiarów. Ponadto każdy z uczestników zostanie przeszkolony praktycznie w zakresie obsługi przyrządów oraz wykonywania pomiarów na stanowiskach szkoleniowych. Uczestnicy kursu uzyskują zaświadczenia o jego ukończeniu. Ponadto w przygotowywaniu jest kurs z zakresu szeroko rozumianej asekuracji przed upadkiem z wysokości (nie tylko przed upadkiem ze słupów).

- W dniach 4-6. czerwca br. odbyła się w Toruniu IX Międzynarodowa Konferencja Prac Pod Napięciem ICOLIM 2008 w której uczestniczyli: Grzegorz Bosowski, Andrzej Gruszka oraz Władysław Bochenek. Instruktorzy prac pod napięciem Tarnowskiego Oddziału SEP i zarazem pracownicy Zakład Energetycznego Tarnów: Mirosław Wieczorek, Janusz Kulig i Jan Zabawa w ramach pokazów praktycznych tej konferencji zademonstrowali technologię polegającą na podłączeniu nowego złącza kablowego przy zachowaniu przepływu prądu obciążenia w układzie zasilania.
- Od 11 do 15. czerwca 42 osoby (członkowie SEP) uczestniczyło w wycieczce do Norwegii zorganizowanej przez Oddział. Więcej o tej wycieczce w biuletynie.

## **Ks. prof. Michał Heller Laureatem nagrody Templetona**



Michała Hellera  
"Podróże z filozofią w tle"

W dniu 7 maja 2008r Ks. prof. Michał Heller w pałacu królewskim Buckingham z rąk Księcia Filipa odebrał nagrodę Templetona - Teologicznego Nobla "Za Postęp w Badaniach lub Odkryciach w Dziedzinie Rzeczywistości Duchowej".

Ks. Prof. Michał Heller urodził się 12.03.1936 r. w Tarnowie. W czasie wojny jako dziecko wraz z rodziną został wywieziony na Sybir. Do Polski wrócił w 1946r. Ukończył IV LO i Seminarium Duchowne w Tarnowie. Jest teologiem, filozofem, znanym w świecie kosmologiem i członkiem wielu instytucji i towarzystw naukowych, m.in.:

- członek rzeczywisty Papieskiej Akademii Nauk w Watykanie
- członek Polskiego Towarzystwa Fizycznego

- członek Polskiego Towarzystwa Astronomicznego.

Jest też dr h.c. Akademii Górniczo-Hutniczej. Z naszym Stowarzyszeniem Czcigodnego Laureata łączą liczne spotkania, na których wygłaszał odczyty i wykłady. "Współpraca" Ks. Prof. z tarnowskimi SEP-owcami zaczęła się na początku lat osiemdziesiątych, gdzie w kole nr 3 wygłosił kilka odczytów, a później na forum Oddziału odbył kilka spotkań. Kulminacyjnym zdarzeniem w naszej "współpracy" było spotkanie w ramach Tarnowskich Dni Elektryki, gdzie Dostojny Laureat wygłosił wykład n.t. "Ciemna energia". Podziwiając wiedzę, piękno języka, którym Ks.Prof. opisuje zawiłe problemy nauki, skromność i życzliwość tarnowscy SEP-owcy docenili Jego zasługi wyróżnieniowymi medalami: medal Prof. M.Požaryskiego (1998r) i medalem J.Szczepanika-wybitnego tarnowianina (2008r). Wraz z życzeniami wielu sukcesów naukowych i w życiu osobistym Czcigodny Księżę Profesorze, życzymy Opieki Opatrzności. "Ad Multos Annos".

Jerzy Zglobica

## Tarnowskie Dni Elektryki 2008

Tegoroczne Tarnowskie Dni Elektryki obchodzily mały jubileusz 10-lecia i miały pewien szczególny i niepowtarzalny charakter. Podzielone zostały przez organizatorów na dwa jednodniowe panele. Pierwszy z nich w dniu 28 maja miał miejsce na Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie w Auli Instytutu Nowoczesnych Technologii.

W tym dniu przybyło wielu znakomitych gości, których powitał w imieniu organizatorów kol. mgr inż. Zbigniew Papuga. Pośród znamienitych gości przybyli ks. prof. Michał Heller, Prezydent Miasta Tarnowa dr Ryszard Ściagała, Prorektor PWSZ dr Janusz Węglarz i władze Tarnowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich reprezentowane przez kol. mgr inż. Władysława Bochenka. Aulę wypełniła wielka liczba zaproszonych gości, członków SEP, jak również spora grupa studentów. Dzień ten miał szczególnie charakter z powodu osoby ks. prof. Michała Hellera, któremu Kapituła Medalu Jana Szczepanika Tarnowskiego Oddziału SEP działająca pod przewodnictwem kol. mgr inż. Bolesława Kurowskiego nadała Medal Jana Szczepanika. Nadanie wyróżnienia ks. prof. Michałowi Hellerowi zostało poprzedzone wystąpieniem Prezesa Tarnowskiego Oddziału SEP kol. mgr inż. Władysława Bochenka. Po wręczeniu medalu wraz ze skromną książką zatytułowaną „Zapomniany wynalazca”, poświęconą polskiemu Edisonowi Janowi Szczepanikowi, wystąpiło z koncertem gitarowym trio uczniów ze szkoły muzycznej w Tarnowie uświetniając w ten sposób uroczystość. Osoba ks. prof. Michała Hellera światowej sławy kosmologa i fizyka, również teologa i profesora filozofii Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie, członka wielu

towarzystw naukowych, tegorocznego laureata międzynarodowej nagrody Templetona przyznanej w uznaniu za zasługi w budowaniu pomostów między naukami przyrodniczymi a filozofią i teologią i szukanie wartości duchowych, przyciągnęła całą rzeszę słuchaczy. Obecni mieli możliwość wysłuchania interesującego wykładu Księdza Profesora na temat energii i materii ciemnej w kosmosie.

Wykład został poprzedzony filmem autorstwa tarnowianina Jerzego Grębosza, zatytułowany „Tajemniczy świat jąder” i wystąpieniem Prezydenta Miasta Tarnowa dr Ryszarda Ścigały, który podzielił się reminiscencjami, również w postaci prezentowanych zdjęć, z wyjazdu do Londynu na uroczystość wręczenia Księdzu Profesorowi prestiżowej nagrody i wystąpieniem Prorektora PWSZ dr Janusza Węglarza. Przed samym rozpoczęciem wykładu ponownie wystąpiło gitarowe trio ze szkoły muzycznej. A później .... już tylko uczta duchowa ze słowem prezentowanym przez Księdza Profesora ubogaconą multimedialną prezentacją na temat kosmosu, jego tajemnic i początków wszechświata. Sądzę, że wielu słuchaczy miało okazję zaznajomić się po raz pierwszy z trudnymi zagadnieniami i osiągnięciami współczesnej kosmologii i fizyki od czasów Einsteina i Hubla do czasów nam współczesnych, podanych w bardzo przystępny sposób przez Księdza Profesora.

Po zakończeniu wykładu zaprezentowano bardzo ciekawy film Jerzego Grębosza „Badamy tajemnice DNA”, korespondujący z prezentowanymi zagadnieniami kosmologii w wymiarze mikroświata, dotyczący największej tajemnicy wszechświata, jakim jest sam człowiek.

Na koniec uczestnicy 10 Tarnowskich Dni Elektryki mieli możliwość uzyskania autografu ks. prof. Michała Hellera, który jest autorem, bądź współautorem kilkunastu książek prezentujących zagadnienia kosmologii i filozofii przyrody. Do otrzymania autografu ustawiła się bardzo duża kolejka, tym bardziej, że było czynne stoisko Wydawnictwa Biblios, dające okazję do zakupu wielu książek szacownego Autora.

Druga część Tarnowskich Dni Elektryki miała miejsce w dniu 30 maja w siedzibie Zakładu Energetycznego Tarnów Oddział Enion SA. Przybyłych przywitał kol. Roman Szymkowiak w imieniu Zarządu Oddziału Tarnowskiego SEP, zaś tematykę tego dnia przedstawił kol. Adam Dychtoń, Prezes Koła nr 1 SEP działającego przy Zakładzie Energetycznym Tarnów.

Spotkanie zostało zainaugurowane przez prof. Zbigniewa Hanzelkę z AGH w Krakowie wykładem zatytułowanym „Jakość energii elektrycznej w warunkach rynku energii – głos w dyskusji”. Profesor mówił o jakości energii elektrycznej na którą składa się wiele czynników takich jak np. jakość obsługi, ciągłość zasilania, jakość napięcia. Obowiązująca dyrektywa ze stycznia 2006 roku rozszerzyła swój zakres obowiązywania z produkowanych na rynek urządzeń elektrycznych na budowane i przyłączane do sieci instalacje elektryczne. Obecnie o jakości energii elektrycznej decyduje w coraz większym stopniu duża liczba drobnych rozproszonych odbiorców, załączanych do systemu, których wpływ uwidacznia się

coraz mocniej w systemie energetycznym również na poziomie wysokiego napięcia np. 110 kV, co pokazał prelegent na przedstawionych przebiegach napięć. Widoczne jest to zwłaszcza w godzinach szczytu podczas włączania odbiorników telewizyjnych. Powodem takiego stanu jest nieliniowość odbiorników spowodowana powszechnym zastosowaniem elementów elektronicznych.

W związku z coraz większą czułością odbiorników na zaburzenia powstające w sieci narasta przed dystrybutorami problem zapewnienia dostawy energii elektrycznej o poprawnych parametrach zasilania. Również przerwy w dostawie są dla zakładów dystrybucyjnych coraz bardziej kosztowne ze względu na konieczność płacenia stosownych odszkodowań. Energooszczędne urządzenia wpływają negatywnie na jakość energii elektrycznej, gdyż są powodem zwiększonych zapadów napięć na skutek powiększonych prądów zwarcia tych urządzeń. Świadomość konsumentów energii elektrycznej staje się coraz większa. Coraz bardziej powszechna staje się kontrola parametrów zasilania przez odbiorców, co związane jest z łatwym dostępem do urządzeń pomiarowych. Na jakość energii mają coraz znaczący wpływ rozproszone źródła energii elektrycznej takie jak elektrownie wiatrowe, solary, czy układy sterowania silnikami. Jakość energii ma również wpływ na podejmowanie przez odbiorców decyzji o uruchamianiu własnych rezerwowych źródeł zasilania. Sama jakość energii jest związana z pewnym wieloaspektowym zbiorem negatywnych zaburzeń i zjawisk. Generalnie wyróżnia się siedemnaście takich różnych zaburzeń i zjawisk. Warunki rynkowe powodują, że wzrastają tendencje obciążania finansowego tych odbiorców, którzy powodują zakłócenia. Musi również narastać świadoma polityka jakościowa dostawcy, który decyduje o podłączaniu odbiorców do sieci, w czym kryją się procedury pomiarowe, procedury wydawania technicznych warunków przyłączenia i przewidywanie skutków podłączania nowych odbiorców. Narasta problem oceny zakłóceń w sieci i odpowiedzialności za generowane zakłócenia. Już samym problemem staje się odnalezienia odbiorców odpowiedzialnych za generowanie zakłóceń. Pomimo doskonalenia układów sterowniczych ciągle aktualna jest kwestia łączenia kondensatorów przez odbiorców w celu kompensacji mocy biernej.

Na rynku energii elektrycznej zaczyna narastać indywidualizacja odbiorców. Pojawiają się odbiorcy, którzy są gotowi zapłacić więcej za energię elektryczną o bardzo dobrej jakości ( bankowość, telekomunikacja ), w przeciwieństwie do innych odbiorców, których jakość tak naprawdę nie interesuje i którzy chcą kupić energię przede wszystkim tanio. Profesor zauważył, że brak w przedsiębiorstwach energetycznych tzw. polityki jakościowej energii elektrycznej. Pojawiają się obecnie trzecie podmioty wchodzące pomiędzy przedsiębiorstwa energetyczne a odbiorców i rozwiązujące problemy w zakresie jakości energii elektrycznej. Jak dotychczas energetyka kończy swoje zainteresowanie na liczniku.

Przerwy w zasilaniu są łatwo mierzalne, natomiast zaburzenia takimi nie są. Również nie jest łatwo zidentyfikować źródło zaburzenia. Często istnieje potrzeba przedstawienia tzw. dowodu technicznego odbiorcy generującemu zakłócenia. Jedynie poprzez rynek możliwe będzie określenie kosztów zaburzeń, chociaż wiele



firm nie potrafi wycenić np. swoich strat spowodowanych krótkimi przerwami i zapadami napięcia Obecnie przygotowywane są rozwiązania ustawowe, które będą dotyczyć krótkich przerw w zasilaniu i zapadów napięcia.

W wielu krajach europejskich prowadzone są analizy kosztów związane z jakością dostawy energii elektrycznej. Prowadzone są również prace związane z jednolitą normalizacją jakości. Również coraz bardziej będzie się uwidaczniała rola regulatora rynku w dziedzinie jakości, który będzie ochraniał odbiorcę przed nadużyciem siły przez dostawcę oferującego energię elektryczną o złych parametrach. To regulator wprowadza monitoring i standaryzację poprzez akty prawne, ustawy i normy. Monitoring i standaryzacja związane są bezpośrednio z pomiarami. Prawdopodobnie coraz powszechniejsze staną się indywidualne kontrakty na dostawę energii elektrycznej.

Drugim tematem spotkania było „Tworzenie zbilansowanych wysp, jako sposób na ograniczenie skutków awarii systemowych” przedstawione przez Tomasza Bialika z PUE Energotest-Energopomiar Gliwice. Idea układu zbilansowanych wysp narodziła pod wpływem praktycznych obserwacji skutków awarii systemowych, podczas, których została pozbawiona energii elektrycznej wielka liczba różnych odbiorców, na dużych terytorialnie obszarach. System elektroenergetyczny tworzą nie tylko tzw. elektrownie zawodowe podstawowe, ale również tworzy go wiele innych elektrowni np. szczytowych i lokalnych pracujących na potrzeby konkretnych zakładów produkcyjnych. Poza tym w ostatnim czasie pojawia się w systemie coraz więcej tzw. rozproszonych źródeł energii elektrycznej. Jednak podczas awarii systemowej wyłączane są nie tylko duże elektrownie, ale również pozostałe lokalne i rozproszone źródła energii. Źródła te pracując pomimo awarii mogłyby zasilać lokalne odbiory ograniczając skutki awarii systemowej i w ten sposób ograniczając straty techniczne, technologiczne, finansowe i również w ten sposób poprawiać bezpieczeństwo. Często te stosunkowo niewielkie źródła energii w porównaniu z blokami energetyki zawodowej przy spełnieniu pewnych warunków są w stanie mocowo dostarczać energię na ograniczonym obszarze, dla wyselekcjonowanych ciągów lub procesów technologicznych. Eksploatowane układy SCO nie spełniają oczekiwań w tym zakresie, gdyż nie są w stanie ze względu na przypadkowość awarii w sieci działać selektywnie. Dlatego też opracowano system, który na podstawie informacji o mocy wydawanej do systemu przez lokalne źródła energii, parametrach sieci zasilającej ( napięcie, częstotliwość ), obciążeniach poszczególnych pól, kierunków przepływu mocy, jest w stanie wypracować na podstawie uprzednio ustalonego algorytmu określającego priorytety zasilania odbiorów w skali 0 do 4, pracę wyspowa dla poszczególnych generatorów lub zespołów generatorów. Informacje z układu sieci przesyłane są do centralnego komputera, który dokonuje stosownego bilansu mocy i tworzy tzw. tabelę wyłączeń, która jest rozsyłana do elementów wykonawczych dokonujących wyłączeń konkretnych pól zasilających. Komunikacja pomiędzy urządzeniami śledzącymi w danym punkcie sieci, elementami wykonawczymi a jednostką centralną może być prowadzona praktycznie wszystkimi łączami

teletechnicznymi łącznie z Internetem. To ciekawe rozwiązanie techniczne Firma PUE Energotest-Energopomiar Gliwice praktycznie wdrożyła w kilku zakładach produkcyjnych. Na zakończenie trzeba powiedzieć, że system tworzenia zbilansowanych wysp ma przed sobą przyszłość również w energetyce, gdyż pozwala ograniczać skutki rozległych i dolegliwych dla odbiorców awarii związanych z brakiem zasilania.

Kolejna prelekcja przedstawiona przez Michała Kazimierczaka również z PUE Energotest-Energopomiar Gliwice dotyczyła „Zabezpieczeń łukoochronnych ZŁ”. Prezentowane zabezpieczenia opierają swoją zasadę na detekcji światła w obwodach objętych pętlą światłowodową powstającego w chwili powstania zwarć łukowych. Impulsy wyłączające są wysyłane w interwale 10 ms, co pozwala na wyłączenie objętych ochroną urządzeń w czasie mniejszym niż 60 ms. Tradycyjne zabezpieczenia przy typowych nastawach pozwalają na wyłączenie uszkodzonego obwodu w czasie znacznie dłuższym, sięgającym nawet 2,5 s. Dzięki krótkiemu zadziałaniu zabezpieczeń łukoochronnych zostają generalnie ograniczone skutki działania łuku elektrycznego. Praktyka dowodzi, że działanie łuku elektrycznego do 100 ms nie powoduje poważniejszych uszkodzeń rozdzielnic objętych ochroną. Zaletą zabezpieczeń oprócz bardzo krótkiego czasu zadziałania i znacznego ograniczenia skutków zwarć jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa obsługi, możliwość wykrywania zwarć niezależnie od kryterium prądowego, możliwość swobodnego konfigurowania układu zabezpieczeń, selektywne wyłączanie poszczególnych odplywów, łatwość zabudowy w nowych i w starych rozdzielnicach, prostota i niezawodność. Zabezpieczenia łukoochronne ZŁ umożliwiają ochronę otwartych i zamkniętych rozdzielnic SN i WN, stacji transformatorowych i innych urządzeń elektrycznych. Jednak ze względu na zasadę działania, polegającą na detekcji światła w światłowodach lub czujnikach światła, zabezpieczenia te nie nadają się do zastosowania w tych miejscach, gdzie występuje duże nasłonecznienie lub mocne oświetlenie sztuczne. To ciekawe rozwiązanie techniczne znalazło zastosowanie również na terenie działania Zakładu Energetycznego Tarnów w rozdzielni 15 kV na stacji Niedomice.

Następna prelekcja „Kompensacja mocy biernej w warunkach występowania odkształconych prądów i napięć” była prezentowana przez Marka Iwanickiego z firmy Olmex mającej siedzibę w miejscowości Wójtowo pod Olsztynem. Firma zajmuje się kompensacją mocy biernej, przekładnikami napięciowymi i prądowymi wysokich napięć, dławikami i kondensatorami sprzęgającymi i aparaturą do lokalizacji uszkodzeń linii kablowych. Prelegent skupił się na zabezpieczeniach kondensatorów poprzez stosowanie dławików ochronnych. Problem zabezpieczeń kondensatorów wynika przede wszystkim z tego, że współcześnie instalowane kondensatory posiadają dużo mniejszą bezwładność cieplną, spowodowaną zmniejszeniem ich gabarytów w porównaniu do kondensatorów instalowanych ćwierć wieku temu siedmio a nawet dziesięciokrotnie. Natomiast odkształcenia prądu płynącego przez kondensatory pod wpływem nieliniowości występujących w obwodach, w których pracują zwiększyła się – dlatego płyną przez nie prądy

o wyższych harmonicznyc, co powoduje zwiększenia nagrzewania izolacji. Zmniejsza to żywotność kondensatorów, bo obowiązuje nadal praktyczna reguła, iż wzrost temperatury o 7 °C powoduje zmniejszenie żywotności aż o 50 %. W związku z tym konieczne jest stosowanie dławików, jako elementów ograniczających prądy płynące przez kondensatory łączone z nimi szeregowo. Kondensatory są budowane na dwa stopnie tłumienia 7 i 14 %, co ma praktyczne odzwierciedlenie w częstotliwościach jakie chcielibyśmy tłumić ( powyżej 5 lub 3 harmonicznej ) i podbiciem napięć na bateriach kondensatorów. Praktycznie baterie kondensatorów po zainstalowaniu i po wykonaniu pomiarów widma harmonicznyc są doposażane w odpowiednie dławiki ochronne dopasowane również do mocy baterii kondensatorów..

Spotkanie kończyła prelekcja „Systemy nadzoru układów zasilania, filtry wyższych harmonicznyc” prezentowana przez Tomasza Biernacika z firmy Inter-Consulting Wydział Elektroenergetyki z Warszawy. Podczas prelekcji zostało zaprezentowanych wiele zdjęć obrazujących działanie wyższych harmonicznyc prądu i podano wiele przykładów negatywnego oddziaływania wyższych harmonicznyc prądu na zainstalowane urządzenia elektryczne. Jak dotychczas w Europie wyższe harmoniczne prądów nie są określone analogicznie jak wyższe harmoniczne napięć. Jednak należy spodziewać się, że nadchodzą czasy, kiedy wyższe harmoniczne prądu będą określone normą, która będzie obowiązywać zarówno dystrybutorów energii elektrycznej, a przede wszystkim odbiorców. W Stanach Zjednoczonych stosowna norma istnieje już od kilkudziesięciu lat ( ostatnia nowelizacja miała miejsce w 1992 roku ). Określa ona zawartość harmonicznyc prądu dla poszczególnych grup odbiorców z uwzględnieniem ich mocy zwarciovych. Prelegent podał wiele przykładów na działanie wyższych harmonicznyc w maszynach elektrycznych, transformatorach, przewodach zerowych instalacji elektrycznych, bateriach kondensatorów, urządzeniach łączeniowych, skutków rezonansów prądów. Zostały również przedstawione filtry wyższych harmonicznyc pasywne rezonansowe, zaporowe, dolnoprzepustowe i aktywne szeregowo i równoległe oraz filtry hybrydowe. Prelekcja była prowadzona bardzo żywo i ciekawie. Pomimo tego, że stanowiła ostatni punkt Tarnowskich Dni Elektryki warta była wysłuchania choćby na osobę prelegenta.

W podsumowaniu Jubileuszowych 10 Tarnowskich Dni Elektryki należy powiedzieć, że były imprezą w pełni udaną i miały szczególny charakter ze względu na specjalnego gościa jakim był ks. prof. Michał Heller, światowej sławy kosmolog, tarnowianin i również Honorowy Członek naszego Stowarzyszenia.

## ICOLIM 2008

W dniach 4-6. czerwca br. odbyła się w Toruniu IX Międzynarodowa Konferencja Prac Pod Napięciem ICOLIM 2008, której organizatorami byli: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, ENERGA Operator SA oraz LWA (Live Working Association). Jedną z instytucji sprawujących patronat merytoryczny nad konferencją było Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Historia organizacji konferencji ICOLIM sięga roku 1992 kiedy to po raz pierwszy została zorganizowana na Węgrzech (Keszthely). Kolejne jej edycje miały miejsce we Francji (Miluza – 1994r.), Włoszech (Wenecja – 1996r.), Portugalii (Lizbona – 1998r.), Hiszpanii (Madryt – 2000r.), Niemczech (Berlin – 2002r.), Rumunii (Bukareszt – 2004r.) oraz Czechach (Praga – 2006r.). W tym roku w zaszczytnej roli organizatora wystąpiła Polska. Uczestnicząc w tej konferencji można było zapoznać się z postępem w rozwoju technologii PPN zarówno w Polsce jak i w innych krajach, w tym także pozaeuropejskich.

W dwóch pierwszych dniach konferencji zaprezentowano ponad 70 referatów. W tym samym czasie miała miejsce wystawa sprzętu i narzędzi branży elektroenergetycznej. Natomiast w trzecim dniu odbyły się praktyczne pokazy prac wykonywanych w technice PPN. Miejscem pokazów była stacja 400/220/110 kV Węgrowo w Grudziądzu. Łącznie przygotowano 19 pokazów prac wykonywanych w technologii PPN na wszystkich poziomach napięć. Jedną z technologii przy pracach na urządzeniach niskiego napięcia zaprezentowali instruktorzy prac pod napięciem Tarnowskiego Oddziału SEP i zarazem pracownicy ENION Grupa Turon SA Oddział w Tarnowie Zakład Energetyczny Tarnów: Mirosław Wieczorek, Janusz Kulig i Jan Zabawa. Była to technologia polegająca na podłączeniu nowego złącza kablowego przy zachowaniu przepływu prądu obciążenia w układzie zasilania. Migawki z prac są zamieszczone w kolorowej wkładce.



## Wybrane zagadnienia gospodarki mocą i energią elektryczną cd

### 7.5 Przykład

Silnik z przykładu 7.3. Obciążony momentem  $M_n = 35,9 \text{ Nm}$ , jest zasilany napięciem  $0,8 U_n = 304 \text{ V}$ , o częstotliwości  $0,8 f_n = 40 \text{ Hz}$ ;  $k_u = k_f = 0,8$

1) Znamionowy poślizg krytyczny

$$s_k = 0,16175; \quad M_n = 35,9 \text{ Nm}$$

$$2) I_2' = m * I_{2n}' * \frac{k_f}{k_u} = 17,8 \text{ A}$$

$$3) s_{kf} = \frac{s_k}{k_f} = 0,201$$

$$4) m_{mfu} = \frac{m_{mn}}{m} * \frac{k_u^2}{k_f^2} = 3,3$$

$$5) \Delta P_{Fefu} = \Delta P_{Fen} * \frac{k_u^2}{k_f} = 506,8 \text{ W}$$

$$6) \Delta P_{Cufu} = (\Delta P_{Cu1n} + \Delta P_{2Cun}) * m^2 * \frac{k_f^2}{k_u^2} = 766 \text{ W}$$

$$7) \Delta P_m = \Delta P_{mn} * k_f = 80 \text{ W}$$

8) Sprawność silnika

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\Delta P_{mn}}{m * P_n} + \frac{\Delta P_{Fen}}{m * P_n} * \frac{k_u^2}{k_f^2} + \frac{\Delta P_{Cun}}{P_n} * m * \frac{k_f}{k_u}} = 0,867$$

Jak wynika z przykładów 7.4. i 7.5. ,dla uzyskania optymalnej sprawności energetycznej pracy silnika, należy zachować warunek

$$\frac{f}{f_n} = \frac{U}{U_n}$$

Z obliczeń wynika że silniki elektryczne są przetwornikami energii o wysokiej sprawności (w zależności od mocy  $\eta = 0,8 - 0,97$ ). W pewnym przedziale obciążeń w niewielkim stopniu zmieniają swoją sprawność. Stąd też decydującym wskaźnikiem racjonalnego energii, powinna być wartość strat (mocy, energii). Oszczędność energii elektrycznej należy ściśle wiązać ze stratami agregatu produkcyjnego, np. silnik-pompa, silnik-turbosprężarka itp.

## 8. Energetyka pracy pomp odśrodkowych

Pompy odśrodkowe mają szerokie zastosowanie w urządzeniach potrzeb własnych, elektrowni a także w innych procesach przemysłowych. Charakterystyki tych pomp zależą w dużym stopniu od parametrów ich pracy: ciśnienie, wydajność, moment , rodzajów mediów.

Jeżeli pompa pracuje bez przeciwciśnienia wówczas wytwarzane przez pompę ciśnienie H zmienia się proporcjonalnie do  $n^2$

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$$

Wydatek Q (przepływ w  $m^3 / min, .kg / min, .kg / sek$  ) zależy

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

Moc P na wale pompy

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\eta_1}{\eta_2} * \frac{n_2^3}{n_1^3} \approx \frac{n_2^3}{n_1^3}$$

Ogólny wzór na moc napędu pompy

$$P = \frac{Q * H}{102 * \eta} * \alpha \quad \text{gdzie: } \alpha \text{ -współczynnik rezerwy mocy silnika}$$

$\eta_1, \eta_2$  -sprawność pompy przy różnych prędkościach obrotowych  $n_1, n_2$ ,

oraz różnych wydajnościach  $Q_1$  i  $Q_2$

Moment obciążeniowy pompy zależy od

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{\eta_1}{\eta_2} * \frac{n_2^2}{n_1^2} \approx \frac{n_2^2}{n_1^2}$$

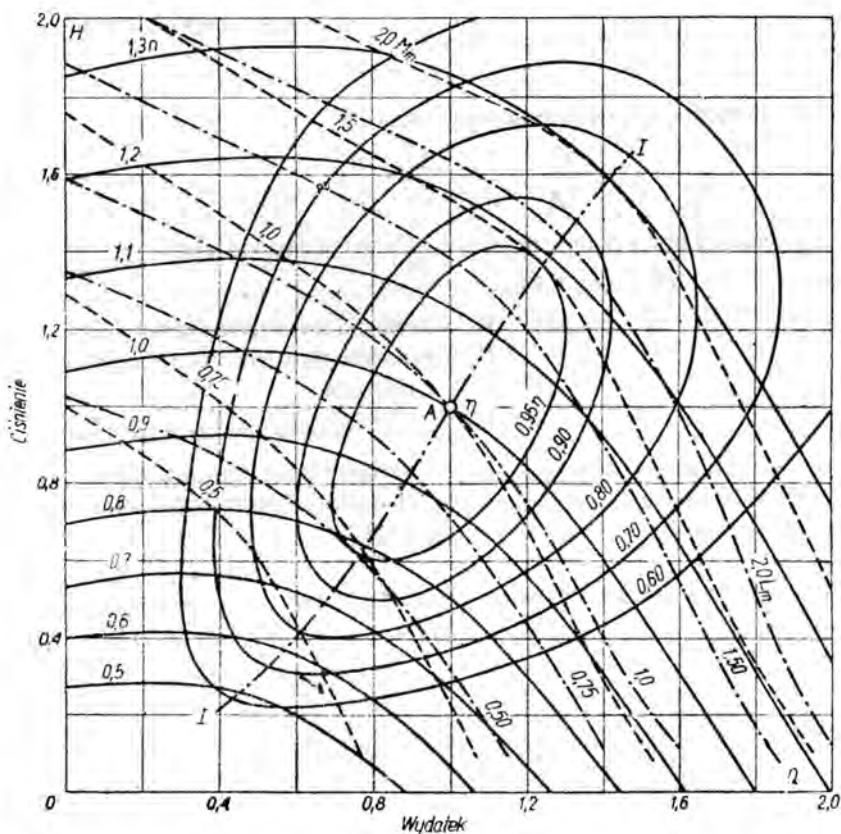
Analizę pracy pompy można określić na podstawie wzoru:

$$H = H_{st} + H_{dyn}$$

gdzie:  $H$  - ciśnienie wytwarzane przez pompę

$H_{st}$  - ciśnienie statyczne inaczej wysokość tłoczenia

$H_{dyn}$  - opór dynamiczny ( pomijając straty  $H_{dyn}$  - krótkie rurociągi), posłużymy się charakterystykami uniwersalnymi QH rys.8,1.



Rys. 8.1.

Moc silnika zapotrzebowana przez pompę wyznaczmy wzorem:

$$P = \alpha \frac{QH}{102\eta}$$

gdzie:  $\alpha$  - współczynnik zapasu mocy silnika

$$\alpha = 1,1 - 1,2$$

Przyjmijmy :  $\alpha = 1,1$ , moc znamionową  $P_p = 10\text{kW}$ ,  $\eta_n = 0,8$

Wówczas wymagana moc silnika pompy

$$\alpha * P_p = 11\text{kW}$$



## 8.1. Przykład

- 1) Weźmy przepływ  $Q_1 = 0,0816 \text{ m}^3/\text{s}$  wody na wysokość  $H = 10\text{m}$ ; oraz obroty znamionowe - na charakterystyce  $1,0n$

$$P_p = \frac{0,0816 * 10 * 1000}{102 * 0,8} = 10 \text{ kW}$$

- 2) Zwiększmy przepływ do  $1,2Q$  ( $0,098 \text{ m}^3/\text{s}$ ) Nie zmieniając obrotów, przesuując się po krzywej  $1,0n$  do odcięcia się z  $Q = 1,2$  otrzymamy  $H=0,85$ -czyli rzeczywista wysokość tłoczenia  $H=8,5\text{m}$ . Temu punktowi charakterystyki odpowiada  $\eta = 0,85$  a rzeczywista sprawność pompy  $\eta_2 = 0,68$ . Moc pobierana przez pompę  $P=12 \text{ kW}$ .

- 3) Przy przepływie  $Q = 1,2$ , zmniejszmy obroty  $0,9n_1$  przesuując się po krzywej  $0,9n$  do odciętej  $1,2Q$  otrzymujemy  $H = 0,55$ - rzeczywista wysokość tłoczenia  $H=5,5\text{m}$ . Temu punktowi odpowiada  $\eta = 0,8$  a rzeczywista sprawność pompy  $\eta_2 = 0,64$ . Moc pobierana przez pompę  $P_p = 8,26 \text{ kW}$

Z powyższych obliczeń wynika, że pompa znacznie obniżyła sprawność a ciśnienie  $H=5,5\text{m}$  może w szczególnych przypadkach może być za niskie.

- 4) Wobec tego sprawdźmy pracę pompy przy  $Q=1,2$  oraz  $n_2 = 1,1n$ . Postępując analogicznie jak w przypadku  $n_2 = 1,0n$ , otrzymujemy  $H_2 = 1,12 = 11,2\text{m}$ ; oraz  $\eta = 0,92$ , rzeczywista sprawność  $\eta_2 = 0,736$ . Moc pobierana przez pompę  $P=14,62 \text{ kW}$ .

Rozważmy jeszcze następujące trzy przypadki pracy pompy

- a) obciążenie  $Q_2 = 0,8 = 0,0704 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $n_2 = 1,0n$ ;  $H_2 = 1,1 = 11\text{m}$ ;  
 $\eta_2 = 0,95 * 0,8 = 0,76$  i  $P_p = 9,99 \text{ kW}$ .
- b) obciążenie  $Q_2 = 0,8 = 0,0704 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $n_2 = 0,9n$ ;  
 $H_2 = 0,82 = 8,2\text{m}$ ;  $\eta_2 = 0,97 * 0,8 = 0,776$ ;  $P_p = 8,89 \text{ kW}$ .

$$\text{c) obciążenie } Q_2 = 0,0704 \text{ m}^3/\text{s}; n_2 = 0,9n; H_2 = 1,0 = 10 \text{ m};$$

$$\eta_2 = 0,97 * 0,8 = 0,776; P_p = 8,89 \text{ kW}$$

Z tych trzech przypadków, ze względu na wartość ciśnienia ( $H < 10 \text{ m}$ ) można przyjąć pracę pompy wg przypadków a) i c) – jednak ze względu na ekonomikę energetyczną, należy przyjąć pracę pompy wg przypadku c). Należy jednak zauważyć że, sprawność energetyczna agregatu pompowego jest iloczynem sprawności trzech lub dwóch jego członów, a mianowicie:

- przemiennika częstotliwości
- silnika (przetwornika energii)
- pompy

$$\eta_a = \eta_{\text{prz}} * \eta_{\text{sil}} * \eta_p$$

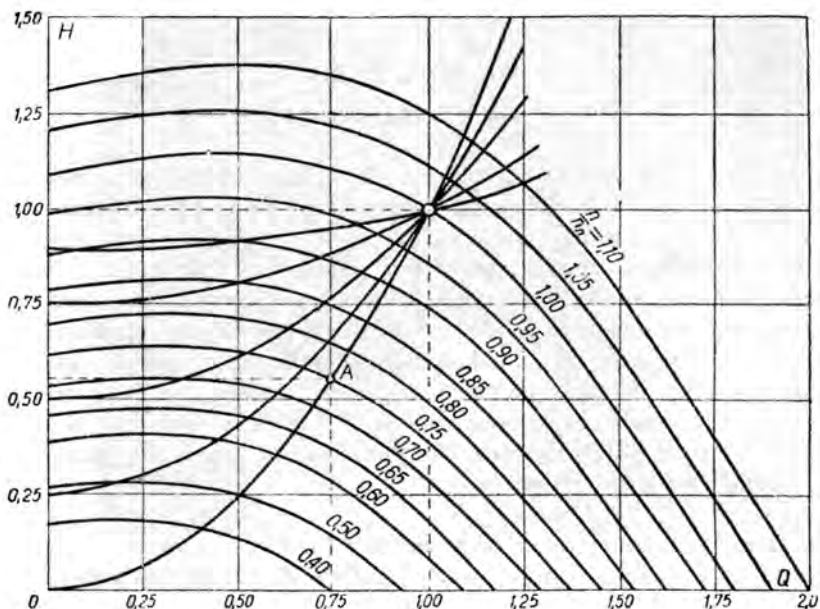
Sprawność przemienników częstotliwości zmienia się w szerokim granicach (producenci niechętnie na ten temat udzielają informacji), ale w najlepszym przypadku przyjmijmy  $\eta = 0,9$ . Sprawność silnika w wąskim przedziale pracy praktycznie nie zmienia się. W naszym osiąga wartość  $\eta = 0,87$ , zatem

$$\eta_{\text{agr}} = 0,9 * 0,87 * 0,776 = 0,608$$

Uwagi. Przy projektowaniu zestawu agregatu z regulowaną wydajnością należy zwrócić uwagę na:

- 1) dokładnie przeanalizować czy, pompa lub silnik może bezpiecznie pracować przy obrotach wyższych od znamionowych.
- 2) przeanalizować czy przy obniżonych parametrach „f” i „U” ,ochrony przeciwporażeniowe (zwłaszcza przez szybkie wyłączanie) będą spełniały swoją rolę.

Należy wyraźnie podkreślić że przeprowadzona analiza nie dotyczy pomp pracujących na przeciwcisnienie. Np. dla pompy zasilającej kocioł pracujący pod ciśnieniem rzędu 12MPa, regulowanie wydajności obrotami napędu może okazać się nieskuteczne.



Rys. 8.2.

Rys.8.2. pokazuje , że pompa pracująca na przeciwcisnieniu  $H_{st} = 0,9$  przy obniżce obrotów do  $0,9n$  ( $f=45\text{Hz}$ ) zmniejszy swoją wydajność do zera ( $Q=0$ ) . Autor artykułu przeprowadził próbę pracy pompy kotłowej przy obniżonej częstotliwości . Przy obniżce częstotliwości do  $46,5\text{Hz}$  ,pompa zmniejszyła swoją wydajność do zera. W tym przypadku na tak szybki spadek wydajności miały wpływ opory dynamiczne w rurociągach.

Dokończenie w następnym biuletynie.

## Norwegia 2008

### Fiordy na wyciągnięcie ręki.

Czy możliwe jest stwierdzenie, że tylko jedno miejsce jest najpiękniejsze na świecie? Cóż, jeżeli to miejsce tworzą pokryte śniegiem góry, opadające kilkaset metrów w dół do wąskich niebieskich fiordów, otoczone bujną zielonością krajobrazu i ozdobione raz po raz białe owieczki - jest to możliwe.

Norwegia - państwo położone w Europie Północnej na Półwyspie Skandynawskim, jedno z najmniej zaludnionych krajów europejskich. Południowa i środkowa część położona w strefie klimatu umiarkowanego morskiego, a północ (za kołem polarnym) w zakresie umiarkowanego chłodnego morskiego, graniczącego na północnych wybrzeżach z subpolarnym. Aby zwiedzić wszystko co warto, Tamowski Oddział SEP zorganizowało pięciodniową wycieczkę, aby poznać historię i kulturę potomków wikingów.

Dzień pierwszy zaczął się od przejazdu z Tarnowa na lotnisko w krakowskich Balicach, odprawa i przelot do Oslo. Po wylądowaniu na lotnisku w pobliżu Oslo przejazd autokarem do Oslo. Autokar podwiózł nas na położone na zalesionym wzgórzu przedmieście Oslo - Holmenkollen, które stanowi ważną część norweskiej i międzynarodowej historii narciarstwa. Znajdująca się tu ponad 100-letnia skocznia, jest narodowym pomnikiem i jedną z największych atrakcji turystycznych: ponad milion osób każdego roku przebywa krótką drogę z centrum Oslo, aby ją zobaczyć. W 1952 r. Holmenkollen gościło uczestników Igrzysk Olimpijskich. Specjalnie na tę okazję zbudowano pod skocznią stałe trybuny oraz łoże sędziowskie, a bicie rekordów należało do publiczności, która zjawiała się w liczbie ponad stu tysięcy. Cały kompleks jest popularny również latem, dzięki znajdującemu się pod skocznią muzeum, wspaniałemu widokowi rozciągającemu się na jej szczycie, oraz napełnianemu wodą podnózu. W 2005 roku władze Oslo podjęły decyzję o zburzeniu zabytkowej skoczni i wybudowaniu na jej miejsce nowoczesnego obiektu. 18 marca 2007 r. miał odbyć się ostatni konkurs w historii na tym obiekcie. Konkurs odbył się w trudnych warunkach atmosferycznych, skaczący, jako ostatni Polak Adam Małysz, otrzymawszy mocny podmuch wiatru, cudem uniknął groźnego upadku. Skocznia zostanie przebudowana pod koniec 2008 r.. Z pod tego obiektu w objęciach pięknej pogody podjechalśmy, aby zobaczyć pałac królewski z XIX w a następnie ratusz z XX w.

Stolica Norwegii jest miejscem niezwykle przyjaznym, nie posiada bowiem cech charakterystycznych dla światowych metropolii. Nie ma tu hałasu, tłumu ludzi taranujących się wzajemnie w drodze do pracy czy kilometrowych korków. Wszystkie drogi przelotowe biegną pod ziemią, a w mieście pełno jest deptaków. Wszędzie można dotrzeć pieszo, a jak wiadomo, w ten właśnie sposób najlepiej poznaje się nowe miejsce. Jest czas, żeby podpatrzeć codzienne życie miejscowej





*TDE - Ks.prof. Michał Heller w trakcie podpisywania swojej książki.*



*TDE - wręczenie przez Zarząd OT SEP ks.Prof. M. Hellerowi medalu J. Szczepanika*



*TDE - zaproszeni goście i słuchacze w auli PWSZ w Tarnowie*



*TDE - prelekcja prof. Zbigniewa Hanzelki z AGH.*



# X TARNOWSKIE DNI ELEKTRYKI 2008

## PROGRAM

**Dzień pierwszy – środa 28 maja**

Miejsce - Aula Instytutu Nowoczesnych Technologii PWSzZ w Tarnowie

(wejście od ul. Goldhammera)

**„Żeby podróż była prawdziwą przygodą, trzeba przygotować się intelektualnie”**

- 10:00 — **Przywitanie Gości** – otwarcie „Tarnowskich Dni Elektryki”  
*Prezes Oddziału Tarnowskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich – Władysław Bochenek*
- 10:10 — **Film Jerzego Gębosza – „Tajemniczy świat jąder atomowych”**  
*Grand Prix na Kresywskim Przeglądzie Filmów Naukowych 2001 r.*
- 10:30 — **Wystąpienie Prezydenta Miasta**  
*Prezydent Miasta Tarnowa – Ryszard Świątek*
- 10:45 — **Gość specjalny spotkania – ks. prof. Michał Iteller, laureat prestiżowej nagrody Templetona:**  
*„Za pokonywanie bariery myślowej między nauką a religią”*
- 12:00 — **Sesja autografów Laureata**  
*(możliwość zakupu książek autorstwa ks. prof. od godz. 9:30 na miejscu)*
- 12:30 — **Film Jerzego Gębosza – „Badamy tajemnice DNA”**  
*Nagroda Specjalna na Festiwalu Filmów Popularyzatorskich w Sopocie w 2007 r.*
- 12:50 — **Zakończenie spotkania**

**Dzień drugi – piątek 30 maja**

Miejsce – ENION GRUPA TAURON S.A. Oddział w Tarnowie ZET

ul. Lwowska 72–96 D - sala „niebieska”

**„Jakość energii elektrycznej – bezpieczeństwo dostaw”**

- 10:00 — **„Jakość energii elektrycznej w warunkach rynku energii – głos w dyskusji”**  
*Prof. Zbigniew Hanzelka AGH*
- 11:00 — **„Tworzenie zbilansowanych wysp jako sposób na ograniczenie skutków awarii systemowych”**  
*Tomasz Nalek – PSE Energotest-Energo Pomiar Gliwice*
- 11:30 — **„Zabezpieczenia łukochronne ZŁ”**  
*Michał Kazmierczak - PUE Energotest-Energo Pomiar Gliwice*
- 12:00 — **„Kompensacja mocy biernej w warunkach występowania odkształconych prądów i napięć”**  
*Marek Iwanicki - ULINEX*
- 13:00 — **„Systemy nadzoru układów zasilania, filtry wyższych harmonicznych”**  
*Tomasz Bernacki – Tracer-Consulting Wydział Elektroenergetyki*





*Spójrzmy na energetykę w Indiach.*



*Wspomnienia energetyka z wyprawy do Indii*





*ICOLIM 2008 - Podłączenie nowego złącza kablowego przy zachowaniu przepływu prądu obciążenia w układzie zasilania.*





*NORWEGIA 2008 - norweskie fiordy*



*NORWEGIA 2008 - norweskie krajobrazy*





*NORWEGIA 2008 - cała grupa na tle lodowca Jostedalsbreen.*



*NORWEGIA 2008 - skocznia w Lillehammer*



*NORWEGIA 2008 - norweskie fiordy*



*NORWEGIA 2008 - norweskie krajobrazy*

ludności, nabrać w płuca świeżego, skandynawskiego powietrza i pogapić się na zabytki.

Przechodząc dalej dotarliśmy do portu, spacer po najslawniejszym Bulwarze Aker Bryge nad Oslofjordem zakończony kolacją na pływającym statku. Następnie spacerując poprzez Oslo dotarliśmy do autokaru, a stamtąd około pół godziny przejazdu do hotelu na nocleg.

Drugiego dnia po śniadaniu przybyliśmy do Oslo aby zwiedzić Norweskie Muzeum Wikingów (Norsk Folkmuseum), którego znakomita część znajduje się na świeżym powietrzu – jest to jeden z największych europejskich skansenów. Przebrani w ludowe stroje przewodnicy odkrywają przed gośćmi tajemnice codziennego życia swoich przodków. Łatwo się zgubić w labiryncie stu pięćdziesięciu uroczych chatek pochodzących z wieków od XVII do XIX, charakterystycznych dla różnych regionów Norwegii. Po dwóch godzinach zwiedzania zasiedliśmy do autobusu i jedziemy dalej.

Przejazd do Hardangervidda przez największy płaskowyż północnej Europy, postój przy jednym z najwyższych wodospadów Voringfossen, przeprawa promowa przez Eidfjord Brimnes-Bruravik do Bergen. Z poziomu morza poprzez wysokość około 1300m npm. zjechaliśmy do Bergen. W czasie przejazdu oglądaliśmy piękne widoki wysokich gór oraz zmieniające się oblicze przyrody wraz z przebytą drogą. Od pięknej roślinności w niskich partiach gór poprzez gołe skały pokryte skutym lodem z niegościnnym górskim klimatem, do powrotu normalnej przyrody w okolicach Bergen.

Po drodze przystajemy przy wodospadzie Voringfossen. Idąc przez las, ścieżką wijącą się między płaskimi skałami, właściwie nie wiedząc dokąd, z głębi lasu słyszymy dziwny szum, przechodzący w huk i nasilający się wraz z przebytą drogą. Zaintrygowani idziemy dalej, mijamy drzewa, krzaki i granitowe (a jakże inaczej) skały, które przesłaniają nam widok. Huk potężnieje z każdą chwilą, wokół nas, aż nagle... zatrzymujemy się jak wryci nad brzegiem przepaści, wypełnionej obłokami mgły wodnej. Stoimy chwiejnie na wilgotnej, śliskiej skale, kurczowo trzymamy się drzewa, a z przeciwległego zbocza, w dół po porośniętych mchem skałach, ze 182 metrów spada w dół Voringfossen i kilka mniejszych wodospadów. Co charakterystyczne dla norweskich atrakcji przyrodniczych, nie ma tu specjalnego punktu obserwacyjnego. Nad krawędź tego ogromnego rowu (kanionu?) można wyjść spośród drzew w dowolnym miejscu. Kontynuując naszą podróż docieramy do Bergen.

Bergen liczące prawie 250 tys. mieszkańców jest drugim, co do wielkości miastem Norwegii i jest definitywnie najpiękniejszym miastem, jakie do tej pory widziałem w Skandynawii. Zawdzięcza to moim zdaniem, poza ciekawą architekturą, przede wszystkim rewelacyjnemu położeniu. Z jednej strony otoczone jest górami (Bergen nazywane jest miastem siedmiu wzgórz) a z drugiej fiordami. Nazywane jest bramą do fiordów i znajduje się na liście światowego dziedzictwa UNESCO. Obecnie największy port rybacki kraju, duży port handlowy i pasażerski. Jest to drugie po



Oslo, miasto co do wielkości i znaczenia gospodarczego. Po takich atrakcjach udaliśmy się po kolacji na spoczynek w centrum miasta. Co dla niektórych jednak ten dzień trwał dłużej, gdyż udali się na przechadzkę „nocną” ulicami tego miasta.

Trzeci dzień rozpoczęliśmy zwiedzaniem miasta. Miasto zostało założone przez króla Olava Kyrre w roku 1093 i w XIII w stało się stolicą Norwegii na następnych 600 lat. Bryggen (Bryggen to po norwesku nadbrzeże, keja). Jest to jednak również nazwa zabytkowej dzielnicy Bergen stanowiącej oddzielną część w historii miasta. Ze względu na położenie w głębi fiordu było bezpiecznym portem i szybko stało się siedzibą kwitnącej agencji Hanzy. To właśnie drewniane budynki hanzeatyckich faktorii wzniesione na portowym nadbrzeżu stanowią do dziś symbol starego Bergen - Bryggen . Oczywiście, drewniane budynki nie mogły uchować się przez wieki przed ich największym wrogiem - ogniem, więc miasto wielokrotnie płonęło do fundamentów, a następnie jak feniks powstawało z popiołów nadal jednak zachowując swoją zadziwiającą strukturę. Ze względu na to niebezpieczeństwo, życie w Bryggen poddane było surowym rygorom. Każda parcela ciągnie się wąskim pasem od nadbrzeża na kilkadziesiąt metrów w głąb łądu i dzieli się na kilka posesji, z których każda należała do oddzielnego patrona i jego biura handlowego. Parcele oddzielone są od siebie wąziutkimi uliczkami nad którymi zamykają się dachy sąsiednich budynków. Uliczki pokryte są drewnianymi chodnikami, co w przeszłości ułatwiało przewożenie towarów między magazynami a statkami przy nadbrzeżu. W tych czasach faktorie hanzeatyckie miały zagwarantowany monopol na handel pomiędzy Europą a Norwegami - wymiana dotyczyła z jednej strony występujących tu w obfitości ryb, a wszystkim co mogła zaproponować Hanza, a więc zboża, tkanin i wyrobów rzemiosła. Jak każdy monopol, przynosiła osiadłym tu agentom krociowe zyski. Za te zyski trzeba było zapłacić surowymi wyrzeczeniami. Nikt w faktorii nie mógł mieszkać z rodziną, ani patron, ani jego zastępca, ani tym bardziej ich nastoletni pracownicy. Celibat byłby całkowity, gdyby nie kilkaset domów publicznych otaczających Bryggen . Następne ograniczenie dotyczyło ognia. Ani światła, ani ogrzewania, ani nawet gorących posiłków. W tej ciasnej, wielopiętrowej, drewnianej zabudowie takie ograniczenia były zrozumiałe, acz niewątpliwie w północnym klimacie bardzo uciążliwe. Pracowano więc od świtu do zmierzchu. Latem, gdy dzień w Bergen jest bardzo długi, było to wiele godzin. Zimą dzień jest tu krótki a i żegluga utrudniona, więc młodzi pracownicy faktorii uczęszczali do parafialnej szkoły. Na końcu każdej parceli od strony nadbrzeża stał żuraw do przeładunku statków i jedna wspólna toaleta. Od strony łądu - kamienny lamus, który służył do przechowywania cenniejszego dobytku kupców. Aby sen w nie ogrzewanych budynkach był możliwy, łóżka mieściły się w swego rodzaju szafach, których ściany były możliwie oddalone od zewnętrznych ścian budynku. Łóżko patrona było oczywiście okazałe, stosownie do zamożności faktorii. Łóżka pracowników zwykle nie przekraczały rozmiarów psiej budy, przy czym, dla oszczędności miejsca i ciepła, sypiali oni zwykle po dwóch "na waleta". Na końcu nadbrzeża, stał murowany budynek,



w którym patroni mogli oddawać się rozpuszcieniu gorącego jedzenia i korzystać z rozkoszy kominka. Młodzi pracownicy, podpisywali zwykle kilkuletnie kontrakty, po upływie których wracali do rodzinnych miast, lub awansowali w hierarchii na zastępców patrona. Ostatni wielki pożar zniszczył miasto na początku XVIII w. W tym czasie handel z Norwegią w znacznej mierze przejęli Holendrzy, których statki były znacznie doskonalsze od hanzeatyckich więc lepiej radziły sobie z żegluga po tych trudnych nawigacyjnie akwenach. Miejsce starych, drewnianych zabudowań zaczęły zajmować nowe, coraz bardziej okazałe, aż w początkach XX w. Gmina w Bergen zaczęła się wstydzić tej drewnianej rupieciarni i zaczęto budować na Bryggen murowane kamienice, nieco tylko nawiązujące do tradycyjnej architektury. Na szczęście ten trend został powstrzymany i dziś Bryggen jest malowniczą mieszaniną starego z nowym. Co więcej, Bryggen zostało zaliczone do zasobów dziedzictwa architektury UNESCO. Nie jest jednak martwym skansenem. Jest pełne sklepów, galerii sztuki oraz oczywiście pubów i restauracji, długo w nocy rozbrzmiewających muzyką. Z historią Hanzy w Bergen można zapoznać się w muzeum Hanzy, znajdującym się oczywiście w jednym z domów na Bryggen. Znakiem rozpoznawczym Norwegii są Trolle, dziwne leśne ludziki z długimi nosami i krótkimi ogonkami. Troll jest tym lepszy, im bardziej szkaradny, przed sklepami straszą więc różnej wielkości paskudztwa. Trolle są długowieczne, niektórym już na głowach rośnie trawa zamiast włosów i generalnie są raczej złośliwe, choć oczywiście istnieją chlubne wyjątki.

Dzisiejsze Bergen jest nowoczesnym, liczącym około 250 tys. mieszkańców miastem. Jego zamożność w znacznej mierze powstała dzięki obsłudze bliskich platform wiertniczych na Morzu Północnym. Jest rozłożone na otaczających zatokę wzgórzach. Na dwa z nich można pojechać kolejką linową, jedna z nich przypomina zakopiańską kolejkę na Gubałówkę, ale służy mieszkańcom wyżej położonych dzielnic za miejski tramwaj. Przy samym porcie rozkłada się codziennie targ rybny, na którym można zaopatrzyć się po umiarkowanych jak na Norwegię cenach w przeróżne owoce morza, poczynając od wspaniałych łososi, przez homary po oprawione i gotowe do jedzenia krewetki. Jeśli ktoś lubi w tym dłużyć, może kupić nieoprawione. Wieczorem targ znika bez śladu a plac po nim jest starannie sprzątnięty - do następnego ranka. Jedynym utrapieniem Bergen jest pogoda. Dni deszczowych jest tu podobno 295 w roku, a reszta to już słońce i słońce, czasem tylko przerywane przelotnym deszczkiem.

Po zwiedzaniu miasta udajemy się na przystań gdzie stateczkiem rozpoczynamy czterogodzinną przygodę z najdłuższym i najgłębszym fiordem w Norwegii. Sognefjord jest położony w regionie Sogn i Fjordane. Jest najdłuższym (ponad 205 km) i najgłębszym (ponad 1300 m) fiordem Norwegii. Region ten oferuje najwspanialsze w świecie, zapierające dech w piersiach widoki fiordów i gór. Wszechobecną ciszę (za wyjątkiem pracy silnika statku) przerywa huk wodospadów oraz wiatr prześlizgujący się nad jeziorami i lodowcami. Być może dlatego, fiordy są miejscem godnym prawdziwej czci, gdzie przyroda uderza z całą swą powalającą siłą. Miejscem, w którym czujesz, że nie znacysz nic w obliczu gór

niczym wieże, niewyobrażalnie zielonych dolin, błękitnego morza i grzmiących wodospadów. Tego się nie da opowiedzieć to trzeba zobaczyć i przeżyć. Wspaniałe tęcze oraz ciągle widoczne ślady śniegu towarzyszą nam aż do miejscowości Sogndal, gdzie czeka na nas kolacja oraz nocleg.

Dzień czwarty rozpoczął się bardzo wcześnie wyjazdem do Parku Narodowego Jostedalbreen. Park ten został utworzony w 1991 r. Zajmuje powierzchnię 1230 km<sup>2</sup>. Oprócz samego lodowca chroni przyrodę jego przepięknych dolin. z największym lodowcem Europy – Jostedalbreen.

Lodowiec Jostedalbreen spoczywa na wielkim płaskowyżu, w południowo-zachodniej Norwegii. Zajmuje powierzchnię ok. 600 km<sup>2</sup>. W doliny schodzi licznymi, krótkimi jezorami. Kiedy się podejżdza autobusem, całej tej gigantycznej lodowej czapy nie widać. Można zobaczyć jedynie spływające w dół, w kolejne doliny, lodowe jezory, a nad nimi fragmenty pofałdowanego lodowego płaskowyżu. Jostedalbreen leży na wysokości od 1600 do 2000 metrów n.p.m., zasłaniają go strome skały spadające w doliny kilkusetmetrowymi stokami. Widok jest niesamowity. Jesteśmy zauroczeni taką masą lodu i cudownymi efektami kolorystycznymi ( od bieli poprzez błękit do czystego błękitu ). Efekty te są zasługą pięknej słonecznej pogody i krajobrazu. Promienie słoneczne przenikając przez ogromne masy lodu powodują te niesamowite efekty.

Dalej tą drogą dojeżdżamy do Lillehammer.

Lillehammer, leżące 60 km na północ od Hamar i 170 km od Oslo, jest najbardziej godnym uwagi miejscem położonym nad jeziorem Mjosa. Zimą staje się doskonałym ośrodkiem narciarskim, tętniącym życiem i młodością. Dzięki malownicznemu położeniu w zacisznej okolicy nad jeziorem, a także rozbudowanej sieci narciarskich tras biegowych, Lillehammer zostało wybrane na gospodarza zimowych igrzysk w 1994 r. Przed olimpiadą rząd Norwegii wydał niebagatelną kwotę dwóch miliardów koron na przygotowanie miejskich obiektów sportowych, które nie mają równych w całym kraju. Obiekty leżą na zboczach pobliskich wzgórz a należą do nich: duża skocznia narciarska z wyciągiem krzeselkowym, dwie mniejsze skocznie oraz stadion zimowy, gdzie kończy się ponad 30 km narciarskich tras biegowych. Kompleks skoczni został wybudowany specjalnie na Zimową Olimpiadę w 1994 r. i szybko stał się symbolem Lillehammer. Składa się z dwóch obiektów, skoczni normalnej K-90, która wyłożona jest igelitem, umożliwiającym oddawanie skoków latem, oraz skoczni dużej K-123, której rekordzistą jest Adam Małysz.

Trybuny skoczni w Lillehammer tworzą półkole, które dodają jej uroku i sprawiają, że są to obiekty niepowtarzalne i widoczne z daleka.

Skocznie w Lillehammer stanowią jeden z elementów Parku Olimpijskiego, który co roku przyciąga wielu turystów. Z wieży startowej rozpościera się wspaniała panorama miasta.

Skocznie w Lillehammer często goszczą zawodników w ramach Pucharu Świata, Pucharu Kontynentalnego oraz mniejszych - lokalnych imprez jak Mistrzostwa Norwegii.

Przed sezonem zimowym 2006/2007 większa skocznia została zmodernizowana. Przesunięto punkt konstrukcyjny ze 120 na 123 metr, a punkt HS ze 134 na 138 metr. Teraz na tym obiekcie można skakać znacznie ponad 140 metrów, przez co skocznia w Lillehammer stała się największym dużym obiektem w Norwegii. Wcześniej za taki uważany był obiekt K120 w Rena, gdzie rekord Larsa Bystoela wynosi 140 metrów.

W roku 2007 na dużej skoczni został położony nowy igelit i tym samym trenować można na nim przez cały rok. Po tych wszystkich atrakcjach powrót do hotelu na kolację.

Dzień piąty jest zakończeniem naszego spotkania z Norwegią. Po wczesnym śniadaniu udajemy się do autobusu i przejazd na lotnisko pod Oslo. Tutaj odprawa i przelot samolotem do Krakowa a z stamtąd do domu.

Ze wspaniałej wycieczki pozostały cudowne wspomnienia i przeżycia cementujące naszą SEP-owską społeczność. Chwała organizatorom i do następnego spotkania na turystycznych szlakach.

## Podstawy Techniki Światlnej cz.4

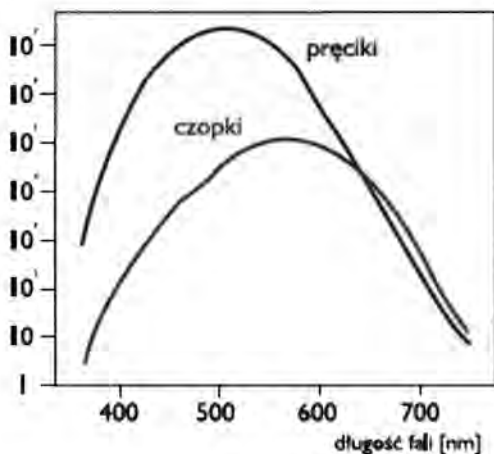
### Czułość względna oka

Światło stanowi tylko bardzo małą część całkowitego spektrum promieniowania elektromagnetycznego.

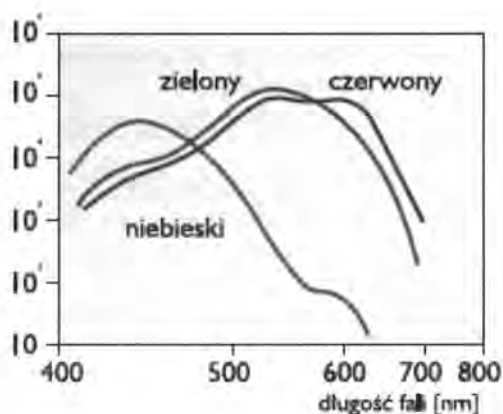
W rzeczywistości może ono być zdefiniowane jako ta część spektrum promieniowania, która może być "widziana". Górne i dolne granice spektrum widzialnego są jednak trudne do określenia, ponieważ widoczność w tych regionach granicznych może być mierzona tylko w środowisku laboratoryjnym przy bardzo dużych natężeniach\*. Dla praktycznych warunków widzenia przyjmowany jest zwykle zakres pomiędzy 380 nm. i 780 nm.

### Widzenie fotopowe (dzienne)

Podział w pręcikach i czopkach tłumaczy wiele z charakterystycznych właściwości ludzkiego oka. W normalnych warunkach widzenia (jest wystarczająco dużo światła), obraz oglądanego obiektu jest uzyskiwany w postaci ostrej w obszarze żółtej plamki, który jest tak mały, że zostaje zakryty obrazem księżyca w pełni. Większe obrazy są "skanowane" poprzez stałe ruchy oczu. Jest to dokładnie widoczne, gdy obserwuje się osobę czytającą książkę. Punkt skupienia wzroku jest jasno postrzegany w pełnych barwach poprzez czopki żółtej plamki. Obrzeże wzroku, pokrywające kąt większy od 200o, podczas patrzenia obydwojma oczami i bez obracania głowy, nie daje szczegółowego obrazu, ale pozwala na postrzeganie ogólne. Idąc w kierunku obrzeża obrazu, postrzeganie kolorów zanika z powodu braku czopków. Ten stan wzroku, który występuje zawsze gdy jest wystarczające światło, nazywa się widzeniem fotopowym.



Rys. 1. Krzywe czułości względnej czopków i pręcików. Ilustrują różnice w czułości bezwzględnej



Rys. 2. Przybliżone krzywe czułości względnej trzech receptorów barw w czopkach. Obecnie wiadomo, że istnieją tak naprawdę trzy rodzaje czopków z pigmentami czułymi odpowiednio na czerwoną, niebieską i zieloną część widzialną widma.

### Widzenie skotopowe (nocne)

Przy bardzo niskich poziomach oświetlenia (mniej niż 0,035 cd/m<sup>2</sup>\*\*), czopki nie funkcjonują. Widzenie jest wtedy realizowane wyłącznie poprzez pręciki, co powoduje obraz o małej rozdzielczości i bez kolorów. Z tego powodu powiedzenie: "W ciemnościach wszystkie koty są szare" ma tu sens dosłowny. Choć w takich okolicznościach trudno jest skupić wzrok na jakimś obiekcie, ruch jest jednak względnie łatwo wykrywalny. Ta sytuacja nazywana jest widzeniem skotopowym.

### Widzenie mezopowe (zmiernochowe)

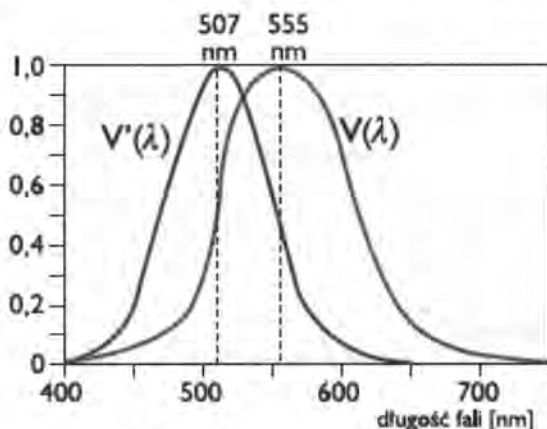
Pomiędzy widzeniem fopowym i widzeniem skotopowym istnieje stan przejściowy (pomiędzy 0,035 i 3,5 cd/m<sup>2</sup>), gdzie czopki częściowo jeszcze działają. Sytuacja ta nazywana jest widzeniem mezopowym.

### Zmiana czułość oka wraz z długością fali

W zakresie widzialnym widma elektromagnetycznego, czułość oka waha się znacznie przy różnych długościach fal dla tej samej wartości energii. Na przykład, w warunkach widzenia fopowego, oko jest około dwadzieścia razy czulsze na światło o długości fali równej 550 nm (żółty), niż dla długości fali równej 700 nm (głęboka czerwień) lub 450 nm (fioletowoniebieski). Szczytowa czułość dla widzenia ekotopowego jest około 50 nm bliższa niebieskiego końca spektrum, niż maksymalna czułość dla widzenia fopowego.

### Krzywa czułości względnej oka

Krzywa czułości względnej oka była wielokrotnie szacowana w warunkach widzenia fotopowego, jak również w warunkach widzenia ekotopowego i okazała się zadziwiająco zbieżna dla różnych badanych osób. Już w roku 1924, 'Commission International de l'Eclairage' (CIE) ustanowiła standardową krzywą czułości względnej oka dla warunków widzenia fotopowego, bazując na badaniach sześciu ekip naukowych, które przebadaly łącznie około 250 ludzi. W 1951 roku zdefiniowano podobną krzywą dla widzenia skotopowego oka. Krzywe te podają względne wrażliwości widzenia fotopowego ( $V$ ) lub wrażliwości widzenia skotopowego ( $V'$ ) jako funkcję długości fali ( $\lambda$ ), przez co są ogólnie nazywane krzywymi  $V(\lambda)$  lub  $V'(\lambda)$  (Rys. 3).



Rys. 3. Krzywa czułości względnej oka ludzkiego dla widzenia fotopowego  $V(\lambda)$  i ekotopowego  $V'(\lambda)$  według CIE

Wrażliwości szczytowe dla widzenia fotopowego i skotopowego zostały ustalone na poziomach kolejno 555 nm i 507 nm. Krzywa czułości względnej oka ma kluczowe znaczenie w technologii oświetleń, ponieważ tworzy łącznik pomiędzy radiometrycznymi i fotometrycznymi wielkościami fizycznymi i ich jednostkami. Zagadnienie to będzie dalej omawiane w kolejnych artykułach.

\* Teoretycznie, granice te są na poziomie 309 nm przy ultrafiolecie i 1400 nm na podczerwonej stronie spektrum, ponieważ system optyczny oka staje się nieprzezroczysty dla fal o długościach zlokalizowanych poza tymi granicami.

\*\* Dla porównania, widok w blasku księżyca, w pełni, ma luminancję na poziomie około 0,01 cd/m<sup>2</sup>.



*Livo Andrzej*

## **Bezpieczniejsze miasta i niższe koszty eksploatacji**

Inwestycje oświetleniowe oraz eksploatacja opraw ulicznych należą do kompetencji władz gminnych. Gmina decyduje o modernizacji i rozbudowie ciągów oświetlenia ulicznego, podobnie jak o jego eksploatacji. Wyjątkiem są niektóre osiedla mieszkaniowe, gdzie całokształt decyzji dotyczących oświetlenia publicznego podejmują spółdzielnie. Eksploatacja oświetlenia jest prowadzona przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa wybierane przez władze lokalne. Systemy sztucznego oświetlenia spełniają szereg zadań związanych z optymalnym kształtowaniem światła w mieście. Z uwagi na zastosowanie, oświetlenie może spełniać różne funkcje. W przypadku oświetlenia ulicznego podstawowym zadaniem jest zapewnienie możliwie najlepszej widoczności dla uczestników ruchu drogowego, a przez to zwiększenie bezpieczeństwa i ograniczenie liczby wypadków. W przypadku oświetlenia terenów mieszkalnych, gdzie mamy do czynienia z ograniczonym ruchem kołowym, światło powinno być kształtowane w taki sposób, aby dawało mieszkańcom poczucie bezpieczeństwa i stwarzało przytulną atmosferę, zaś sam system powinien łączyć w sobie funkcjonalność i estetykę. Koszty konserwacji urządzeń oświetlenia drogowego mają znaczący udział w ogólnym koszcie oświetlenia miast i gmin. Zwykle, w zależności od sposobu prowadzenia rozliczeń, stanowią od 30% do 50% kosztów energii elektrycznej zużywanej na cele oświetleniowe. Jednym z kluczowych elementów decydujących o wysokości kosztów eksploatacji są stosowane w oświetleniu źródła światła. Najpopularniejszymi Źródłami światła wykorzystywanymi w oświetleniu drogowym są wysokoprężne lampy sodowe charakteryzujące się wysoką skutecznością świetlną, niezawodnością i trwałością (około 16 000 godzin - 4 lata).

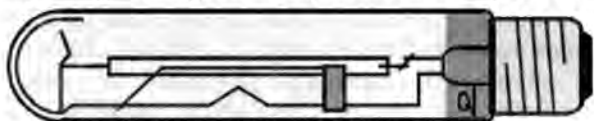
### **USPRAWNIENIA W KONSTRUKCJI WYSOKOPRĘŻNYCH LAMP SODOWYCH**

Usprawnienie konstrukcji wysokoprężnych lamp sodowych pozwala na redukcję liczby wczesnych awarii i poprawę charakterystyki zapłonu. Umożliwia to obniżenie kosztów utrzymania oświetlenia oraz prowadzi do poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Wczesne awarie lamp są ważnym czynnikiem determinującym koszty utrzymania większości instalacji oświetlenia ulicznego. W przypadku wczesnych awarii lamp, użytkownik i konserwator muszą dokonać wyboru pomiędzy niedostateczną widocznością i zredukowanym poziomem natężenia oświetlenia,

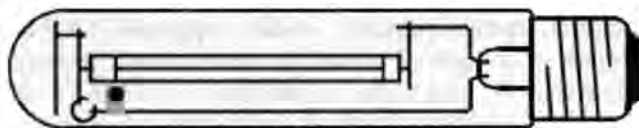
a stosunkowo wysokimi kosztami związanymi z nieplanowaną wymianą pojedynczych lamp. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom użytkowników Philips Lighting wprowadził udoskonalenia w konstrukcji lamp MASTER SON.

Nowa generacja wysokoprężnych lamp sodowych MASTER SON PIA to przede wszystkim:

- mocniejsza konstrukcja odporna na wstrząsy i wibracje
- nowy cyrkonowo-aluminiowy pochłaniacz gazów poprawiający utrzymanie strumienia świetlnego w całym okresie użytkowania lampy
- technologia zintegrowanej z jarznikiem anteny zapłonowej (PIA).



a) stara konstrukcja wysokoprężnych lamp sodowych



b) nowa generacja wysokoprężnych lamp sodowych SON PIA

Rys.1. Usprawnienia w konstrukcji wysokoprężnych lamp sodowych (przy trzonku lampy o starej konstrukcji widoczne jest charakterystyczne zaciemnienie będące skutkiem aktywacji pochłaniacza barowego)

Zamiast dotychczas stosowanego pochłaniacza barowego (Ba), który nie usuwał wszystkich zanieczyszczeń i w momencie aktywacji narażał splaszcz lampy na naprężenia prowadzące do niebezpieczeństwa wystąpienia wczesnych pęknięć - wprowadzono cyrkonowo-aluminiowy pochłaniacz gazów (ZrAl). Usuwa on znacznie lepiej zanieczyszczenia zapewniając lepszą próżnię, stałą temperaturę wyładowań, mniejszą migrację sodu, a w konsekwencji znacznie bardziej niezawodną eksploatację. Nowa konstrukcja posiada tylko siedem połączeń (spoin) pomiędzy elementami lampy. Dotychczas stosowane lampy sodowe miały ich ponad dwukrotnie więcej. Dzięki temu nowa generacja lamp MASTER SON PIA jest znacznie bardziej odporna na wstrząsy i wibracje, które są normalnym czynnikiem występującym przy eksploatacji wysokoprężnych lamp sodowych. Niezawodność poprzedniej konstrukcji anteny zapłonowej silnie zależała od jakości wszystkich połączeń. Stosowana płytko bimetaliczna ulegała starzeniu i nie spełniała swojej roli pod koniec okresu użytkowania lampy. Nowa zintegrowana antena PIA, precyzyjnie spieczona na ceramicznej rurce wyładowczej lampy, optymalizuje charakterystykę zapłonu i znacznie skraca czas ponownego zapłonu lampy. Po chwilowym zaniku napięcia (<0,5 sek.) zapłon lampy MASTER SON PIA następuje natychmiast. Przy dłuższym zaniku napięcia zapłon lampy MASTER SON PIA następuje w czasie do 30 sekund, co przy poprzedniej generacji lamp trwało kilka minut. Mniej

komponentów w nowej konstrukcji anteny wpływa również na zmniejszenie prawdopodobieństwa awarii, co oznacza większą niezawodność lampy. W sytuacji, kiedy utylizacja zużytych Źródeł światła stanowi duży problem oraz w czasach, kiedy coraz większy nacisk kładziony jest na ochronę środowiska, lampy sodowe MASTER SON PIA Hg Free są doskonałą alternatywą przy tworzeniu nowych instalacji, a także przy grupowych wymianach lamp w instalacjach już istniejących.

*Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA*

## **Wieża Eiffla w blasku lamp Philipsa**

**Firma Philips Lighting zakończyła prace nad jednym z najbardziej prestiżowych projektów oświetleniowych – nad wymianą 352 reflektorów, które przez ostatnie 18 lat oświetlały Wieżę Eiffla w Paryżu. Od strony artystycznej, projektem zarządzał Pierre Bideau - wybitny specjalista od iluminacji.**



*Fot.1 Wieża Eiffla, Paryż*

Wymagania były szczególne: ograniczyć zużycie energii o 30% i zmniejszyć wymiary sprzętu oświetleniowego o 50%. Istotne było także zapewnienie trwałości instalacji, która jest narażona na drgania wywoływane przez wiatr o prędkości ponad 180 km na godzinę. Grupa pracowników technicznych firmy obsługującej Wieżę Eiffla i Philips Lighting przez trzy miesiące pracowała pod kierunkiem twórcy instalacji świetlnych Pierre'a Bideau. Żaden Paryżanin ani turysta niczego jednak nie zauważył. Każdej nocy wieża świeciła pełnym blaskiem.

Wieżę wyposażono w wysokoprężne lampy sodowe nowej generacji (o mocy 400 W i 600W) z serii MASTER SON PIA. Dają one, przy tym samym poziomie poboru energii, większą ilość światła. Dzięki temu zużycie energii elektrycznej spada o 40%. Wskaźnik awaryjności, przy pracy przez 6000 godzin, wynosi 0% a przy 16 000 godzin - 8%. Lampy te zachowują również 90% początkowego strumienia świetlnego, nawet po 16 000 godzin pracy. Nowoczesne lampy Philipsa zastąpiły stare, 1000 - watywowe, które oświetlały Wieżę Eiffla od 1986 roku. Nowe reflektory muszą znosić drgania o bardzo różnej częstotliwości. Grupa pracowników Philipsa stworzyła więc specjalną procedurę testową, by sprostać tym trudnym warunkom. W oświetleniu wieży Eiffla użyto specjalnej wersji ArenaVision. Oprawa ta służy przede wszystkim do oświetlania obiektów sportowych (Areny Vision użyto, między innymi, do oświetlenia stadionów podczas Mistrzostw Europy w piłce nożnej w Portugalii oraz dwudziestu czterech obiektów sportowych, na których odbywały się Igrzyska Olimpijskie w Atenach), stosuje się ją również w tworzeniu iluminacji budynków i konstrukcji. Pierre Bideau, jako pierwszy, zaproponował w 1985 roku oświetlenie Wieży Eiffla od wewnątrz. Pozwoliło to na zachowanie perspektywy i zapobiegło rozmyciu się konturów budowli.

*1 stycznia 1986 roku byliśmy świadkami narodzin nowego systemu oświetlającego wieżę Eiffla. Głównym zamysłem było uwydatnienie wyjątkowej, metalowej konstrukcji, przy zastosowaniu zasady rozświetlania budowli od wewnątrz, co dawało również korzyści ekonomiczne. Zdecydowaliśmy się na zainstalowanie systemu, który obniży koszty energii i utrzymania o 75%. Sukces zawdzięczamy użyciu źródeł światła działających na oparach sodu pod ciśnieniem, co daje wyjątkową wydajność i trwałość. Po zorganizowaniu w 2003 roku przetargu, spośród grona wykonawców został wybrany Philips. Nowa instalacja jest już ukończona, a rezultaty spełniają surowe wymagania. Znany wszystkim wygląd wieży Eiffla w nocy został zachowany. Dzięki nowemu systemowi oszczędności sięgają aż 38%. Koszty operacyjne stanowią obecnie tylko 16% tego, co w 1986 roku, w którym wszystko się zaczęło. - powiedział Pierre Bideau.*

*Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA*

## Aforyzmy, zamyślenia, przemyślenia

Piłka jest okrągła a bramki są dwie.

Kazimierz Górski – Wielki

I sędziów jest trzech !

Bolesław Galicyjski – średni !

Od czasu kiedy Chuck Norris był na Marsie, nie ma tam śladu życia .

Różnica między latami 1945 i 2008.

W 1945r naród był tu a rząd w Londynie. W 2008r rząd jest tu a naród w Londynie

A. Einstein zapytany kiedyś jak się dokonuje wielkich odkryć, wyjaśnił: wszyscy wiedzą że czegoś nie można zrobić, aż przyjdzie jakiś nieuk, który o tym nie wie i on to właśnie zrobi.

Wiedza jest łaskawa - chroni ludzi przed myśleniem.

Czy to prawda, że Kanał Białomorski budowali ci co opowiadali kawały polityczne? W zasadzie tak, ale wał wschodni sypali ci co ich słuchali.

Korzystanie z cudzych pomysłów jest świadectwem skromności i oszczędności.

Lepiej zjeść salami ze wściekłego osła niż wysłać Iksińskiego do Strassburga na posła.



## **Oddział Tarnowski SEP poleca zeszyty o tematyce: „EGZAMIN Kwalifikacyjny Elektryków (D i E) w pytaniach i odpowiedziach”.**

Zeszyty zawierają tematykę z zakresu wiedzy dla przystępujących do egzaminu kwalifikacyjnego D i E. Zeszyty są rodzajem kompendium wiedzy na tematy wymagane w czasie egzaminu. Znajomość odpowiedzi na pytania zawarte w zeszytach jest egzekwowana od wszystkich osób przystępujących do egzaminu stosownie do zakresu zawartego w ogłoszeniu.

### **ZESZYT PIERWSZY**

#### **Antoni Lisowski – Wymagania ogólne (dotyczą wszystkich egzaminowanych)**

*Tematyka zeszytu:*

- *Ogólne zasady BHP.*
- *Organizacja bezpiecznej pracy przy eksploatacji sieci, instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.*
- *Postępowanie w przypadku awarii, pożaru lub innego zagrożenia w pracy urządzeń.*
- *Sprzęt ochronny.*
- *Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach, instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych.*
- *Sposoby udzielania pierwszej pomocy w szczególności osobom porażonym prądem elektrycznym i poparzonym.*

### **ZESZYT DRUGI**

#### **Jan Strojny - Podstawowe zasady eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych**

*Tematyka zeszytu:*

- *Ogólne Zasady Eksploatacji i Ruchu Sieci, Urządzeń i Instalacji Elektroenergetycznych.*
- *Służby Eksploatacyjne i Uprawnienia Kwalifikacyjne.*
- *Dokumentacja Techniczno-Eksploatacyjna Urządzeń, Instalacji i Sieci Elektroenergetycznych.*
- *Przylączenie Urządzeń i Instalacji Do Sieci Elektroenergetycznej.*
- *Racjonalne Użytkowanie Energii i Programowanie Pracy Urządzeń Elektroenergetycznych.*
- *Zasady Dysponowania Mocą Urządzeń Przylączonych Do Sieci.*
- *Ochrona Środowiska a Eksploatacja Urządzeń i Instalacji Elektroenergetycznych.*

### **ZESZYT TRZECI**

#### **Antoni Lisowski - Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa**

*Tematyka zeszytu:*

- *Ochrona przeciwporażeniowa.*
- *Ochrona przeciwprzepięciowa.*

### **ZESZYT CZWARTY**

#### **Jan Strojny - Urządzenia prądowórcze i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym**

*Tematyka zeszytu:*

- *Urządzenia prądowórcze przylęczone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego.*
- *Zespoły prądowórcze o mocy powyżej 50kW.*
- *Urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym.*

### **ZESZYT PIĄTY**

#### **Jan Strojny - Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV**

*Tematyka zeszytu:*

- *Elektroenergetyczne linie napowietrzne o napięciu do 1kV.*
- *Elektroenergetyczne linie kablowe o napięciu do 1kV.*
- *Instalacje elektroenergetyczne w budynkach i obiektach budowlanych.*
- *Elektryczne instalacje przemysłowe.*
- *Instalacje elektryczne w budownictwie mieszkaniowym.*
- *Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych.*
- *Elektryczne urządzenia napędowe.*

## **ZESZYT SZÓSTY**

### **Jan Strojny - Urządzenia, instalacje i sieci elektryczne o napięciu znamionowym powyżej 1 kV**

*Tematyka zeszytu:*

- Elektryczne linie napowietrzne o napięciu powyżej 1kV,
- Elektryczne linie kablowe o napięciu powyżej 1kV,
- Stacje elektryczne,
- Transformatory elektryczne,
- Elektryczne urządzenia napędowe,
- Baterie kondensatorów na napięcie ponad 1kV,
- Elektrofiltry.

## **ZESZYT SIÓDMY**

### **Jan Strojny - Urządzenia elektrotermiczne, urządzenia do elektrolizy, elektrofiltry i sieć trakcyjna**

*Tematyka zeszytu:*

- Sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego,
- Elektryczna sieć trakcyjna,
- Urządzenia elektrotermiczne,
- Elektryczne spawarki i zgrzewarki,
- Urządzenia do elektrolizy,
- Urządzenia prostownikowe i akumulatorowe.

## **ZESZYT ÓSMY**

### **Jan Strojny - Aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych**

*Tematyka zeszytu:*

- Układy aparatury kontrolno-pomiarowej w energetyce,
- Elektryczna automatyka zabezpieczeniowa,
- Automatyka przemysłowa i montaż aparatury,
- Zasady eksploatacji.

## **ZESZYT DZIEWIĄTY**

### **Fryderyk Łasak - Prace kontrolno-pomiarowe dotyczące sieci, urządzeń i instalacji elektrycznych**

*Tematyka zeszytu:*

*Pomiary w instalacjach elektrycznych:*

- Uprawnienia do wykonywania pomiarów ochronnych,
- Zasady, zakres i dokumentowanie wykonania pomiarów odbiorczych i okresowych oraz częstość wykonywania pomiarów okresowych,
- Sprawdzanie ciągłości przewodów ochronnych i pomiar ich rezystancji,
- Wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji,
- Sprawdzenie oddzielenia obwodów, pomiar rezystancji podłogi i ścian oraz próba wytrzymałości elektrycznej,
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- Pomiar rezystancji uziomów,

*Pomiary eksploatacyjne urządzeń elektrycznych do 1kV:*

- Zasady wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych,
- Badanie spawarek, zgrzewarek, agregatów prądowców, elektronarzędzi i elektrycznych urządzeń napędowych,
- Badanie instalacji i urządzeń na placach budowy,
- Badanie elektrycznych linii napowietrznych i kablowych do 1kV,
- Badanie elektrycznych instalacji oświetleniowych,
- Badanie instalacji i urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem,
- Badanie rozdzielnic elektrycznych, transformatorów i baterii kondensatorów o napięciu do 1kV.





# inspirowani światem najnowszych technologii



Właściwy  
partner dla  
wymagających

od 1983

- ⦿ SYNDIS RV system SCADA/NMS dla nadzoru, doradztwa i sterowania
- ⦿ moduły DMS/EMS dla działania biznesowego i ekonomiki
- ⦿ SYNDIS-ENERGIA system dla działalności komercyjnej i gospodarki energią
- ⦿ SO-5 system automatyzacji stacji
- ⦿ urządzenia stacyjne
- ⦿ rejestratory i analizatory
- ⦿ układy pomiarowe i układy sterowania w czasie rzeczywistym
- ⦿ konwertery, zasilacze

Nasza oferta jest ciągle rozszerzana i uzupełniana. Kreując nowoczesne rozwiązania i technologie nie pomijamy opinii użytkowników. Integracja europejska i procesy globalizacji pozwoliły rozszerzyć obszar naszego działania i zwiększyć liczbę odbiorców.



**Tarnowski Oddział SEP  
organizuje szkolenia teoretyczno-praktyczne  
na Poligonie Szkoleniowym w Tarnowie  
w zakresie:**

1. prace pod napięciem na urządzeniach elektroenergetycznych do 1kV (kursy podstawowe lub uzupełniające),
2. budowa i eksploatacja sieci izolowanych do 1kV,
3. zabezpieczenie pracowników przed upadkiem z wysokości,

Zajęcia teoretyczne i praktyczne prowadzone są na Poligonie Szkoleniowym przy ul. Kryształowej w Tarnowie przez doświadczonych wykładowców i instruktorów z wykorzystaniem pełnego asortymentu narzędzi i materiałów dydaktycznych zapewniających wysoki poziom szkolenia.



Terminy kursów są dostosowane do wymagań zainteresowanych, między innymi mogą odbywać się również w godzinach popołudniowych. Istnieje możliwość korzystania z bufetu.

Szczegółowych informacji na temat czasu trwania poszczególnych kursów, wymagań stawianych kandydatom oraz kosztów udzielają:

- tel. 014 631 13 29 p. *Marta Gubernat* w godz. 7-15
- tel. 014 621 68 13 p. *Dorota Koziara* w godz. 11-15