



BIULETYN

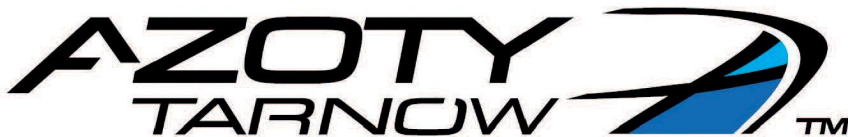


Listopad 2011

39

Członkowie wspierający

TAURON DYSTRYBUCJA
ODDZIAŁ W TARNOWIE
ul. Lwowska 72-96b
33-100 Tarnów
tel. (14) 631 10 00
www.tauron-dystrybucja.pl



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 39

Tarnów

Listopad 2011

do użytku wewnętrznego



Do Czytelników

Wydawca:
Zarząd Oddziału
Tarnowskiego SEP
Tarnów ul. Rynek 10
tel. 14 621-68-13

KOLEGIUM
REDAKCYJNE:
Red. Nacz. mgr inż.
A. Wojtanowski,
Redaktorzy działów:
mgr inż. A. Liwo,
mgr inż. Jerzy
Zglobica

Zdjęcia wykonuje:
mgr inż. Jerzy
Zglobica


Za treść ogłoszeń
Redakcja nie ponosi
żadnej
odpowiedzialności

Oddajemy Czytelnikom 39 numer naszego biuletynu. Uwadze Państwa polecamy obszerną tematykę związaną z Tarnowskimi Dniami Elektryki A.D.2011. Prezentujemy na łamach Biuletynu artykuły z dziedziny energetyki atomowej, w których omówiono problemy rozwoju elektrowni atomowych w Polsce oraz kierunki pozyskiwania energii elektrycznej we Francji i w Niemczech.

Wraz z postępem automatyki, nabiera dynamicznego rozpędu rozwój robotyki. Drukujemy obszernie fragmenty z pracy dyplomowej dotyczącej manipulatorów, które są jednym z ważniejszych elementów robotyki.

Specjaliści z firmy ABB Przasnysz opisują postęp w dziedzinie budowy przekładników prądowych i napięciowych.

Kontynuujemy ciąg artykułów o telewizji 3D.

Corocznym zwyczajem odbyła się wycieczka do Bielska-Białej na Targi Energetab 2011.  o SEP nr6 przy PWSZ w Tarnowie sygnalizuje swoją działalność w pierwszym półroczu 2011. A koledzy z Koła SEP nr 3 w Mościcach informują o przeprowadzonej renowacji nagrobka wybitnego fachowca mgr inż. Stanisława Jasilkowskiego. Zbliżają się ważne święta listopadowe. Dzień 1-szy i 2-gi święto tych co odeszli daleko ale pozostali blisko w naszej pamięci oraz 11-ty dzień odzyskania niepodległości Najjaśniejszej Rzeczypospolitej.

Wszystkim Państwu życzymy ciekawej lektury.

Kolegium Redakcyjne Biuletynu

Z życia Oddziału

- W dniach 20.05 -23.05. r. zorganizowana została wycieczka techniczno-krajoznawcza do krajów Beneluxu. 32-ch uczestników wycieczki odwiedziło Amsterdam, Brugię, Brukselę gdzie zwiedzono między innymi Atomium i dzielnicę Europejską.
- 1. i 2. czerwca odbyła się coroczna impreza pod nazwą Tarnowskie Dni Elektryki. Pierwszy dzień, który miał miejsce w Sali konferencyjnej ENION SA Oddział Tarnów, odbył się pod ogólnym hasłem „Energetyka jądrowa – dlaczego?”. Wykłady wygłosili prof. dr hab. inż. Stefan Taczanowski z AGH Kraków oraz Łukasz Koszuc z Zakładu Energetyki Jądrowej Instytutu Energii Atomowej POLATOM. W drugim dniu słuchacze spotkali się w auli PWSZ gdzie wysłuchano wykładów między innymi na tematy:
 - ✓ techniki modulacji,
 - ✓ historii radia,
 - ✓ DRM – cyfrowe nadawanie na AM.W programie było także wręczenie nagród SEP laureatom konkursu na najlepszą pracę dyplomową PWSZ. W przerwie wystąpił wirtuoz gitary p. Piotr Rostecki.
- W dniach 9-12.06. odbyła Rada Prezesów SEP w Olsztynie i Mikołajkach, której przedmiotem były między innymi:
 - ✓ postanowienia §54 Prawa Energetycznego, dotyczącego terminowości odnawiania uprawnień elektrycznych,
 - ✓ wymóg posiadania kasy fiskalnej przez Oddziały SEP /w przypadku spełnienia określonych warunków/,
 - ✓ sprawozdanie finansowe Zarządu Głównego. Rada – po dyskusji - jednogłośnie zaakceptowała przedstawiony projekt sprawozdania. W dyskusji kładziono nacisk na problematykę pozyskiwanie członków wspierających oraz na działalność Zarządu Głównego wspomagająca prace Oddziałów,
 - ✓ program działalności Zarządu Głównego na lata 2011 – 2014;
- 24.08.2011 r. 25 członków SEP w tym kilku przedstawicieli zakładów elektroinstalacyjnych wzięło udział w wycieczce technicznej do Zakładów Produkcji Urządzeń Elektrycznych we Włoszczowej.
- 14.09 i 15.09.2011 została zorganizowana wycieczka techniczna na targi ENERGETAB w Bielsku Białej, do kopalni węgla kamiennego GUIDO w Zabrze oraz do browaru w Cieszynie. Przy okazji 35 uczestników wycieczki zwiedziło klasztor Benedyktynów w Tyńcu.

- 23-24.09.2011 roku w Gliwicach odbyła się kolejna Rada Prezesów, której najważniejszymi poruszonymi problemami były:
 - ✓ nowe formy działalności gospodarczej SEP – wymiana doświadczeń,
 - ✓ dyskusja na temat konkursu „Na najaktywniejsze koło SEP” w roku 2012 – uwagi do regulaminu,
 - ✓ sprawy działań na rzecz upamiętnienia historii polskiej elektryki i przygotowań do jubileuszy 95-lecia i 100-lecia SEP,
 - ✓ komunikacja wewnętrzna i ochrona danych osobowych w SEP,
 - ✓ prezentacja działalności Fundacji ECCC i oferty dla Oddziałów SEP,
 - ✓ nowe formy działalności szkoleniowej,
 - ✓ działalność zagraniczna SEP.

Tarnowskie Dni Elektryki 2011

Tegoroczne Tarnowskie Dni Elektryki zostały zorganizowane przez Oddział Tarnowski SEP w dniach od 1-2 czerwca br. W pierwszym dniu zaproszeni goście i uczestnicy TDE spotkali się na Sali Błękitnej - wtedy Oddziału Tarnowskiego ENION S.A dzisiaj już Oddziału TAURON Dystrybucja S.A.. Otwarcia TDE dokonał Prezes OT SEP Antoni Maziarka, który po przywitaniu przybyłych i wstępnym zagajeniu przedstawił prowadzącego ten pierwszy dzień, kol. Aleksandra Gawryła.

Spotkanie zainaugurował prof. dr hab. inż. Stefan Taczanowski z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie wykładem „Energetyka jądrowa – dlaczego?“, w którym przedstawił podstawy fizyczne działania reaktorów jądrowych, ich budowę, poruszył zagadnienia związane z bezpieczeństwem ich funkcjonowania, jak również odniósł się do głośniejszych katastrof w energetyce jądrowej takich jak katastrofa w Czarnobylu, czy katastrofa, która miała ostatnio miejsce w Japonii w Fukushima. W czasie wykładu przewijały się różne wątki, również m.in. ten, że niektóre z krajów europejskich stawiają na energetykę jądrową, a inne z nich jak chociażby Niemcy chcą ją zlikwidować do 2022 roku, demontując wszystkie reaktory jądrowe. Profesor mówił również o bezpieczeństwie energetycznym kraju w pespektywie przewidywanego zapotrzebowania na energię elektryczną, również o zapotrzebowaniu na różne surowce energetyczne - paliwa - potrzebne do produkcji energii elektrycznej. Poruszone zostały także zagadnienia związane z napromieniowaniem ludzi wykonywanym w medycynie w celach leczniczych.

Po wykładzie zostały skierowane do prelegenta pytania, z których można było się dowiedzieć, że obecnie energetyka jądrowa daje w skali świata ok. 16 % energii elektrycznej, że od końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku następuje regres energetyki jądrowej, gdyż w latach osiemdziesiątych poprzedniego stulecia energetyka jądrowa dawała 20 % energii elektrycznej. W wiodącym technologicznie w świecie kraju takim jakimi są Stany Zjednoczone w okresie dwudziestu pięciu lat wybudowano tylko jedną nową elektrownię jądrową (na marginesie trzeba zaznaczyć, że jej budowa była planowana dużo wcześniej i stan zawansowania prac wymusił jej zakończenie w tym okresie czasu). Zmiany w energetyce jądrowej polegają obecnie jedynie na modernizacji obiektów istniejących. W Polsce środowisko rządowe planuje budowę elektrowni jądrowej składającej się z dwóch bloków energetycznych o mocy 1300 MW każdy, które mają być oddane do eksploatacji po 2022 roku – będą one dawać energetyce krajowej ok. 6% mocy dostępnej. W pytaniach poruszono również zagadnienia związane z odpadami jądrowymi i recyklingiem zużytego paliwa jądrowego.

W odpowiedzi uzyskano informację, że z odpadów można wyodrębnić uran i pluton, które mogą posłużyć jako paliwo w elektrowniach jądrowych, lecz pozostałą część odpadów w zupełności nie da się przetworzyć na „produkty”

użyteczne i bezpieczne dla człowieka i środowiska naturalnego i pozostają one jako „śmieci”, które gdzieś trzeba magazynować. Również w elektrowniach jądrowych nie wykorzystuje się tzw. ciepła odpadowego. Padło również pytanie o miniaturyzację elektrowni jądrowych – jednak w opinii profesora jest to generalnie niemożliwe, choć niektóre elementy mogą być w miarę zastosowania nowych technologii nieco mniejsze. Na koniec padło pytanie, czy w perspektywie likwidacji elektrowni jądrowych w Niemczech do 2022 r. budowa elektrowni jądrowej w Polsce, która do tego czasu na pewno nie powstanie, nie zakończy się na wskutek protestów społecznych, czy np. pod wpływem dyrektyw Unii Europejskiej zamknięciem nowo wybudowanej elektrowni i będziemy mieli podobną historię do Żarnowca, gdzie utopiono ciężkie miliardy złotych, a elektrownia nie powstała. Profesor zaczął zastanawiać się czy kraj taki jak Francja pozwoli sobie na zamknięcie swoich kilkudziesięciu elektrowni jądrowych. Jedyne czas może zweryfikować praktycznie postawione pytania i dać wszystkim rzeczywiste odpowiedzi.

Łukasz Koszuc z Zakładu Energetyki Jądrowej Instytutu Energetyki Atomowej POLATOM ze Świerka pod Warszawą, jedyne w kraju jądrowego ośrodka naukowo-badawczego, przedstawił wykład zatytułowany „Perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce”. Ośrodek oprócz działalności naukowo-badawczej prowadzi również produkcję izotopów do celów medycznych i technicznych. Również zajmuje się edukacją społeczną w swojej dziedzinie prowadząc fundację „Forum Atomowe” skupiającą młodych pasjonatów energetyki jądrowej z całej Polski (grupa liczy ok. 30 osób).

Na rozwój energetyki jądrowej w Polsce składa się wiele aspektów i działań w różnych dziedzinach nauki i techniki, które muszą być zrealizowane, aby powstała choćby tylko jedna elektrownia jądrowa. W Polsce jak mówił prelegent w zasadzie zaczynamy od zera. Po pierwsze nie ma w Polsce wykształconej kadry, która kiedyś była, lecz po zamknięciu budowy elektrowni w Żarnowcu w latach 80-tych ubiegłego wieku w większości opuściła nasz kraj lub przebranżowiła się. Ten sam problem dotyczy dozoru jądrowego. Prelegent wymienił kilka podstawowych warunków, które muszą być spełnione, aby energetyka jądrowa w Polsce mogła zaistnieć i funkcjonować. Na początku muszą być stworzone ramy prawne, na podstawie, których będzie tworzona i funkcjonowała, następnie musi ponownie powstać dozór jądrowy, musi zostać przygotowany i wdrożony program kształcenia kadry, muszą zostać przeprowadzone analizy lokalizacyjne budowy elektrowni jądrowej i muszą powstać składowiska odpadów promieniotwórczych, również musi powstać odpowiednie zaplecze naukowe, oraz musi nastąpić rozbudowa energetycznej sieci przesyłowej i powstać program rozpoznawania zasobów uranu w Polsce. Zakłada się, że powinna być przeprowadzona kampania informacyjna, aby uzyskać przychyłność społeczeństwa polskiego do tych działań i zamierzeń. Wiele z tych elementów wymaga intensywnych, kosztownych i wieloletnich działań.

Aktualnie w Polsce mamy trzy obiekty jądrowe. Są to reaktor badawczy Maria i dwa przechowalniki wypalonego paliwa jądrowego. Wszystkie te obiekty znajdują się na

terenie ośrodka w Świerku. Do 1995 r. funkcjonował jeszcze jeden obiekt, reaktor Ewa, który został w całości zdemontowany.

Uczestnicy TDE dowiedzieli się również o tym, że aby przeszkolić specjalistę w zakresie energetyki jądrowej wymagane jest pięć lat studiów technicznych lub fizycznych i pięć lat specjalistycznego szkolenia pod jeden konkretny reaktor jądrowy. Obecnie rozpoczęto już szkolenie edukatorów we Francji, która lobbuje za sprzedażą swoich reaktorów Polsce. Łącznie w roku 2009 i 2010 przeszkolono 45 osób. Podczas prelekcji przedstawiono również strukturę zatrudnienia personelu, która w liczbie ok. 800 osób potrzeba jest do funkcjonowania elektrowni jądrowej z jednym blokiem energetycznym. Jak to zostało zaznaczone niekoniecznie spowoduje to wzrost zatrudnienia na rynku pracy, ale może być wręcz odwrotnie jeśli przyszedł inwestor z różnych powodów w miejsce lokalnej, polskiej siły roboczej, najmie jako operatora elektrowni jądrowej obcą specjalistyczną firmę – a takie firmy już funkcjonują na świecie - zdolną utrzymać w ruchu przyszłą elektrownię jądrową.

Według założeń rządowych w Polsce ma być uruchomiona tzw. kampania edukacyjno-informacyjna, ale do tej pory nie wyłoniono z przetargu firmy, która by ją przeprowadziła. Prelegent podał, że jak wskazują badania opinii publicznej po katastrofie w Fukushima o kilka procent spadło poparcie społeczne do budowy elektrowni jądrowej w Polsce. W ramach edukacji fundacja działająca w Świerku uruchomiła tzw. „Atomowy autobus”, który zaczął już jeździć po Polsce mając na celu przekonywanie lokalnych społeczności do projektu budowy elektrowni jądrowych w Polsce. Instytut Energii Atomowej POLATOM organizuje również Szkołę Energetyki Jądrowej, w której zajęcia są bezpłatne, bo koszty z tym związane pokrywają sponsorzy. Jak prelegent zaznaczył opór społeczności lokalnych szczególnie na Pomorzu, gdzie potencjalnie może być zlokalizowana elektrownia jądrowa jest bardzo duży i patrząc w kontekście katastrofy w Fukushima akcja edukacyjno-informacyjna może być spóźniona i bardzo trudna.

W 2010 roku zorganizowano akcję polegającą na zgłaszaniu się do Ministerstwa Gospodarki gmin, które chcą, aby na ich terenie zlokalizować elektrownię jądrową. Zgłosiło się 28 gmin, które zostały uszeregowane wg. opracowanych kryteriów. Najkorzystniejszymi lokalizacjami okazały się kolejno Żarnowiec, Warta-Klempicz, Kopań, Nowe Miasto, Bełchatów, Nieszawa, Tczew, Choczewo, Połaniec i Chotcza.

Polska posiada jedno składowisko odpadów nisko radioaktywnych pochodzących z medycyny i przemysłu w Różanie, które zapełni się już w niedługim czasie. Dlatego do 2020 roku konieczne jest wybudowanie nowego składowiska, które nie będzie jednak składowiskiem dla odpadów wysoko radioaktywnych z elektrowni jądrowej. Odpady takie będą składowane na terenie elektrowni przez kilkadziesiąt lat tj. pięćdziesiąt do sześćdziesięciu lat, do czasu aż ostygną, a później mają na mocy międzynarodowego układu o nierozprzestrzenianiu materiałów radioaktywnych wrócić do producenta paliwa.

Kwestia bezpieczeństwa związana jest z typem reaktora – w Polsce dyskutuje się nad dwoma typami reaktorów PWR i BWR, które różnią się zasadniczo obiegami chłodzenia – pierwszy posiada trzy, a drugi dwa obiegi chłodzenia. W generatorze BWR skażona para wodna wychodzi poza obudowę bezpieczeństwa generatora, a w generatorze PWR dzięki trzeciemu obiegowi na turbiny kierowana jest para nieskażona. Omówione zostały również pożądane cechy bezpieczeństwa jakie powinny posiadać współczesne reaktory jądrowe trzeciej generacji, tak aby były bezpieczniejsze od dotychczas stosowanych - jak na razie na świecie wybudowano jedynie w Japonii jeden reaktor jądrowy trzeciej generacji, a pozostałe eksploatowane reaktory są reaktorami co najwyżej drugiej generacji. Reaktory trzeciej generacji różnią się od wcześniejszych reaktorów tym, że posiadają specjalne chwytacze stopionego rdzenia znajdujące się pod zbiornikiem bezpieczeństwa, które pozwalają w przypadku stopienia rdzenia wychwycić spływający materiał w całości.

Również prelegent odniósł się do bezpieczeństwa energetyki w kontekście wydarzeń w Czarnobylu i Fukushima opisując procesy jakie zaszły podczas tych katastrof.

Na koniec padły pytania. Jedno dotyczyło mocy reaktora Maria i jego pracy. Uczestnicy mogli usłyszeć, że moc cieplna reaktora wynosi 30 MW i że reaktor służy do celów badawczych, ale przede wszystkim do produkcji radioizotopów dla medycyny, które wysyłane są na cały świat. Z tego względu pracuje on w cyklach tygodniowych, dwutygodniowych i miesięcznych. O jego znaczeniu może świadczyć fakt, że ostatnio w związku z awarią reaktorów badawczych w Kandzie i Holandii był jedynym miejscem na świecie, gdzie produkowano molibden, z którego z kolei powstaje technet stosowany w medycynie nuklearnej o czym pisały gazety na całym świecie. Kolejne pytanie wiązało się z aspektami ekonomicznymi produkcji izotopów dla celów medycznych. Z uzyskanych informacji uczestnicy TDE dowiedzieli się, że efekty ekonomiczne nie przekładają się działalności naukowej, gdyż korzyści z produkcji czerpie specjalnie w tym celu powołana spółka.

Kolejni prelegenci z ABB Krzysztof Janoska i Dariusz Sudecki zaprezentowali referat „Aspekty techniczne zastosowania gazu SF₆ w rozdzielnicach SN” . Omówione zostały właściwości gazu SF₆, który w rozdzielnicach ABB stosowany jest jako medium izolacyjne, a nie czynnik gaszący łuk. W przypadku zastosowania SF₆ do gaszenia łuku elektrycznego, gaz ulega rozpadowi na związki toksyczne i nie jest obojętny dla otoczenia w przypadku jego uwolnienia do środowiska, pomimo tego, że rekombinuje do postaci pierwotnej SF₆. Gaz SF₆ ma bardzo dobre właściwości izolacyjne, lepsze od powietrza ok. 2,5 raza, co pozwala na zmniejszenie gabarytów budowanych urządzeń. Jest nietoksyczny i niepalny, cięższy pięć razy od powietrza, jego charakterystyka nie ulega zmianie w czasie eksploatacji przewidzianej przez producenta rozdzielnic na 30 lat, podlega on recyklingowi po okresie eksploatacji, nie stwarza zagrożenia dla warstwy ozonowej, jego ubytek w eksploatowanych urządzeniach wynosi 0,01 % na rok co jest grubo poniżej obowiązującej normy, która podaje wielkość 0,1 % na rok. Firma jest m.in.

producentem wyłączników VD4 i rozdzielnic ZX do których komory próżniowe produkuje fabryka w Ratingen w Niemczech. Rozdzielnice z SF6 są mniej kłopotliwe w eksploatacji od rozdzielnic powietrznych, bardziej odporne na czynniki zewnętrzne gdyż wykonane są w klasie ochronności (izolacji) IP 65, są bardziej bezpieczne dla obsługi, prostsze do instalacji. Rozdzielnice ZX pracują przy nadciśnieniu 0.3 bara i poziom bezpiecznej izolacji jest osiągany również przy nadciśnieniu równym 0.0 bara. Rozdzielnice wyposażone są w czujniki gęstości gazu z zabezpieczeniem łukochronnym, Naprawa ich jest możliwa również w miejscu ich zainstalowania poprzez specjalne klapy rewizyjne przez firmowy serwis, który posiada urządzenie do spuszczenia i napełnienia gazu SF6. Możliwa jest również wymiana całego wyłącznika. W dalszej części prezentacji przedstawiono szczegółowo budowę i różne konfiguracje rozdzielnic SN ZX0.2.

Na koniec spotkania miała miejsce prezentacja przed budynkiem dyrekcji byłego ZE Tarnów tej rozdzielniczy wykonanej z wykorzystaniem izolacji gazowej.

W kolejnym dniu uczestnicy TDE zgromadzili się w Auli Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie. Przybyłych powitał Prezes OT SEP Antoni Maziarka, kierując tytułem wstępu kilka słów na temat Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Oddziału Tarnowskiego i prowadzonej przez Oddział działalności. Drugi dzień TDE został przygotowany i poprowadzony przez kol. Zbigniewa Papugę, który na początku omówił w kilku słowach program tego dnia, oraz zapowiedział występy gościnne Piotra Rosteckiego z Kielc wirtuozą gitary programu TV „Must be the music”, który w przerwach uświetniał program tego dnia.

Następnie Adam Pieprzycki z PWSZ w Tarnowie, przedstawił referat „Techniki modulacji”, w którym w popularnonaukowym ujęciu omówił to podstawowe, ale wcale niełatwe ze względu na różne odmiany, zagadnienie z dziedziny przesyłu sygnału i informacji. W zależności od sposobu modulacji sygnał można propagować na bliższe lub dalsze odległości, sposób modulacji ma również wpływ na efektywne wykorzystanie pasma sygnału. Bez modulacji jednym kanałem przesyłowym możliwe jest przesyłanie tylko jednego sygnału. Modulację zasadniczo dzieli się na modulację ciągłą czyli analogową, impulsową i cyfrową. Modulację ciągłą dzieli się na modulację amplitudową i kątową, a tą zaś z kolei na modulację częstotliwości i fazy. Natomiast modulację impulsową dzieli się na modulację cyfrową i analogową, którą z kolei dzieli się na modulację amplitudy impulsów, szerokości impulsów, położenia impulsów i gęstości impulsów. Modulacja cyfrowa dzieli się na kilkanaście typów, z których modulacja typu M-QAM znalazła zastosowanie w telefonii komórkowej. Każda z modulacji ma swoje zalety, cechy i wady, które zostały omówione szczegółowo przez prelegenta.

Następnie punktem programu TDE było ogłoszenie laureatów tegorocznego „Konkursu na najlepszą pracę dyplomową absolwentów wyższych szkół technicznych regionu tarnowskiego”, który od wielu lat organizowany jest przez OT SEP. Wyniki konkursu przedstawił Grzegorz Bosowski, przewodniczący Komisji

Konkursowej, zaś wręczenia przyznanych nagród dokonał Prezes OT SEP Antoni Maziarka.

Do konkursu zostało zgłoszonych pięć prac, które zostały podzielone na dwie grupy tematyczne. W dziedzinie elektroenergetyki komisja nagrodziła pracę dyplomową Pana Krystiana Dybasia „Trójfazowe transformatory trójzwojeniowe – praca w warunkach niesymetrii zewnętrznej”, której promotorem był dr hab. inż. Jerzy Skwarczyński, zaś w dziedzinie automatyki i elektroniki nagrodzona została praca Pana Rafała Mrocza „Opracowanie projektu urządzeń do rejestracji położenia geograficznych obiektów mobilnych”, której promotorem był dr inż. Jacek Kołodziej. Przyznano również wyróżnienie, które otrzymał Pan Tomasz Brożek za pracę dyplomową „Opracowanie układu diagnostyki i sterowania blokiem wzmacniaczy strefowych”, której promotorem był również jak poprzednio dr inż. Jacek Kołodziej.

Kolejną prelekcję na temat historii radia przedstawił kol. Adam Dychtoń. Towarzyszyła jej rewelacyjna wystawa różnych radioodbiorników radiowych przygotowana przez tarnowskich krótkofalowców. Właścicielem najstarszych prezentowanych radioodbiorników pochodzących z lat dwudziestych i trzydziestych ubiegłego wieku jest Zbigniew Wilczyński, członek Polskiego Związku Krótkofalowców.

Historia radia była bardzo burzliwa i związane są z nią nazwiska wielu sławnych osób. Rozpoczyna się ona w 1873 roku kiedy swoją teorię fal elektromagnetycznych publikuje James Maxwell. Już dziesięć lat później w 1884 roku zostaje wynaleziony przez włoskiego fizyka Onesti detektor, który zostaje ulepszony później w latach 1884-1886 roku przez francuskiego naukowca Branly'ego. W 1886 roku niemiecki fizyk Hertz potwierdza eksperymentalnie teorię fal elektromagnetycznych Maxwella. Z powstaniem przekazu radiowego wiąże się również nazwisko Brytyjczyka Lodge, który dokonuje pierwszego przekazu radiowego alfabetem Morse'a wykorzystując ulepszony detektor Branly'ego. Amerykanin serbskiego pochodzenia Tesla, uzyskuje w 1893 roku pierwszy na świecie patent na urządzenie transmisji radiowej. Z początkami radia związane są również nazwisko rosyjskiego fizyka Popowa, który przeprowadza w Petersburgu w 1896 roku publiczny pokaz przekazu radiowego na skromnym jak na dzisiejsze czasy dystansie 250 m i Włocha Marconiego, który w tym samym roku organizuje publiczny przekaz radiowy dla brytyjskiej Admiralicji. Marconi w 1896 roku uzyskuje patent brytyjski na radio i otwiera w 1898 roku pierwszą fabrykę produkującą urządzenia radiowe. Pomiędzy Teslą i Marconim toczy się wojna o patent na radio, którą przed amerykańskim sądem przegrywa Tesla. W 1943 roku amerykański sąd ponownie przyznaje Tesli prawo do patentu na radio, ale jest to już tzw. musztarda po obiedzie, gdyż wynalazca, posiadacz ponad 300 patentów już nie żyje.

Dalszy rozwój radia jest burzliwy. Dzięki wynalazkowi Szweda Ernsta Aleksandra, który konstruuje w 1904 roku maszynę wirującą wytwarzającą prąd przemienny wysokiej częstotliwości do 100 kHz możliwe jest wybudowanie nadajnika

radiowego modulowanego amplitudowo. W 1906 roku, 24 grudnia w Wigilię Świąt Bożego Narodzenia statki na morzu odebrały pierwszą audycję radiową – radiooperatorzy mogli usłyszeć graną na skrzypcach „Holly Night” i fragment czytanej Biblii przez kanadyjskiego inżyniera Fessendera, który nadawał po raz pierwszy mowę i muzykę z Brant Rock w Massachusetts. Od tej pory, bo aż do 1920 roku, kiedy to skonstruowano pierwszy lampowy nadajnik radiowy, przy pomocy tego urządzenia Aleksandra możliwe było nadawanie sygnałów radiowych w postaci mowy i muzyki – wcześniejsze przekazy radiowe był przekazami telegraficznymi opartymi o alfabet Morse’a. W 1906 roku zostaje skonstruowana przez Brytyjczyka Fleminga dioda lampowa opatentowana w Stanach Zjednoczonych. Nieco później w tym samym roku Amerykanin De Forest konstruuje triodę, umożliwiając w ten sposób wzmacnianie sygnału. Użyteczność radia dostrzegają władze morskie Stanów Zjednoczonych – Kongres w 1910 roku uchwała ustawę wymagającą, aby wszystkie statki pasażerskie przewożące ponad 50 pasażerów i pływające dalej niż 200 kilometrów od wybrzeży były wyposażone w radio, a od 1912 roku kiedy zatonął Titanic nałożono na statki obowiązek utrzymywania stałej 24 godzinnej łączności z lądem.

W 1918 roku w oparciu o lampy próżniowe opracowane zostają przez Amerykanina Armstronga zasady odbioru superheterodymowego, a w 1922 roku zostaje wybudowany pierwszy radiowy nadajnik superreakcyjny.

W 1920 roku pojawia się pierwsza komercyjna stacja radiowa w Westinghouse w Pittsburghu, W 1930 roku Armstrong uruchamia doświadczalną stację radiową z modulacją częstotliwości FM, którą patentuje w 1933 roku, zaś w 1937 roku otrzymuje pozwolenie na budowę stacji eksperymentalnej wydane przez Federal Communications Commission (FCC). Powstaje w ten sposób nowa jakość w historii radia związana z doskonalszym przekazem fonii przez radio, gdzie odbierany dźwięk jest czystszy niż słuchany z płyt gramofonowych. W 1940 roku zostaje przydzielone dla radia FM pasmo częstotliwości od 42 do 50 MHz, a w 1945 roku FCC przenosi pasmo nadawcze FM w zakres częstotliwości od 88 do 108 MHz.

W Europie po zakończeniu II Wojny Światowej w 1948 roku następuje nowy rozdział częstotliwości, w której nie biorą udziału okupowane Niemcy, co skutkuje tym, że nadają one później w zakresie fal UKF, bo brakuje dla nich przyznanych częstotliwości na zakresie fal krótkich.

W 1948 roku, bardzo szybko, bo w rok po wynalezieniu tranzystora pojawiają się pierwsze radia tranzystorowe. Kolejnym etapem w rozwoju radia są w latach 50-tych prace nad nadawaniem audycji stereofonicznych, a w końcu lat 70-tych zostaje opracowany turner radiowy FM z syntezą częstotliwości.

Z początkiem lat 90-tych ubiegłego wieku w Europie i niemal na całym świecie za wyjątkiem USA i Japonii zaczyna rozwijać się w oparciu o program „Eureka 147” radio cyfrowe DAB (Digital Audio Broadcasting oparty na formacie MPEG-1). Amerykanie w 1991 tworzą tzw. HD Radio, system będący hybrydą radia analogowego i cyfrowego, polegający na jednoczesnym nadawaniu w fali nośnej

sygnału radiowego z częścią analogową i cyfrową, co pozwalało na odbiór tej samej audycji radiowej zarówno przez odbiorniki analogowe i cyfrowe. Zgodnie z założeniami twórców tej technologii w miarę upływu czasu udział sygnału analogowego miał maleć na rzecz sygnału cyfrowego, by w końcu zostać zastąpiony w całości przez sygnał cyfrowy.

Obecnie radio cyfrowe przeżywa rozkwit mutując w różnych jego odmianach takich jak np. XMS Radio i XMS Satellite Radio w USA, Digital Radio Mondiale w Europie, WordSpace, Media Star i inne.

Ta bardzo ciekawa prezentacja kol. Adama Dychtonia o historii radia zakończyła się pokazem na ekranie różnych radioodbiorników produkowanych jeszcze przed I Wojną Światową w USA, czy polskich radioodbiorników produkowanych w okresie międzywojennym przez firmę ELECTRIC z Wilna takich jak np. Pacyfik i Gloria. Zostały również pokazane radioodbiorniki produkowane po zakończeniu II Wojny Światowej w Diorze w Dzierżoniowie i w Zakładach Radiowych Kasprzaka w Warszawie. W Diorze w Dzierżoniowie produkowano takie znane kiedyś powszechnie radioodbiorniki jak Śląsk, Radiola, Podhale, czy produkowany od 1958 roku radioodbiornik Symfonia. W Zakładach Radiowych Kasprzaka w Warszawie od 1958 roku produkowano całą rodzinę odbiorników ZRK np. Cezar-Quadro.

Wiele radioodbiorników zostało pokazanych w auli PWSZ na przygotowanej specjalnie na okoliczność TDE wystawie.

Później Zbigniew Słowik w swoim referacie „DRM radio cyfrowe” mówił o nadawaniu na paśmie AM poniżej 30 MHz radiowego sygnału cyfrowego. Przyczyną powstania radia DRM były m.in. spadek liczby radiosłuchaczy radiofonii AM spowodowanych niską jakością reprodukcji dźwięku spowodowanego przez stale rosnący poziom zakłóceń radiotechnicznych generowanych przez nowoczesne przetwornice impulsowe i cyfrową transmisję danych przewodami nieekranowanymi

i przejście większości słuchaczy radiowych na pasmo UKF FM, co doprowadziło do uwolnienia tego zakresu fal. W 1997 roku w Chinach w miejscowości Guangzhou spotkali się nadawcy, operatorzy sieci, producenci nadajników i odbiorników radiowych i przedstawiciele świata nauki i powołali organizację międzynarodową Digital Radio Mondiale, której zadaniem była cyfryzacja widma radiowego w zakresie częstotliwości poniżej 30 MHz. Organizacja ta liczy 93 członków i 90 członków zaprzyjaźnionych z 39 krajów świata. Z czasem zagospodarowano również częstotliwości powyżej 30 MHz i w ten sposób powstały dwa systemy określane jako odpowiednio DRM i DRM+.

Radio DRM cechuje się poprawą jakości dzięki unikalnym własnościom propagacji w paśmie poniżej 30 MHz, większym zasięgiem, umożliwiającym pokrycie całego kraju jednym nadajnikiem, cechuje się lepszym wykorzystaniem pasma niż w przypadku transmisji stereofonicznej FM, oraz dla radia DRM+ obniżeniem mocy przy porównywalnym zasięgu.

Standard ten został przyjęty i zatwierdzony w 2002 roku przez Międzynarodową Unię Telekomunikacyjną (IUT), a w roku 2003 przez Międzynarodową Komisję

Elektrotechniczną (IEC) i Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI). Standard DRM+ został przyjęty w 2009 roku.

Podczas prezentacji zostały omówione tryby transmisji sygnału DRM, parametry modulacji sygnału, tryby odpornościowe i omówiono praktyczne wykonanie odbiornika radiowego. Następnie zademonstrowano jak działa radio DRM na przykładzie symulowanego przy użyciu komputera odbioru kilku stacji radiowych nadających w tym standardzie. W tym standardzie nadają Niemcy, Anglicy, Rumuni, Rosjanie, ale nie Polacy pomimo, że jako kraj mamy przydzielone pasmo i jest ono dostępne do wykorzystania.

Tadeusz Szydłowski z firmy DIPOL w referacie „Techniki cyfrowe w nadawaniu TV” omówił w bardzo dynamicznym wykładzie zagadnienia związane z cyfrowym przekazem telewizyjnym z zastosowaniem medium jakim jest Internet i o perspektywach rozwoju najnowszych technik transmisji sygnału do odbiorców końcowych z zastosowaniem różnego rodzaju urządzeń odbiorczych.

Obecnie wchodzimy w drugą fazę rewolucji cyfrowej polegająca na migracji cyfrowych usług do sieci. Jednym z jej przejawów jest nadawanie telewizji cyfrowej, lecz nie jak dotychczas w formie rozsiewczej, ale jako telewizji IPTV dużej rozdzielczości. Najnowocześniejszy obecnie na świecie standard telewizji mają chińczycy. Jest to zintegrowany system DVB-T2 razem z telewizją mobilną nazwany DMB-T/H. Pozwala on odbierać telewizję nawet przy prędkości poruszania się 200 km/godz. W Europie mamy mieszaninę różnych systemów, a telewizja dużej rozdzielczości, ale w formie rozsiewczej wchodzi dopiero na rynek, co świadczy o zapóźnieniu technologicznym naszego kontynentu.

Podstawą drugiej fazy rewolucji cyfrowej będzie przetwarzanie informacji w tzw. chmurze komputerów (cloud computing), skąd dostarczane będą różnego rodzaju usługi sieciowe, zaś cechą końcowego odbiorcy będzie praca terminalowa. Odbiorca końcowy poprzez laptopy, desktopy, tablety, smartfony i inne urządzenia terminalowe będzie łączył się z ogromnymi centrami danych skąd będzie czerpał informacje

i różnego rodzaju usługi sieciowe. System usług sieciowych pozwoli odbiorcy na to, aby nie miał zainstalowanych u siebie programów, które użytkuje, jak również jego urządzenie końcowe np. komputer będzie mogło być pozbawione dysków, gdyż swoje dane będzie przechowywał w jakimś Data Center.

W chmurze komputerów będą przetwarzane i dostarczane usługi telewizyjne (telewizja interaktywna iTV, telewizja przesyłana z zastosowaniem szerokopasmowego Internetu IPTV, telewizja otwarta OTT), usługi telewizji na życzenie CCTV, M2M i usługi przeznaczone dla smartfonów i tableatów. Przykładem takiej usługi zaprezentowanej przez Microsoft może być przekazywanie pogody na świecie w czasie rzeczywistym. W telewizji interaktywnej to odbiorca będzie decydował o tym co będzie chciał oglądać, będzie miał on dostęp do usług wideo na żądanie (VoD), interaktywnych gier telewizyjnych, elektronicznych gazet, filmów YouTube, albumów zdjęć i.td. – odbiorca będzie dostawał takie same funkcje jak na komputerach.

Obecnie w Europie zaczyna rozwijać się telewizja hybrydowa, która polega na tym, że program nadawany jest przez satelitę, a pewne funkcje pobierane są z Internetu. W Niemczech od 2010 roku funkcjonuje hybrydowa telewizja HbbTV, gdzie sprzedano już 2 mln urządzeń pracujących w tym systemie, zaś w Wielkiej Brytanii od 14 lutego 2012 roku zacznie funkcjonować hybrydowa telewizja interaktywna YouView, która będzie bardziej zaawansowana niż niemiecka telewizja HbbTV i będzie współpracować z telewizjami Freesat i Freewiew. W tym roku ma rozpocząć działalność telewizja YouTube, za pomocą której będzie można oglądać zarówno programy satelitarne jak i naziemne korzystając z funkcji interaktywnych.

Telewizja IPTV (Internet Protocol Television) to technologia oparta na przesyłaniu sygnału telewizyjnego z zastosowaniem protokołu IP do dedykowanych odbiorców. W Stanach Zjednoczonych w 2010 roku nastąpił znaczny spadek odbiorców telewizji kablowej (o 741 tys. abonentów), natomiast nastąpił wzrost liczby abonentów płatnej telewizji satelitarnej o 145 tys. i wzrost aż o 476 tys. odbiorców nowej platformy telewizji IPTV.

Telewizja OTT (Over-The-Top) jest z kolei telewizją, gdzie transmisja odbywa się poza kanałami tradycyjnymi takimi jak telewizja naziemna, satelitarna i kablowa. Wykorzystuje ona Internet jako medium transmisji i może być odbierana na wszystkich urządzeniach, które pozwalają na korzystanie z Internetu, czyli na komputerach, telefonach i telewizorach wyposażonych w moduł internetowy. Używa ona uniwersalnych kodeków i uniwersalnych urządzeń. Najwięksi operatorzy telewizji OTT to m.in. Hulu w USA, Nederland 24 w Holandii, ABC iView w Australii, BBC Player, 4od, ITV Player , Demand Five w Wielkiej Brytanii. Również Google zakłada telewizję OTT, która umożliwi nadawanie programów telewizyjnych przez niekomercyjnych nadawców i małe firmy. Oprogramowanie Media Server umożliwi transmisję lokalnych imprez, przekaz konferencji i.t.p.

Innym zastosowaniem telewizji są systemy CCTV . W Chinach w strefie przemysłowej Chongqing, gdzie mieszka i pracuje 32 miliony mieszkańców projektuje się zainstalowanie 500 tys. kamer telewizyjnych, które będą śledziły na bieżąco życie w tej przemysłowej strefie.

W Europie projektowany jest podobny system CCTV o nazwie INDECT. Jednym z elementów tego systemu jest projekt wykorzystania krążących nad obszarem objętym INDECT-em bezpilotowych samolotów tzw. dromów, które w systemie rzeczywistym będą nadzorowały zachowania ludzi! Zarządzanie takimi systemami i prowadzenie analizy obrazów z tyłu kamer będzie wymagało zastosowania tzw. systemów IVS (Intelligent Video System) o dużej mocy obliczeniowej, które w czasie rzeczywistym będą pozwalały na detekcję pozostawionych przedmiotów, śledzenie obiektów, rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie tablic rejestracyjnych, analizę zbyt długiego pozostawiania osoby lub obiektu w obserwowanym polu, wykrywanie pożarów, liczenie ludzi, analizę natężenia ruchu drogowego, analizę zachowań osób, kontrolę płynności ruchu, badanie zainteresowania.

W ramach systemów CCTV będą mogły być dostarczane usługi video zdalnego zarządzania i nadzoru VSaaS (Video Surveillance as a Service) i Mvaas (Managed

Video as a Service) dla firm zewnętrznych, realizujących ochronę lub zarządzanie obiektów zlecone dla ich klientów.

Jedną z dostarczanych usług sieciowych jest również usługa i technologia M2M, która polega na tym, że dwa urządzenia komunikują się ze sobą bez udziału człowieka. Do 2015 roku przewiduje się wzrost ilości połączeń M2M z 87 milionów do 217 milionów i wzrost przychodów związanych z tą usługą dwukrotnie do 6,7 miliarda dolarów. Przykładem usługi M2M może być np. wykonanie sekwencji zdarzeń przed naszym powrotem z pracy do domu, po uprzednim ich zaprogramowaniu na komputerze czy smartfonie. Tematem tym zainteresowała się firma Intel, która w ramach projektu inteligentny dom (Home Dashboard Concept), tworzy system gdzie inteligentna jednostka centrala za pomocą protokołu ZigBee będzie sterowała peryferyjnymi urządzeniami domowymi. System ten dzięki połączeniu z Internetem będzie umożliwiał ciągłą aktualizację wybranych informacji i zewnętrzne sterowanie systemem.

W Korei Południowej powstaje miasto New Sondo City tzw. Koreański Eden, w którym życie zostanie zorganizowane w oparciu o technologię M2M. Życie mieszkańców będzie odbywało się tam trochę pod dyktando różnych czujników, przetworników i analizatorów. Na przykład mieszkańcy tego miasta wyjeżdżając z domu będą kierowani do celu podróży niekoniecznie najprostszymi drogami, lecz drogami wyznaczonymi przez system. Innym przykładem organizacji życia w tym futurystycznym mieście będą reklamy, które będą emitowane przez system, który najpierw rozpozna płeć i następnie będzie kierował odpowiednią reklamę do kobiet jeśli rozpoznaną osobą będzie kobieta, a nie do mężczyzny itd. itp.

Według Google w najbliższych latach zestaw smartfon i „cloud computing” rewolucyjnie zmienią świat. Smartfon jako asystent człowieka ma tłumaczyć obce języki bezpośrednio w trakcie rozmowy, podawać dane o korkach ulicznych, rozpoznawać obiekty, wyszukiwać najbardziej atrakcyjne oferty handlowe, przekazywać obrazy telewizyjne najwyższej jakości łącznie z obrazami 3D, co ma nastąpić już pod koniec tego roku. Jaka będzie cena takiej usługi, to na razie nie wiadomo. Google udostępniło na swojej witrynie portal z filmami 3D, które będzie można ściągać na smartfony i inne urządzenia pozwalające odtwarzać filmy wytwarzane w tej technice obrazu. Google wprowadził w swoich smartfonach technologię Google Wallet tj. technologię płatności przez to urządzenie i kartę rabatową Google Offers. Partnerem projektu jest system kart płatniczych Mastercard.

Google wraz z Samsungiem rozpoczyna oferowanie tzw. CHROMEBOOK-ów. Są to laptopy pozbawione tradycyjnego systemu operacyjnego i które mogą nie posiadać również dysku. Są one przystosowane do pracy w tzw. „chmurze komputerów”. Chromebook jest to urządzenie, gdzie wszystkie aplikacje potrzebne użytkownikowi znajdują się w sieci. Jeśli uda się je rozpowszechnić to systemy operacyjne oparte na programach Microsoftu przestaną mieć znaczenie.

Aby zrealizować projekty techniczne przedstawione powyżej konieczna stała się rozbudowa szybkich sieci, którymi są sieci światłowodowe. W 2008 roku

największy udział sieciach światłowodowych podłączonych bezpośrednio do budynków lub odbiorców końcowych (sieć typu FTTH lub FTTB) miała Korea Południowa 45%, Japonia, 25 % i Tajwan 12 %. W 2010 r. firma Gogle zapowiedziała podłączenie do końca roku pół miliona odbiorców, pracujących na superszybkim Internecie z prędkością 1Gb/s – rozpoczął się w ten sposób boom na szybkie sieci światłowodowe pracujące z prędkością około 100 razy większą od prędkości klasycznego Internetu szerokopasmowego. Do końca 2010 roku najwięcej takich sieci powstało w USA, w Europie w Skandynawii, państwach bałtyckich, a nawet w sąsiedniej niewielkiej Słowacji - w Polsce do tej pory nie ma takich sieci. Najnowocześniejsze szybkie sieci światłowodowe w technice GPON (Gigabit Passive Optical Network) pozwalają przesyłać informacje z niewyobrażalną jeszcze niedawno maksymalną prędkością 2,488 Gbit/s do klienta i 1,244 Gbit/s od klienta przy zasięgu do 20 km w pasywnej technice światłowodowej wymagającej zasilania jedynie punktów końcowych, nie zaś punktów pośrednich sieci. Sieci te są w stanie przesłać za pomocą jednego włókna światłowodowego jednocześnie telewizję, Internet i telefonię.

W Polsce planuje się wprowadzić do „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” zapisu, aby nowe budynki były wyposażone w strukturę światłowodową.

Przybywa różnych nowoczesnych urządzeń takich jak np. Smartfony, które łącząc w sobie funkcje telefonu komórkowego i komputera kieszonkowego wymagają transferu około 4-5 GB, stąd ogromnie rośnie zapotrzebowanie na szybkie sieci bezprzewodowe. Przyszłością będzie sieć czwartej generacji 4G o transmisji mobilnej 100Mb/s i transmisji stacjonarnej 1Gb/s. Polska eksperymentalnie jako czwarty kraj na świecie otworzyła sieci w technologii mobilnej LTE, w której szybkość pobierania danych będzie sięgać 326 Mb/s, a szybkość wysyłania 86 Mb/s, przy kanale przesyłu o szerokości 20MHz i modulacji 64QAM w technice MIMO 4x4. Umożliwi to przesyłanie w sieci mobilnej multimediiów. Sieć mobilna LTE nie jest to jeszcze w pełni siecią 4G, gdyż nie spełnia ona warunku 100 Mb/s wysyłania informacji od klienta i stąd nazywana jest technologią 3,9G. Warunek sieci 4G będzie spełniała technologia LTE-Advanced, o prędkości transmisji do klienta downlink 1Gb/s i prędkości od klienta uplink 500 Mb/s. Eksperymentalna sieć w tej technologii ma być uruchomiona jeszcze tego roku w Japonii, a komercyjne uruchomienie technologii planowane jest w 2015 roku. Wg opublikowanych danych na świecie sieci LTE działają obecnie w 14 krajach w tym w Polsce, a 208 operatorów w 80 krajach rozpoczęło inwestycje w tą nowoczesną technologię.

W związku z planowanym wzrostem ruchu w sieci powstała nowa technologia FEMTOKOMÓRKI polegająca na tym, że łączność z odbiorcami przebywającymi w budynkach odbywać się będzie nadal bezprzewodowo, ale na odcinku pomiędzy budynkiem i stacją bazową po szkieletowej sieci światłowodowej. W ten sposób użytkownicy sieci przebywający w budynkach będą komunikować się poprzez szkieletowe sieci światłowodowe, zaś użytkownicy mobilni w dotychczasowy

sposób. Dzięki temu przewiduje się znacznie zmniejszenie liczby odbiorców faktycznie mobilnych, co zmniejszy zajętość pasma i zwiększy możliwości transmisyjne sieci mobilnej, a w ten sposób pozwoli przesyłać ogromne ilości informacji.

Na zakończenie prelekcji został rozstrzygnięty konkurs firmy DIPOL – tuner DVB-T otrzymała sierotka konkursu, którą był prof. Marian Strzała emerytowany profesor szkoły średniej, ponieważ wśród uczestników losowania nie padła poprawna odpowiedź na pytanie jakie jest magiczne 10 literowo słowo kluczowe dla najnowszych projektów przesyłu i przekazu informacji – tym słowem okazała się TRANSMISJA.

W TDE miała wziąć udział jeszcze firma Agro-Film z referatem „Recykling sprzętu RTV I AGD”, która niestety nie przybyła z przyczyn niezależnych od organizatorów. Miejmy nadzieję, że w przyszłym roku uda się nam wysłuchać informacji związanych z ochroną naszego naturalnego środowiska, w którym żyjemy, a które jest zaśmiecanie przez miliony zużytych telefonów, telewizorów, radiodbiorników, komputerów i całej masy innego sprzętu użytkowanego na co dzień w naszych gospodarstwach domowych.

W przerwach prelekcji i na zakończenie towarzyszyła uczestnikom TDE świetna i żywa klasyczna muzyka gitarowa w wykonaniu specjalnie zaproszonego na tą okoliczność solisty Piotra Rosteckiego, która tworzyła w auli PWSZ pogodny i ciepły nastój.

Tematyka tych dwóch dni była bardzo różnorodna i zapewne poprzez to ciekawa, również ze względu na przyjętą konwencję i formę. Frekwencja w tym roku była większa niż w roku ubiegłym, choć zapewne organizatorzy chcieliby widzieć znacznie więcej członków SEP-u. Ale za to dopisała nasza tarnowska młodzież.

Działalność Koła SEP nr 6 przy PWSZ w Tarnowie w pierwszym półroczu 2011

Poniżej przedstawiamy najważniejsze wydarzenia z działalności Koła, które aktualnie liczy 25 członków w tym studentów z Polski i zagranicy (Kamerunu).

- 30.12.2010 Spotkanie podsumowujące i Noworoczne w restauracji Mimoza.
- 28.02.2011 Wycieczka techniczna studentów II i III roku Elektrotechniki PWSZ do Elektrociepłowni EC 2 i ELZATU.
- 01.03.2011 Wycieczka techniczna członków i studentów III roku Elektrotechniki PWSZ na Targi ENEX w Kielcach.
- 03.03.2011 Spotkanie towarzyskie członków w restauracji Mimoza z okazji Dnia Kobiet.
- 06.05.2011 Wycieczka naukowo techniczna studentów III roku Elektrotechniki do Bazy Z.E. przy ul. Kryształowej w Tarnowie i Stacji energetycznej w Klikowej.
- Członkowie-emeryci Koła nr 6 chętnie uczestniczą w spotkaniach Klubu Emerytów Elektryków i ich Sympatyków, który nieprzerwanie funkcjonuje od ośmiu lat i nadal zwiększa liczbę uczestników i uatrakcyjnia swoją działalność.
- Na bardzo miłych co miesięcznych spotkaniach czwartkowych omawiane są różne tematy techniczne, obchodzone imieniny członków, ale również kwitnie poezja i śpiew - jak na zdjęciach (wewnątrz Biuletynu).

Skrót pracy Dyplomowej „Projekt i realizacja manipulatora”

Praca Dyplomowa „Projekt i realizacja manipulatora” zajęła 1 miejsce w Konkursie na najlepszą pracę dyplomową Wyższych Szkół Technicznych regionu tarnowskiego w roku akademickim 2009/2010. Autorami pracy są: Jakub Rakowski i Marcin Szumlański pod kierunkiem dr hab. inż. Krzysztofa Oprędkiewicza.

Wstęp

Roboty i manipulatory przemysłowe mają bardzo szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, takich jak: przemysł motoryzacyjny, spawalnictwo czy przemysł elektroniczny. Są stosowane wszędzie tam, gdzie wymagana jest wysoka dokładność i powtarzalność wykonywanych ruchów lub też do wykonywania określonych złożonych czynności wymagana jest duża siła. Ponadto roboty mogą zastąpić człowieka wszędzie tam, gdzie szkodliwe i trudne warunki nie pozwalają na bezpośrednią ingerencję czynnika ludzkiego lub tam, gdzie jednostajne, długotrwałe wykonywanie tych samych czynności jest nużące i męczące dla człowieka i jest przyczyną błędów w pracy. Automatykacja miejsca pracy pozwala na zwiększenie wydajności, bezpieczeństwa oraz zredukowanie kosztów produkcji wielkoseryjnej. Pionierską dziedziną zastosowania manipulatorów jest również medycyna. Wykorzystanie mechanicznego ramienia w połączeniu z zdalnym sterowaniem umożliwia wykonywanie zabiegów medycznych na pacjencie oddalonym o setki kilometrów, manipulator pozwala też na osiągnięcie znacznie większej precyzji podczas wykonywania np. zabiegu chirurgicznego. Należy również nadmienić o ważnej roli jaką odegrały ramiona robotów w nieco egzotycznych zadaniach jakimi są loty w kosmos. To właśnie dzięki robotom posiadającym manipulatory możliwe było zbieranie surowców z powierzchni Księżyca.

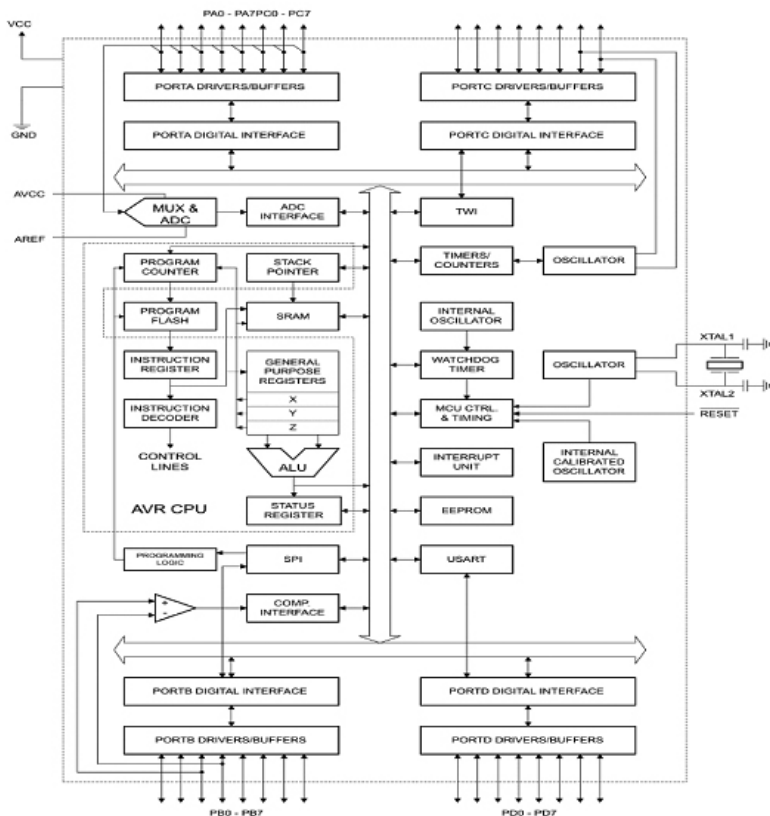
Automatyka i Robotyka jako dziedzina nauk technicznych zajmująca się robotami i manipulatorami, ściśle powiązana jest z szeroko pojętą elektroniką, która zapewnia konstrukcję sprzętu sterującego. W związku z powyższym dzięki dynamicznemu rozwojowi obserwujemy eskalację tego rodzaju techniki w przeróżne dziedziny życia począwszy od wielkich fabryk przez średnie i małe przedsiębiorstwa do naszych gospodarstw domowych. Z biegiem czasu ewoluują techniki sterowania konstrukcja urządzeń sterujących, ale zasadnicze obszary zastosowań manipulatorów są te same i wciąż się rozszerzają.

Celem niniejszego artykułu było zaprojektowanie i realizacja modelu manipulatora przemysłowego umożliwiającego wykonanie prostych zadań, polegających na chwytaniu, przenoszeniu i obracaniu niewielkich elementów.

W artykule opisano projekt, wykonanie i uruchomienie mechanicznego manipulatora. Dodano informacje na temat elementów napędowych którymi są silniki prądu stałego z zaimplementowanym sprzężeniem zwrotnym tzw., serwomechanizmy. Po opisanju kodu przeznaczonego na komputer klasy PC przytoczono informacje na temat obsługi sterowania w samym mikroprocesorze. Następnym etapem pracy powiązany jest z przedstawieniem własnej magistrali danych opartej o protokół komunikacji RS232.

Niniejszy rozdział ma na celu przybliżenie budowy i specyfiki działania mikrokontrolera na przykładzie ATmega 16. Pokróćce zostaną również opisane programowe metody konfiguracji sprzętowej mikrokontrolera wykorzystane w pracy dyplomowej.

Charakterystyka mikrokontrolera ATmega16



Rys.2.1. Schemat blokowy mikrokontrolera ATmega 16

Podstawowe parametry mikrokontrolera ATmega 16:

- Wysokowydajna architektura AVR.
- RISC, 131 instrukcji (większość 1 cyklowe), nastawione na język C.
- 16kB pamięci flash programowanej w systemie (ISP) z funkcją Read-While-Write, trwałość do 10k cykli kasuj/zapisz.
- 32 x 8 rejestry robocze.
- 1kB pamięci SRAM.
- 512 pamięci EEPROM (100k cykli).
- Programowalne blokady bezpieczeństwa pamięci programu i eeprom.
- do 32 konfigurowalnych linii I/O.
- Interfejs JTAG (IEEE 1149.1): testowanie, debugowanie w układzie, programowanie pamięci w systemie.

- Trzy elastyczne timery/liczniki z trybami porównania (Input/Output Compare).
- Wewnętrzne i zewnętrzne programowalne przerwania.
- Szeregowy interfejs USART (praca synchroniczna i asynchroniczna).
- Interfejsy szeregowy TWI (kompatybilny z I2C) oraz SPI.
- 8 kanałowy 10bitowy przetwornik ADC, z opcjonalnym trybem wejścia różnicowego wraz z programowalnym wzmocnieniem (tylko w wersji TQFP).
- Analogowy komparator w układzie.
- Programowalny Watchdog z własnym oddzielnym oscylatorem .
- Układ Power-On Reset (zapewnienie prawidłowego resetu po włączeniu zasilania).
- Wewnętrzny programowany generator RC (1, 2, 4 lub 8MHz), który pozwala w wielu przypadkach zrezygnować z podłączenia zewnętrznego kwarcu.
- Detektor spadku napięcia (Brown-out detection).
- 6 trybów oszczędzania energii.
- Zakresy napięć zasilania:
2,7 – 5,5 V dla ATmega16L,
4,5 – 5,5 V dla ATmega16.
Pobór mocy dla 3V przy 1MHz:
W stanie aktywnej pracy: 1,1mA,
Tryb Idle: 0,35mA,
Tryb Power-down: poniżej 1uA.
- Wersje obudowy: 40pin PDIP, 44pin TQFP, 44pad MLF.

Technologia ISP pozwala na przeprogramowywanie pamięci „w systemie” poprzez szeregowy interfejs SPI, z wykorzystaniem konwencjonalnych programatorów. Można zastosować również interfejs JTAG umożliwiający nie tylko programowanie, ale także debugowanie w systemie. Istnieje jeszcze trzeci sposób wgrania programu do pamięci Flash wykorzystujący program botujący znajdujący się w pamięci mikrokontrolera. Botloader może wykorzystywać dowolny rodzaj interfejsu, aby załadować właściwy program do pamięci. Program z sekcji botującej kontynuuje swoją pracę podczas programowania części aplikacyjnej, na co pozwala technika rzeczywistego zapisu podczas odczytu (Write-While-Read).

Połączone możliwości 8-bitowej jednostki obliczeniowej RISC, programowania w systemie oraz samoreprogramowaniem pamięci flash w jednym układzie, pozwala na zastosowanie tego mikrokontrolera w elastycznych funkcjonalnie i oszczędnych cenowo rozwiązaniach, w wymagających kontroli działania aplikacjach wbudowanych (ang. embeded system).

W trakcie tworzenia oprogramowania przeznaczonego dla mikrokontrolera skorzystaliśmy z zaimplementowanych w nim narzędzi sprzętowych

umożliwiających komunikację z nadrzędnym programem sterującym znajdującym się na komputerze klasy PC.

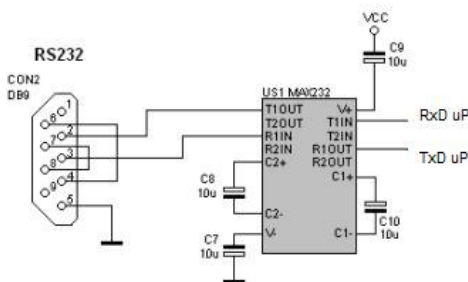
Do wspomnianej komunikacji należało odpowiednio skonfigurować port szeregowy RS232 oraz stworzyć własną magistralę danych (rozwiązanie programistyczne). Nie bez znaczenia zostaje również rozwiązanie problemu sterowania serwomechanizmami, gdzie użyte zostały wszystkie dostępne „Timery” procesora. Należy wspomnieć również o przetworniku A/C demonstrującym możliwość sterowania manipulatorem za pomocą potencjometru. W celu lepszego zrozumienia całej istoty programu niezbędnym jest bardziej szczegółowe poznanie wykorzystanego sprzętu mikroprocesora ATMeg16.

W tym celu szczególne opisy poszczególnych układów będą zawierały fragmenty kodu obrazujące konfiguracje wykorzystanych peryferii.

Transmisja szeregową w oparciu o RS232.

Standard RS-232 opisuje sposób połączenia urządzeń DTE (ang. Data Terminal Equipment) tj. urządzeń końcowych danych (np. komputer) oraz urządzeń DCE (ang. Data Circuitterminating Equipment), czyli urządzeń komunikacji danych (np. modem). Standard określa nazwy styków złącza oraz przypisane im sygnały a także specyfikację elektryczną obwodów wewnętrznych.

Większość kontrolerów AVR posiada wbudowany interfejs pozwalający na przesyłanie informacji w postaci szeregową za pomocą linii: TXD - wyjście szeregową i RXD – wejście szeregową. Transmisja może się odbywać w trybie half i full-duplex, gdyż układ ten posiada dwa niezależne rejestry transmisyjne. Układ posiada własny zegar taktujący, co zwalnia liczniki-czasomierze z generowania tego sygnału. Na widocznym tutaj zdjęciu zobrazowany został sposób połączenia portu szeregowego oraz konwertera napięć MAX232. Zabieg ten stosuje się w celu dopasowania różnicy napięć po stronie mikroprocesora oraz portu szeregowego RS232.



Rys.2.2.1 Schemat blokowy mikrokontrolera ATMeg16

Każdy bajt jest przesyłany niezależnie, i jest poprzedzony bitem START (stan 0), po którym są przesyłane bity danych, po nich opcjonalnie bit parzystości (do wyboru: tak, by łączna ilość jedynek w danych i tym bicie była parzysta (Even Parity), albo nieparzysta (Odd Parity), albo by miał określoną wartość 0 albo 1

(Stick Parity) - łącznie 4 możliwości), i na koniec bit (lub bity) STOP (stan 1; dla słowa 5-bitowego 1 lub 1.5 bitu, dla dłuższych 1 lub 2 jest to gwarantowany odstęp przed bitem START następnego bajtu, może on jednak być dowolnie długi); bity mają czas trwania określony przez stronę wysyłającą, strona odbierająca odmierza czas od zbrocza 1->0 na początku bitu start i próbuje stan w połowie długości bitu; wykrycie wartości '1' w połowie bitu START jest interpretowane jako "fałszywy start"; wykrycie wystąpienia '0' pół odstępu czasu po rozpoczęciu bitu STOP jest interpretowane jako "błąd ramki" (framing error).

Struktura przesyłanych danych zamknięta jest w ramce. USART akceptuje wszystkie 30 różnych kombinacji opierających się o następujące założenia:

- 1 bit startu,
- 5, 6, 7, 8, 9 bity danych,
- no, even, odd parity bit (bity parzystości),
- 1 lub 2 bity stopu.

Ramka zaczyna się od bitu startu poprzedzającego najmłodszy bit danych. Następnie kolejne bity danych, aż do ostatniego. Ramka kończy się najstarszym bitem danych. Jeśli włączone jest sprawdzanie parzystości bitów, to bit ten umieszczony jest zaraz po bitach danych, przed bitem stopu. Kiedy cała ramka zostanie przesłana, można bezpośrednio przesłać następną ramkę, ewentualnie linia komunikacyjna zostanie ustawiona w stan bezczynności.

Inicjalizację USART rozpoczyna się przed komunikacją. Inicjalizacja polega na ustawieniu szybkości transmisji (baud rate), ustawienia formatu ramki i ustawieniu trybu pracy w zależności od potrzeb. Podczas inicjalizacji czyszczone są globalne flagi przerwań.

Przed ponowną inicjalizacją np. ze względu na zmianę szybkości transmisji lub formatu ramki, trzeba być pewnym, że nie ma żadnej niezakończonych transmisji. Flaga TXC sprawdza czy nadajnik wysłał wszystkie dane, a RXC sprawdza czy są jakieś nieodczytane dane w buforze odbiornika. Flaga TXC powinna być wyczyszczona przed każdą transmisją.

Nadawanie, nadajnik USART jest uruchamiany poprzez ustawienie bitu TXEN w rejestrze UCSRB. W momencie gdy nadajnik jest aktywny, operacje na porcie TXD są zablokowane. Oczywiście „baud rate” jak i tryb pracy i format ramki muszą być ustawione przed nadawaniem. Transmisja danych rozpoczyna się od załadowania danych do bufora. Procesor może załadować dane zapisując je do rejestru UDR I/O. Dane z bufora przenoszone są do Shift Register kiedy rejestr ten jest gotowy do wysłania nowej ramki. Shift Register może być załadowany jeśli znajduje się w stanie bezczynności (żadnych wychodzących transmisji).

USART Transmitter posiada dwie flagi określające jego stan: USART Data Register Empty (UDRE) i Transmit Complete (TXC). Obydwie flagi mogą być użyte do wygenerowania przerwania. Flaga UDRE przedstawia stan kiedy bufor nadajnika jest gotowy na przyjęcie nowych danych. Bit ten jest ustawiony gdy bufor

jest pusty, gdy bufor nadajnika zawiera dane, które nie zostały jeszcze przeniesione do Shift Register. Jeśli Data Register jest pusty bit Interrupt Enable (UDRIE) w rejestrze UCSRB ma wartość jeden, USART Data Register Empty Interrupt będzie wykonywany tak długo dopóki UDRE jest ustawiony. UDRE czyści się poprzez zapisanie rejestru UDR. Flaga TXC (Transmit Complete) ustawiana jest na jeden, jeśli cała ramka zostaje wysłana i nie ma nowych danych w buforze nadajnika. Flaga ta jest automatycznie czyszczona jeśli wygenerowane jest przerwanie zakończenia transmisji, lub poprzez nadpisanie bitu. TXC jest przydatny przy komunikacji half-duplex (np. RS485, CAN) kiedy system musi przestawić się z nadajnika na odbiornik i zwolnić linie komunikacyjną, natychmiastowo po transmisji. Aby wyłączyć nadawanie ustawia się bit TXEN na zero. Nie da to efektów dopóki wychodząca transmisja nie zakończy się.

Odbiornik USART jest aktywny poprzez włączenie bitu RXEN (Receive Enable) w rejestrze UCSRB. Start następuje gdy wykryty zostanie bit startu. Bity, które odbierane są następnie, są próbkowane z prędkością transmisji (lub zegara), przesuwane do rejestru Recive Shift Register dopóki nie nastąpi pierwszy bit stopu lub cała ramka zostanie odebrana. Drugi bit stopu powinien być zignorowany. Kiedy zostanie odebrany pierwszy bit stopu, zawartość Shift Register zostanie przeniesiona do bufora odbiornika. Bufor jest wtedy gotowy do odczytu z UDR I/O. Odbiornik posiada jedną flagę odpowiadającą jego statusowi.

Flaga Receive Complete (RXC) sygnalizuje jeśli są jakieś nieodeczone dane w buforze odbiornika. Flaga ta przyjmuje wartość jeden kiedy istnieją niesprawdzone dane w buforze odbiornika, a przyjmuje wartość zero, jeśli bufor jest pusty. Jeśli odbiornik jest nieaktywny (RXEN=0), wtedy bit RXC również równy jest zero. Kiedy flaga RXCIE (Receive Complete Interrupt Enable) w rejestrze UCSRB jest ustawiona, wtedy przerwanie Receive Complete Interrupt jest wykonywane tak długo dopóki flaga RXC nie zostanie ustawiona.

Odbiornik USART Receiver posiada 3 flagi błędów: Frame Error (FE) błąd ramki, Data OverRun (DOR), i Parity Error (PE) błąd parzystości. Wszystkie dostępne są po odczycie zawartości rejestru UCSRA. Wspólne dla tych flag błędów jest to, że zlokalizowane są w buforze odbiornika razem z ramką, przez co sygnalizują status błędu. Zatem rejestr UCSRA musi być odczytywany przed buforem odbiornika UDR, od czasu odczytywania UDR I/O. Flaga Frame Error (FE) sygnalizuje stan następnej czytelnej ramki umieszczonej w buforze odbiornika. Flaga FE jest równa zero, kiedy bit stopu został poprawnie odczytany, w innej sytuacji równa jeden. W odróżnieniu od nadajnika, wyłączenie odbiornika następuje natychmiastowo. Dane przechodzące nieodebrane są tracone.

cd w następnym numerze

*Material Firmy ABB Sp. z o.o.
Paweł Radecki, Krzysztof Janoska*

PVA123 -Przekładniki WN - zmiany techniczne oraz rozwój polskich rozwiązań

Firma ABB produkuje przekładniki kombinowane PVA 123, które przeznaczone są do pracy w sieciach o izolowanym lub o skutecznie uziemionym punkcie zerowym. Przekładniki PVA przystosowane są do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego w temperaturze otoczenia od 233 K (-40°C) do 313 K (40°C), wilgotności względnej do 100% przy temperaturze 303 K (30°C), na wysokości nieprzekraczającej 1000 m n.p.m.

Zastosowanie konstrukcji głowicowej w przekładniku PVA 123 umożliwia uzyskanie wysokich wartości prądów zwarciovych (cieplnego i dynamicznego) oraz szerokiego zakresu prądów znamionowych i mocy uzwojeń wtórnych.

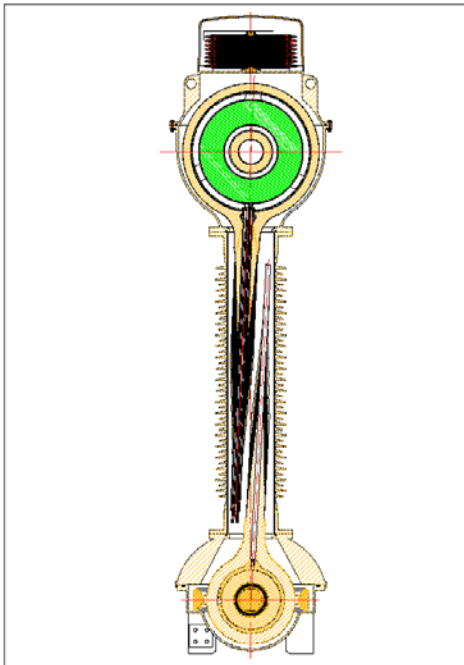


rys. 1.2

Najnowsza konstrukcja przekładnika 110 kV /ABB - Przasnysz

Przekładnik kombinowany typu PVA 123 konstrukcji głowicowej składa się z członu prądowego i napięciowego, które umieszczono we wspólnej, hermetycznej obudowie wypełnionej olejem transformatorowym.

Człon prądowy przekładnika jest umieszczony w głowicy (część górna przekładnika), natomiast człon napięciowy w zbiorniku dolnym.



rys. 1.1 Przekrój przekładnika kombinowanego typu PVA123 /ABB - Przasnysz

Przekładnik kombinowany PVA123, integrujący w jednej obudowie funkcjonalność przekładnika prądowego i napięciowego, pozwala na obniżenie kosztów realizacji inwestycji poprzez redukcję:

- ilości aparatów w polu,
- ilości konstrukcji wsporczych oraz fundamentów,
- liczby połączeń,
- kosztów transportu,
- czasu i kosztów montażu,
- obszaru potrzebnego do zabudowy pola.

Inne korzyści:

- Przewaga kosztowa (tylko jeden przekładnik zamiast dwóch oddzielnych jednostek)
- Niski współczynnik strat dielektrycznych $\text{tg } \delta$
- Zakłócenia radioelektryczne $56 \mu\text{V}$ przy $1.1 U_m / \sqrt{3}$
- Zgodny z normami IEC 60044-3 oraz PN-EN 60044-3
- Bezobsługowość oraz długi czas pracy - ponad 25 lat

Uzwojenia pierwotne, wtórne i klasy dokładności

Uzwojenia pierwotne i wtórne są wykonane z najwyższej jakości miedzi do zastosowań elektrycznych.

Klientom pragnącym zachować dokładność transformacji wybranych znamionowych prądów pierwotnych w ich niskich zakresach, proponujemy rozwiązanie w postaci zastosowania klas specjalnych 0.2S oraz 0.5S. W tych klasach gwarantujemy wysoką dokładność transformacji od 1% do 120%, 150% i nawet do 200% wartości wybranego znamionowego prądu pierwotnego, dla obu oferowanych prądów wtórnych 1 A i 5 A.

W części napięciowej przekładnika PVA 123 oferujemy klasy dokładności od 0.2 dla uzwojeń pomiarowych. Dla uzwojeń zabezpieczeniowych gwarantujemy wysoką dokładność transformacji napięcia w zakresie od 2% nawet do 190% wartości znamionowego napięcia pierwotnego.

Nasze laboratorium, gdzie przeprowadzamy pomiary klas dokładności przekładników, jest jednym z najnowocześniejszych i najlepiej wyposażonych placówek badawczych w kraju.

Obudowa

Wszystkie zewnętrzne części obudowy są wykonane z materiałów niekorodujących. Wszelkie połączenia obudowy zostały uszczelnione za pomocą uszczelek typu o-ring. Szczelność jest każdorazowo potwierdzana podczas próby wyrobu. Mieszek kompensacyjny wyposażony jest w duży i widoczny wskaźnik położenia, umożliwiający kontrolę poziomu oleju nawet z dużej odległości.

Zaciski pierwotne

Standardowe zaciski przyłączeniowe to zaciski płaskie, wykonane z aluminium, o szerokości 100 mm lub 200 mm. Na życzenie wykonujemy zaciski sworzniowe o średnicy 30 mm lub 40 mm z miedzi lub aluminium.

Skrzynka zaciskowa

Jest wykonana z aluminium i ulokowana w zbiorniku dolnym przekładnika. Szczelność – zgodnie z IP54. Złącze listwowe umożliwiają podłączenie przewodów o przekroju do 10 mm² i mogą być wyposażone w bezpieczniki dla obwodów napięciowych.

Zaciski prądowe i napięciowe przeznaczone do rozliczania energii elektrycznej

mogą być przystosowane do plombowania. Skrzynka zaciskowa standardowo jest wyposażona w dwie dławnice M32 (zakres dławienia od Ø 11 mm do Ø 21 mm) oraz dwie dławnice M40 (zakres dławienia od Ø 19 mm do Ø 28 mm). W ofercie ABB znajdują się także skrzynki zaciskowe w innych konfiguracjach dławienia.

Przekładniki PVA123 przeszły pozytywnie testy w Instytucie Energetyki, zakończone w sierpniu 2011r, czego dowodem jest poniżej przedstawiony Certyfikat Zgodności. Próby przez niezależną jednostkę certyfikującą potwierdzają intensywną i wytrwałą pracę zespołu polskich inżynierów.



Certyfikat zgodności IEN

Urządzenia produkowane w fabryce ABB w Przasnyszu, po procesie produkcji testowane są w fabrycznym laboratorium WN, obecnie jedno z najnowocześniejszych laboratoriów WN w Polsce o ile nie najnowocześniejsze. Tytułem przykładu można przywołać poziom zakłóceń w stacji prób, który nie przekracza poziomu 2 pC (pico Coulomb). Fizycznie występujący to ok. 1 pC.

Przypis. rd.

pC- jednostka poziom wyładowań niepełnych w aparatach wysokonapięciowych



Stacja prób w laboratorium ABB w Przasnyszu. Przekładnik podczas próby wyrobu.

ABB Sp. z o.o dalej intensywnie rozwija „nową rodzinę” przekładników WN, które będą produkowane w Przasnyskiej fabryce i w najbliższym czasie oferta tej fabryki zostanie rozszerzona o przekładniki prądowe i napięciowe nowego typu.

Jesteśmy pełni optymizmu i nadziei, że rynek elektroenergetyki zawodowej i przemysłowej pozytywnie zweryfikuje nowe urządzenia z polskiej fabryki ABB w Przasnyszu, a tym samym produkcja urządzeń wysokiego napięcia w Polsce będzie dalej w fazie dynamicznego rozwoju.

(Paweł Radecki, Krzysztof Janoska / ABB Sp. z o.o.)



Energetyka jądrowa w Polsce - obecne plany

Polityka energetyczna

Pomysł powrotu do energetyki jądrowej pojawił się **oficjalnie w 2005 r.**, kiedy to na wiosnę Rada Ministrów uchwaliła dokument *Polityka Energetyczna Polski do 2025 r.* Autorzy opracowania stwierdzili, że należy ponownie rozważyć możliwość budowy elektrowni atomowych w kraju, oraz że z punktu widzenia polskiej elektroenergetyki wskazane byłoby oddanie do użytku pierwszego bloku jądrowego już w roku 2021 a kolejnego w 2025 r.



Budowa pierwszej w Polsce elektrowni atomowej rozpocznie się dopiero w 2016 r. ale polskie firmy już budują takie obiekty za granicą. Na zdjęciu budowa bloku nr 3 w Elektrowni Jądrowej Olkiluoto w Finlandii (fot. Hannu Huovila/TVO, 15.07.2009)

W lipcu 2006 r. premier Jarosław Kaczyński w swoim *expose* stwierdził, że Polska powinna wrócić do energetyki atomowej i zasugerował skorzystanie z pomocy Francji, która jest jednym z liderów światowej energetyki jądrowej. W styczniu 2007 r. powołana została specjalna komisja sejmowa d/s energetyki jądrowej. W tym czasie Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (dziś jako Polska Grupa Energetyczna S.A.) podjęły wstępne prace lokalizacyjne opierające się przede wszystkim na zebraniu i przeanalizowaniu starych opracowań oraz zweryfikowaniu ich przydatności dla dzisiejszych potrzeb. Projekt *Polityki Energetycznej Polski do 2030 r.* przygotowywany przez rząd Jarosława Kaczyńskiego podtrzymywał tezy i wnioski ze swojego poprzednika, a nawet szedł dalej akcentując w zasadzie konieczność i nieuchronność budowy w Polsce elektrowni atomowych.

Obecny rząd Donalda Tuska planuje **uruchomienie do 2022 roku pierwszej elektrowni jądrowej, a do roku 2030 mają powstać elektrownie o łącznej mocy co najmniej 6000 MWe.** Szacowane koszty inwestycyjne bez oprocentowania

kapitału to 2500 euro/kWe, a więc więcej niż dla elektrowni węglowych bez urządzeń do usuwania CO₂ (około 1800 euro/kWe) ale mniej niż dla elektrowni węglowych z urządzeniami do wychwytywania i przechowywania CO₂ (około 4000 euro/kWe). Koszty energii elektrycznej z elektrowni jądrowych uwzględniające wszystkie koszty uboczne to około 54 euro/MWh, a więc mniej niż dla elektrowni węglowych, a dużo mniej niż dla elektrowni wiatrowych. Ponadto Polska zamierza się przyłączyć do konsorcjum budującego nowe bloki dla litewskiej elektrowni jądrowej w Ignalinie, która w ramach zobowiązań Traktatu Akcesyjnego (do UE) musi wyłączyć oba pracujące tam reaktory RBMK-1500 (jeden już wyłączono) do 2009 roku. Typu reaktora jeszcze nie określono. Opublikowana w listopadzie 2009 r. najnowsza wersja *Polityki Energetycznej Polski do 2030 r.* przygotowana przez rząd Donalda Tuska przewiduje budowę elektrowni jądrowych.

Pełnomocnik Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej **13 stycznia 2009 r.** Rada Ministrów przyjęła specjalną uchwałę o rozpoczęciu prac nad Programem Polskiej Energetyki Jądrowej oraz o **powołaniu Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej**. Celem programu jest uruchomienie pierwszej elektrowni jądrowej w roku 2020. Głównym inwestorem będzie PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. Pełnomocnik został powołany 19 maja 2009 r. - została nim Hanna Trojanowska, dotychczasowy dyrektor Departamentu Energetyki Jądrowej Polskiej Grupy Energetycznej S.A. Pełnomocnik sprawuje swoje obowiązki w randze podsekretarza stanu (wiceministra) w Ministerstwie Gospodarki. W 2012 roku zostanie utworzona **Agencja Rozwoju Energetyki Jądrowej**, mająca prowadzić m.in. działania informacyjne.

Program Polskiej Energetyki Jądrowej

W lipcu 2009 r. Ministerstwo Gospodarki opublikowało (przygotowany przez Pełnomocnika Rządu ds. Polskiej Energetyki Jądrowej) **Ramowy harmonogram działań dla energetyki jądrowej**, natomiast 16 sierpnia 2010 r. skierowało do konsultacji międzyresortowych i konsultacji społecznych projekt **Programu Polskiej Energetyki Jądrowej**. Projekt określa szczegółowy zakres oraz terminy realizacji działań mających na celu uruchomienie w Polsce pierwszej elektrowni jądrowej. Resort szacuje, że na realizację Programu w latach 2010–2020 należy przeznaczyć ok. 703 mln zł.

Harmonogram Programu obejmuje następujące etapy:

Etap I - do 30.06.2011:

- opracowanie i przyjęcie przez Radę Ministrów Programu polskiej energetyki jądrowej do 31.12.2010,
- uchwalenie i wejście w życie przepisów prawnych niezbędnych dla rozwoju i funkcjonowania energetyki jądrowej do 30.06.2011,

Etap II - 1.07.2011 - 31.12.2013: ustalenie lokalizacji i zawarcie kontraktu na budowę pierwszej elektrowni jądrowej,

Etap III - 1.01.2014 - 31.12.2015: wykonanie projektu technicznego i uzyskanie wymaganych prawem uzgodnień,

Etap IV - 1.01.2016 - 31.12.2022: pozwolenie na budowę i budowa pierwszego bloku pierwszej elektrowni jądrowej, rozpoczęcie budowy kolejnych,

Etap V - 1.01.2023 - 31.12.2030: budowa kolejnych bloków elektrowni jądrowych.

Jednym z najważniejszych działań przewidzianych w Programie jest stworzenie odpowiednich ram prawnych i instytucjonalnych dla funkcjonowania w kraju sektora jądrowego. Program zakłada przyjęcie 2 ustaw regulujących jego poszczególne obszary, tj.:

- **ustawy o przygotowywaniu inwestycji dla energetyki jądrowej**, która określi m.in. proces przygotowania i realizacji inwestycji w budowę obiektów energetyki jądrowej (ustawę przygotowuje Ministerstwo Skarbu)
- nowelizację **prawa atomowego**, które zdefiniuje wymogi bezpieczeństwa dla obiektów jądrowych zarówno na etapie ich budowy jak i eksploatacji, regulować będzie również kwestie dotyczące postępowania z wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi oraz ustanowi normy regulujące kwestię ewentualnych szkód jądrowych (nowelizację ustawy przygotowuje Ministerstwo Gospodarki).

Ministerstwo Gospodarki udostępniło w Biuletynie Informacji Publicznej projekt nowelizacji prawa atomowego do konsultacji społecznych i międzyresortowych.

Zmiany w prawie pozwolą ukształtować docelowy model polskiej energetyki jądrowej, którego podstawę będą stanowić cztery główne podmioty:

- **Komisja Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej (KBJOR)** - centralny, niezależny organ administracji państwowej pełniący rolę dozoru jądrowego. Głównym zadaniem Komisji będzie zapewnienie systemu nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, ochroną fizyczną obiektów jądrowych oraz zapobieganie niepowołanemu rozprzestrzenianiu materiałów jądrowych.
- **Agencja Energetyki Jądrowej (AEJ)** podległa ministrowi właściwemu do spraw gospodarki, której podstawowym zadaniem będzie wytyczanie i koordynowanie realizacji strategii rozwoju energetyki jądrowej.
- **Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP)** - instytucja wykonująca zadania w zakresie postępowania z odpadami promieniotwórczymi, w tym wypalonym paliwem jądrowym.
- **inwestorzy obiektów energetyki jądrowej**, a po rozpoczęciu ich eksploatacji operatorzy, posiadający doświadczenie i wiedzę oraz

odpowiednie zasoby finansowe niezbędne do budowy i eksploatacji takich obiektów.

W Programie przewidziano działania, które zapewnią polskim elektrowniom dostawy uranu ze źródeł zewnętrznych i wewnętrznych. Na zlecenie MG zostanie przeprowadzona stosowna analiza, w której rozpoznane zostaną również zasoby uranu na terytorium Polski.

Resort gospodarki opracuje także **Krajowy plan postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym**. Oprócz harmonogramu działań i kosztów, będzie on zawierał rekomendacje dotyczące wyboru systemu postępowania z wypalonym paliwem. W Programie określony został również system **zapewnienia i rozwoju kadr** dla instytucji i przedsiębiorstw związanych z energetyką jądrową. We współpracy z zagranicznymi instytucjami realizowane będą m.in. szkolenia edukatorów dla potrzeb polskich uczelni. Istotnym elementem Programu jest możliwie najszersze zaangażowanie w jego realizację **krajowego przemysłu**. W tym celu zostanie przeprowadzona inwentaryzacja potencjału polskich przedsiębiorstw, które mogłyby stać się dostawcami produktów i usług dla sektora jądrowego. Autorzy Programu wiele uwagi poświęcili także kwestii **komunikacji ze społeczeństwem**. W dokumencie zaplanowano działania informacyjne i edukacyjne oraz zdefiniowano udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji dotyczących energetyki jądrowej. Projekt Programu Polskiej Energetyki Jądrowej zostanie powinien zostać przyjęty przez Radę Ministrów do 30 czerwca 2011 r. Ministerstwo Gospodarki zleciło przygotowanie Prognozy Oddziaływania na Środowisko Programu Polskiej Energetyki Jądrowej. Ponad 1100-stronicowy dokument wraz załącznikiem lokalizacyjnym został pod koniec grudnia 2010 r. udostępniony do konsultacji społecznych. Udział PGE i polskiego przemysłu w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej Prezes PGE, Tomasz Zadroga, stwierdził we wrześniu 2009 r. w jednym z wywiadów, że **PGE może prowadzić działania szybciej niż przewidują to terminy harmonogramu**. Jego zdaniem Harmonogram wyznacza jedynie terminy ostatecznego wykonania określonych działań.

PGE od kilku lat przygotowywała się do budowy pierwszych elektrowni jądrowych w Polsce. 28 grudnia 2009 r. utworzyła spółkę - córkę o nazwie PGE Energia Jądrowa. Firma chce utworzyć konsorcjum do budowy i eksploatacji pierwszych elektrowni, w którym będzie mieć 51% udziałów (pakiet kontrolny). Jako potencjalnych kandydatów wymienia się takie firmy jak:

- EDF (Francja)
- Vattenfall (Szwecja)
- Electrabel (Belgia)
- E.ON (Niemcy)
- CEZ (Czechy)

Nie zapadła jeszcze decyzja ilu będzie udziałowców w konsorcjum (dwóch czy więcej). Dołączyć mogą też polscy wielcy odbiorcy energii elektrycznej - KGHM i Orlen, którzy wyrażali już zainteresowanie inwestowaniem w energetykę jądrową. Spółka celowa do budowy pierwszej elektrowni została powołana 28 stycznia 2010, pod nazwą EJ1 sp. z.o.o. Zajmie się ona bezpośrednim przygotowaniem procesu inwestycyjnego, przeprowadzi badania lokalizacyjne oraz uzyska wszelkie niezbędne decyzje, warunkujące budowę elektrowni jądrowej. Spółka odpowiada także za wybór partnera lub partnerów, z którymi stworzy konsorcjum do budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce. PGE podpisało memoranda o współpracy z kilkoma dużymi firmami zajmującymi się projektowaniem, budową lub eksploatacją elektrowni jądrowych:

- 18.11.2009 r. z francuskim EdF - współpraca ma na celu zbadanie wykonalności rozwoju reaktorów w technologii EPR oraz możliwości partnerstwa przemysłowego przy budowie pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce
- 01.03.2010 r. z amerykańsko-japońskim konsorcjum GE Hitachi - memorandum przewiduje wspólne działania w zakresie przeprowadzenia studium wykonalności dla rozwoju technologii reaktorów jądrowych ABWR i ESBWR w Polsce do 2020 r. wraz z potencjalną ich budową i eksploatacją w pierwszej polskiej elektrowni jądrowej. Ponadto obie firmy potwierdziły, że równolegle będą prowadzić rozmowy nad potencjalnym partnerstwem przemysłowym przy projekcie jądrowym w Polsce
- 27.04.2010 r. z amerykańskim Westinghouse Electric Company LLC - memorandum przewiduje podjęcie wspólnych działań w celu przeprowadzenia studium wykonalności dla rozwoju technologii reaktorów jądrowych AP1000 PWR i możliwości budowy pierwszego bloku w tej technologii w Polsce do 2020 roku.

W lutym 2011 r. spółka PGE EJ1 ogłosiła dwa duże przetargi związane bezpośrednio z budową pierwszej elektrowni jądrowej:

- "Świadczenie przez Doradcę Technicznego (ang. Owner's Engineer) usług doradztwa technicznego w procesie inwestycyjnym związanym z budową przez PGE EJ 1 Sp. z o.o. pierwszej polskiej elektrowni jądrowej o mocy ok. 3000 MW"
- "Badania środowiska, badania lokalizacji oraz usługi związane z uzyskaniem pozwoleń i uprawnień niezbędnych w procesie inwestycyjnym związanym z budową przez PGE EJ 1 Sp. z o.o. pierwszej polskiej elektrowni jądrowej o mocy ok. 3000 MW"

Budowa kolejnych elektrowni atomowych możliwa będzie także w oparciu o tzw. model fiński, czyli poprzez konsorcjum wielkich odbiorców energii elektrycznej

w Polsce - w takim scenariuszu energia z elektrowni będzie sprzedawana po kosztach udziałowcom a ewentualne nadwyżki będą sprzedawane z zyskiem na giełdzie energii elektrycznej.

PGE planuje sfinansować budowę elektrowni wyłącznie ze źródeł zewnętrznych, w tym kredytów bankowych. Kredyt ma zostać spłacony w ciągu 15 lat.

19 kwietnia 2010 r. o planach budowy swojej elektrowni jądrowej poinformowała grupa **Enea S.A.** Ewentualna elektrownia Enei miałaby mieć mniejszą moc od tej planowanej przez PGE; miałaby dwa bloki po około 1000 lub 1200 MW każdy. Koszt jej wybudowania szacowany jest na około 16 mld zł. Zakładane lokalizacje to Klempicz lub Kozienice.

1 czerwca 2010 r. zainteresowanie energetyką jądrową wyraził również **Tauron S.A.**, który oświadczył, że będzie chciał objąć 49% udziałów w spółce budującej pierwszą elektrownię jądrową. W grudniu 2010 r. prezesi **KGHM i Tauronu** poinformowali o planach **wspólnej budowy elektrowni atomowej**. Polskie firmy mogą i powinny uczestniczyć w jak największym zakresie w programie budowy elektrowni jądrowych w Polsce. W Programie Polskiej Energetyki Jądrowej znajduje się zapis mówiący, że *Minister właściwy ds. gospodarki opracuje efektywny system wspierania przygotowań polskich przedsiębiorstw do udziału w budowie OEJ.*

Program przewiduje konkretne działania na rzecz udziału polskiego przemysłu:

a) Ocena potrzeb

Inwestor i/lub jego bezpośredni dostawca technologii jądrowej określa listę produktów i usług, których wykonanie może być zlecone przedsiębiorstwom krajowym. Lista ta jest wynikiem znajomości czynników obiektywnych i elementów zależnych od warunków lokalnych (lokalizacja, warunki atmosferyczne, geologia, poziom reprezentowany przez wykonawców itp.). Zlecenia firmom krajowym nie będą ograniczone do dziedzin technicznych. Mogą one również obejmować usługi prawne i regulacyjne, organizacyjne, projektowe, transportowe, logistyczne, itp.

b) Ocena możliwości przemysłu krajowego i rodzimych usług

Inwestor lub jego bezpośredni dostawca technologii ogłaszą wspomnianą powyżej listę produktów i usług, których wykonanie może być zlecone przedsiębiorstwom krajowym w celu pozyskania deklaracji przedsiębiorstw krajowych udziału w budowie OEJ. Następnie zweryfikują otrzymane zgłoszenia pod kątem stanu technologicznego, kompetencyjnego i organizacyjnego. Kolejnym krokiem będzie analiza przedsiębiorstw, które wykazały takie zainteresowanie w celu ustalenia możliwości produkcyjnych lub realizacji usług. Firmy na odpowiednim poziomie będą mogły rozpocząć proces uzyskania akredytacji poprzez dokonanie koniecznych zmian w organizacji, wdrożenie systemów kontroli jakości, przyswojenie nowych technologii, zwiększenie potencjału produkcyjnego, obniżenie kosztów własnych, itp. Analiza winna także wskazać na koszty niezbędnych do przeprowadzenia zmian.

c) Akredytacja

Zainteresowane firmy po zakończeniu procesu dostosowawczego otrzymają akredytację inwestora. Zakres akredytacji zależy od przeprowadzonego procesu dostosowawczego oraz proponowanego przez przedsiębiorstwo obszaru jego aktywności. Akredytacja będzie ważna przez ściśle określony czas. Istnieje możliwość akredytacji kaskadowej: wykonawca autoryzuje głównego podwykonawcę (już posiadającego akredytację) do akredytowania innych poddostawców. Inwestor może także wybrać jednego partnera krajowego, któremu da prawo dobierania sobie podwykonawców. Zasadą akredytacji jest zachowanie najściślejszych reguł bezpieczeństwa. Z tego powodu uzyskanie akredytacji np. do produkcji podzespołów bezpośrednio dla części jądrowej elektrowni („wyspy jądrowej”) jest procesem trudnym, długotrwałym i kosztownym.

d) Analiza końcowa

Pełny zbiór danych o potrzebach i o przedsiębiorstwach krajowych jest podstawą do końcowej analizy możliwości wykorzystania przemysłu krajowego w Programie PEJ.

W jej wyniku w posiadaniu inwestora będą następujące informacje:

- lista konkretnych przedsiębiorstw, zainteresowanych programem i mogących zapewnić odpowiednią jakość produktów i usług,
- harmonogram działań akredytacyjnych dotyczących wykorzystania konkretnych dostawców produktów i usług,
- opracowanie wytycznych w zakresie wykorzystania wybranych krajowych producentów i dostawców usług.

Polskie firmy już od kilku lat uczestniczą w budowie zagranicznych elektrowni jądrowych lub produkcji komponentów do nich:

- **Erbud** uczestniczy obecnie jako podwykonawca w budowie trzech elektrowni atomowych we Francji.
- **Polbau** pracuje zaś przy budowie siłowni atomowej w Olkiluoto w Finlandii (początkowo firmie zlecono wykonanie stanu surowego budynków maszynowni oraz pompowni, a następnie - doceniając solidność oraz najwyższą jakość robót - w 2008 r. zlecono Polbau kolejne prace budowlane - realizację całego pakietu tzw. obiektów towarzyszących wokół reaktora. Na skutek takiego rozszerzenia przyjętych zleceń, a także ogromnego zakresu robót dodatkowych, początkowa wartość zlecenia została przekroczona ponad dziesięciokrotnie). Polbau zatrudnia przy budowie ok. 400 pracowników, a liczba przepracowanych godzin sięga 1 400 000. Wszyscy pracownicy mają zapewnione bardzo dobre warunki bytowe. Do ich dyspozycji pozostaje baza hotelowa w miejscowości Eurajoki, z dostępem do telewizji oraz internetu, a posiłki serwowane są przez polskich kucharzy. Firma zapewnia też transport na miejsce budowy,

dysponując własnymi środkami komunikacji (5 autobusów i 9 busów). W wolnym czasie pracownicy mają możliwość korzystania z sali gimnastycznej, boiska do gry oraz siłowni.

- W budowie elektrowni atomowej Olkiluoto uczestniczy też katowicka **Elektrobudowa**. Pracownicy Elektrobudowy montują tam instalację elektryczną - w tym kable i urządzenia rozdzielcze, aparaturę kontrolno-pomiarową i automatyki. Uczestniczą też w rozruchu części reaktorowej. Grupa Elektrobudowa rozpoczęła realizację kontraktu w Olkiluoto w 2008 roku. Jego wartość wynosi 33,6 mln euro, a okres realizacji 4 lata. Spółka negocjuje kolejne kontrakty montażu części elektrycznej przy budowie elektrowni jądrowych w kilku krajach europejskich. Przy budowie nowego bloku w Olkiluoto pracuje ok. 4500 osób - aż 40% z nich to Polacy, najliczniejsza grupa (dopiero na drugim miejscu są Finowie).
- **Energomontaż-Północ Gdynia** zbudował i dostarczył na teren budowy bloku Olkiluoto-3 główne elementy linera (wewnętrznej stalowej wykładziny obudowy bezpieczeństwa reaktora)
- **Rafamet** produkuje najwyższej jakości obrabiarki wykorzystywane do produkcji zbiorników ciśnieniowych reaktora - zlecniodawcami są tacy potentaci "jądrowi" jak Areva (Francja), General Electric (USA), Siemens (Niemcy), Kanematsu KGK (podwykonawca Japan Steel Works, Japonia)

Zainteresowanie udziałem w budowie elektrowni jądrowych wyraziły największe firmy polskiego sektora budowlano-montażowego. Prezes Mostostalu Warszawa S.A., Jarosław Popiołek, stwierdził w wywiadzie dla portalu Wirtualny Nowy Przemysł, że *nie ma możliwości, w której organizacja posiadająca odpowiedni know-how z zakresu energetyki jądrowej, mogłaby podjąć się takiego przedsięwzięcia, bez aktywnego i podmiotowego udziału czołowych przedstawicieli krajowego rynku budowlanego.* Również prezes Polimexu-Mostostalu S.A. wyraził przekonanie, że ***konsorcjum polskich firm będzie w stanie wykonać większość prac przy budowie pierwszej polskiej elektrowni atomowej.*** W kwietniu 2011 r. Polimex Mostostal podpisał z Arewą porozumienie o współpracy w zakresie budowy pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej.

Obecnie w fazie tworzenia jest klaster Europolbudatom, który skupia polskie firmy działające lub zamierzające działać w sektorze jądrowym w Polsce i na świecie.

W poprzednim programie energetyki jądrowej w Polsce (realizowanym w latach 80-tych) uczestniczyło bardzo wiele polskich przedsiębiorstw. **Polski przemysł produkował prawie wszystkie urządzenia dla naszych budowanych elektrowni jądrowych** (z wyjątkiem zbiornika ciśnieniowego reaktora i wytwornic pary dla pierwszych dwóch bloków, które wyprodukowały zakłady Skoda w ówczesnej Czechosłowacji).



NIP: 873-101-39-49
REGON: 850373929
KRS: 0000115030

Hurtownia Tarnów
33-100 Tarnów
ul. Krysztalowa 1/3

Dział handlowy
tel. (14) 630-10-30
Biuro
tel. (14) 630-10-35

www.energomarket.pl
e-mail:
biuro@energomarket.pl

Sklep Bochnia
Bochnia
Ul. Karosek 31

Tel./fax. (14) 685-05-25

ENERGO-MARKET ZET

Sp. z o.o.
33-100 Tarnów
ul. Krysztalowa 1/3

SPRZEDAŻ HURTOWA
MATERIAŁÓW
ELEKTRYCZNYCH

Asortyment dostępny w
ciągłej sprzedaży:

- KABLE; PRZEWODY
- OSPRZĘT KABLOWY
- OSPRZĘT LINII IZOLOWANYCH
- IZOLATORY
- APARATY ROZDZIELCZE NN, SN
- KONSTRUKCJE DO BUDOWY LINII NN, SN
- OŚWIETLENIE
- OCHRONA PRZEPIĘCIOWA
- SŁUPY OŚWIETLENIOWE; ENERGETYCZNE
- OSPRZĘT ELEKTROINSTALACYJNY
- NARZĘDZIA DO PRAC POD NAPIĘCIEM
- SPRZĘT BHP

ZAPRASZAMY!

Dział energetyki P.W. TOR sp. z o.o. wykonuje usługi związane z budową i remontem sieci energetycznych.

Posiadamy możliwość realizacji przedsięwzięć z dziedziny energetyki począwszy od koncepcji aż po wykonanie.

Dzięki doświadczonej wykwalifikowanej kadrze firma posiada możliwość spełnienia wymagań określonych w zapytaniach ofertowych Klientów tak z zakresu najnowszych rozwiązań technicznych i nowatorskich technologii jak również w przypadku ewentualnych problemów technicznych.

Oferta w zakresie świadczonych usług:

- usługi w zakresie wykonawstwa napowietrznych i kablowych linii niskiego i średniego napięcia
- usługi w zakresie montażu: stacji transformatorowych (słupowych oraz kontenerowych)
- usługi w zakresie przewiertów sterowanych L=200mb ϕ od 110mm do 450mm
- usługi w zakresie wykonawstwa różnego rodzaju oświetlenia zewnętrznego

Prace wykonywane przez naszą firmę stoją na wysokim poziomie, o czym świadczy posiadany przez nas certyfikat ISO 9001:2000.



PRO S PER

WSZYSTKO DLA ELEKTRO-ENERGETYKI

**P.P.H.U.
"PROSPER"
Sp. z o.o.
ul. Będzińska 15
41-200 Sosnowiec**

**prosper.com.pl
prospersklep.pl
prosperzlacza.pl
prosperoswietlenie.pl**

**Tel. 32-7852900
Fax. 32-7852906
handlowy@prosper.com.pl**



ENERGIA POD KONTROLĄ

ZGODNIE Z LINIĄ NAJWYŻSZYCH STANDARDÓW



– Szukaliśmy wykonawcy nowych sieci przesyłowych oraz stacji transformatorowo-rozdzielczych w naszym regionie. Wybranej spółce chcieliśmy powierzyć także modernizację oraz konserwację istniejącej infrastruktury, a także ogólnobudowlane prace elektroenergetyczne.



– Szukaliśmy wykonawcy kratowych słupów energetycznych linii 110kV, 220kV oraz 400kV. Z uwagi na zróżnicowanie terenu, na którym miały stanąć, musiały się charakteryzować najwyższą jakością, a niektóre posiadać niestandardowe parametry.



– Szukałem firmy świadczącej usługi z zakresu projektowania i wsparcia formalno-prawnego inwestycji. Kompleksowy zestaw dokumentów miałem przedstawić następnie inwestorowi. Zależało mi na czasie. Na własną rękę nie chciałem angażować się w urzędowe zawłoki i tony przepisów...

...WSZYSCY ZNALEŻLI

ELBUD Warszawa okazał się najbardziej profesjonalnym i kompleksowym realizatorem powyższych inwestycji

Świat nowoczesnej technologii, inżynierii i elektroenergetyki ELBUD Warszawa:

- projektowanie, budowa, modernizacja i remonty napowietrznych oraz kablowych linii elektroenergetycznych, stacji transformatorowo-rozdzielczych i rozdzielni energetycznych średnich, wysokich oraz najwyższych napięć
- badania kontrolno-pomiarowe i usługi serwisowe dla stacji transformatorowo-rozdzielczych
- montaż linii światłowodowych oraz kablowych linii telekomunikacyjnych
- realizacja obiektów energetycznych w systemie „pod klucz”
- produkcja kompletnych szaf kablowych, sterowniczych i przekaźnikowych dla rozdzielni 110 – 400 kV
- produkcja konstrukcji stalowych dla obiektów elektroenergetycznych, budownictwa przemysłowego i ogólnego
- przygotowanie lokalizacji i kompleksowej dokumentacji formalno-prawnej dla obiektów energetycznych
- budowa masztów telekomunikacyjnych i wież obserwacyjnych
- projektowanie i wykonawstwo przyłączy dla farm wiatrowych

ELBUD Warszawa

– energetyczny potencjał i siła w działaniu

PBE ELBUD Warszawa Sp. z o.o.
Al. Krakowska 264, 02-210 Warszawa
tel.: 22 591 53 00, fax: 22 846 18 17
e-mail: office@elbud.waw.pl
www.elbud.waw.pl



TARNOWSKIE DNI ELEKTRYKI 2011

**W dniach 1 i 2 czerwca Oddział Tarnowski
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
zaprasza na coroczne spotkania w ramach
Tarnowskich Dni Elektryki**

DZIEŃ PIERWSZY - 1.06.2011- sala konferencyjna ENION ul. Lwowska 72-96b

- 10:00 OTWARCIE TDE PRZEZ PREZESA TARNOWSKIEGO ODDZIAŁU SEP
- 10:15 ENERGETYKA JĄDROWA- DLACZEGO ?
Prof. dr hab. inż. Stefan Taczanowski - AGH Kraków
- 11:45 PERSPEKTYWY ROZWOJU ENERGETYKI JĄDROWEJ W POLSCE
Lukasz Koszuk - Zakład Energetyki Jądrowej - Instytutu Energii Atomowej POLATOM
- 13:00 ASPEKTY TECHNICZNE STOSOWANIA GAZU SF6 W ROZDZIELNICACH SN
proponycja ABB dla energetyki zawodowej
Dariusz Sujecki, Krzysztof Janoska, Grzegorz Kałuża
ABB Biuro Regionalne w Katowicach
Po projekcji prezentacja rozdzielniczy ZX02 na parkingu przy ul. Skowronków



AGH



DZIEŃ DRUGI - 2.06.2011- aula PWSZ ul. Mickiewicza 8

- 09:00 TECHNIKI MODULACJI - Adam Pieprzycki PWSZ
- 09:40 Rozstrzygnięcie „KONKURSU NA NAJLEPSZĄ PRACĘ DYPLOMOWĄ
ABSOLWENTÓW SZKOŁ WYŻSZYCH REGIONU TARNOWSKIEGO”
- 10:00 HISTORIA RADIA- prelekcja oraz prezentacja odbiorników lampowych
z lat 20 - 60 ubiegłego wieku - Adam Dychtoń OT SEP
- 10:45 DRM RADIO CYFROWE- nadawanie na AM
prelekcja i pokaz - Zbigniew Słowik
- 11:45 TECHNIKI CYFROWEGO NADAWANIA TV - Firma DIPOL
- 12:45 ROZSTRZYGNIECIE KONKURSU Firmy DIPOL - nagroda TUNER DVB-T I
- 13:00 RECYKLING SPRZĘTU RTV I AGD - Firma Argo-Film

W czasie przerw między prelekcjami
wystąpi gościnnie
wirtuoz gitary

Piotr Rostecki
z programu TV

Must be the music





TDE
Otwarcie - przemawia
Prezesa TO SEP inż. A.
Maziarki



TDE
Słuchacze w PWSZ



TDE
Wyróżnienia w „Konkursie
na Najlepszą Pracę
Dyplomową” wręcza
Prezes TO SEP

TDE

Referat prof. dr hab. Inż.
Stefana Taczanowskiego z
AGH w Krakowie



TDE

HISTORIA RADIA
prezentacja –
inż. Adam Dychtoń OT SEP



TDE

DRM RADIO CYFROWE –
prowadzi inż. Zbigniew
Słowik





W klubie Emerytów koło
Nr 6



Dyskusja w klubie Emery-
tów koło Nr 6

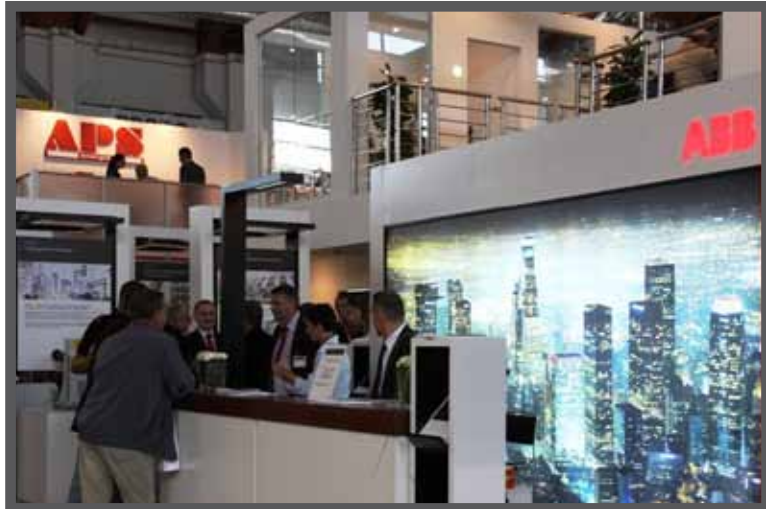


Szkolenia cd. Koło Nr 6

Hala produkcyjna ZPUE
Włoszczowa



Stoiska Firm na targach
Energetab 2011





Członkowie SEP w kopalni GUIDO



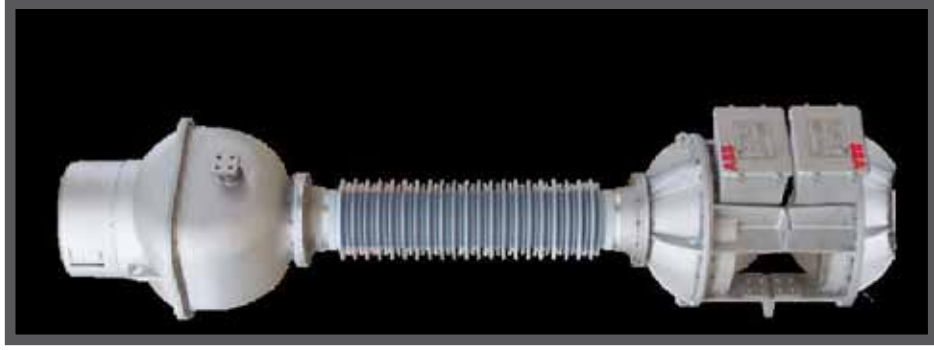
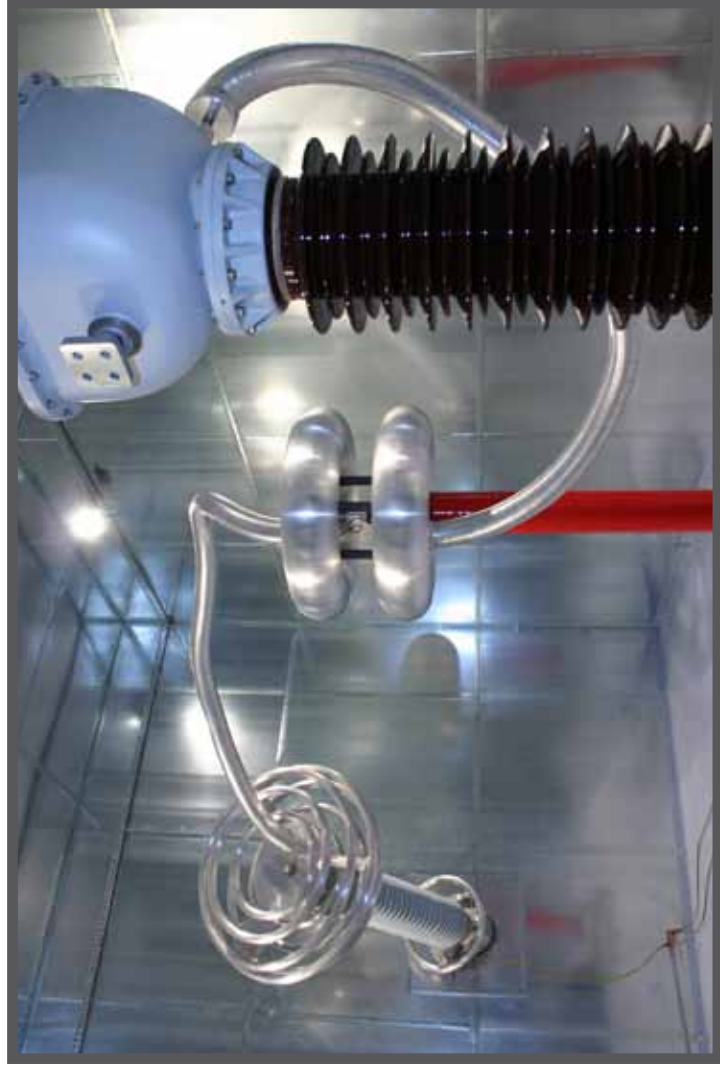
Wycieczka przed lodownią w Browarze Brackim



Tanki w Browarze Brackim

Najnowsza konstrukcja
ABB – przekładnik 110kV

Stacja prób w laboratorium ABB w Przasnyszu. Przekładnik podczas próby wyrobu.



Nagrobki PP. Stanisława i Walentyny Jasilkowskich przed i po renowacji.



CZY AWARIA TAKA JAK W CZARNOBYLU MOŻE SIĘ POWTÓRZYĆ?

1. Wstęp

Wykorzystanie energii jądrowej od lat budzi wiele emocji. Zwolennicy i przeciwnicy debatuja o wadach i zaletach tej formy energii. Ponieważ przemysł nuklearny może służyć zarówno celom pokojowym (energetyka jądrowa, zastosowanie radioizotopów w nauce, technice i medycynie) jak i celom militarnym, rządy państw wprowadzających energetykę nuklearną napotyka często na duży sprzeciw opinii publicznej. Jednym z głównych zarzutów przeciwników energetyki jądrowej, to brak gwarancji bezpieczeństwa i możliwość wystąpienia awarii. 26 kwietnia 1986 roku awarii i zniszczeniu uległ jeden z czterech reaktorów RBMK elektrowni jądrowej w Czarnobylu na Ukrainie. Przyczyną tej awarii, jedynej w historii energetyki jądrowej o poważnych skutkach, był splot wydarzeń, który musiał do takiej katastrofy doprowadzić. W wyniku tej awarii reaktor został zniszczony, powodując śmiertelne ofiary i obrażenia ludzi. W ciągu następných 10 dni zostały wyrzucone do środowiska bardzo duże ilości materiałów radioaktywnych. Duża ich część opadła na stosunkowo niewielkich odległościach od reaktora, reszta rozprzestrzeniła się nierównomiernie na półkuli północnej, a później i na całą Ziemi, powodując w mniejszym lub większym stopniu skażenia środowiska naturalnego.

Dla energetyki jądrowej awaria w Czarnobylu jest smutnym potwierdzeniem, że konstruktorzy, analitycy, naukowcy i pracownicy dozoru jądrowego, mający długie miesiące i lata na analizy projektu, muszą zapewnić bezpieczeństwo reaktora tak, by nawet ewentualne błędy operatorów nie mogły spowodować zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Taka filozofia bezpieczeństwa rzadzi energetyką jądrową w krajach OECD i na pewno będzie też uznana za obowiązującą w polskiej energetyce jądrowej.

Niniejszy referat omawia urządzenia zapewniające bezpieczeństwo i metody zapobiegania niebezpiecznym incydentom w elektrowniach jądrowych, bądź też ograniczania ich konsekwencji w razie, gdyby jednak, co jest bardzo mało prawdopodobne, wystąpiły. Poza tym przekonamy się, że elektrownia jądrowa to nie tylko ogromna ilość maszyn, ale również miejsce, w którym pracują ludzie. Badania nad ryzykiem występującym w elektrowniach jądrowych (mające na celu obniżenie zagrożenia występowania awarii), uwzględniają nie tylko stan techniczny obiektów, ale również „czynnik ludzki”, skupiając się na analizie przebiegu procesów i struktur decyzyjnych.

2. Reaktor w Czarnobylu [2, 3]

Reaktory pracujące w Czarnobylu, zwane RBMK – (Reaktor Bolszoy Moszczynosti Kanalnykanałowy reaktor wielkiej mocy) - mają konstrukcję odmienną od reaktorów PWR (Pressurized Water Reactor – reaktor wodny ciśnieniowy) i BWR (Boiling Water Reactor – reaktor wodny wrzący). budowanych w krajach OECD i na całym świecie. Jedną z przyczyn tego stanu było oparcie konstrukcji reaktora RBMK na wcześniej budowanych w ZSRR reaktorach wojskowych dla produkcji plutonu, inną - dążenie do budowy wielkich jednostek, które można było montować na placu budowy prawie bez ograniczenia mocy maksymalnej, ale najważniejszym powodem było odizolowanie twórców tego reaktora od światowego dorobku w zakresie bezpieczeństwa reaktorów i utrzymywanie w tajemnicy rozwiązań zastosowanych w RBMK.

Podstawowe cechy charakterystyczne:

- reaktor wodny wrzący, w którym woda służyła jako chłodziwo, grafit jako moderator
- w bloku grafitowym o wysokości około 7 m i średnicy około 12 m znajdowały się 1693 kanały chłodzące z rurami ciśnieniowymi z cyrkonu z oddzielnymi rurociągami (doprowadzanie wody chłodzącej – odbiór pary), każdy kanał zawierał 2 elementy paliwowe,
- reaktor był otoczony hermetycznym płaszczem z blachy stalowej; do ochrony przed utlenianiem (niebezpieczeństwo pożaru grafitu) służyła atmosfera z Gazu ochronnego (40 % stanowił hel, natomiast 60 % azot),
- do regulacji i wyłączenia reaktora służyło 178 prętów sterowniczych (157 nad i 21 pod reaktorem), napędzanych elektrycznie,
- podział reaktora na 2 główne pętle chłodzenia, częściowo otoczone komorami ciśnieniowymi. W każdej pętli obieg czynnika chłodzącego zasila turbinę parową o mocy 500 MW,
- nie było obudowy bezpieczeństwa wokół całego systemu reaktorowego,

Funkcja:

- woda chłodząca przepływała przez reaktor od dołu i odparowywała częściowo w rurach ciśnieniowych (temperatura na wlocie do rdzenia 270
- wymiana elementów paliwowych była dokonywana podczas ruchu, inaczej niż w reaktorach lekkowodnych, za pomocą maszyny załadowniczej. aby wymianę taką przeprowadzić wystarczy odciąć w każdej rurze ciśnieniowej dopływ wody chłodzącej i odbiór pary.

Przyczyny awarii

Po wielu latach badań przyczyny i przebieg awarii są obecnie dość dobrze znane i wyjaśnione. Najważniejsze z nich to:

- poważne błędy w projekcie rdzenia reaktora i systemów wyłączania. W niektórych sytuacjach może wystąpić samoczynny wzrost mocy tego reaktora na skutek tzw. dodatniego współczynnika reaktywnościowego tworzenia pary wodnej (każdy wzrost mocy reaktora może wywołać jej dalszy wzrost). Podobny efekt wzrostu mocy występuje w początkowej fazie zagłębiania prętów pochłaniających, których czas spadania do chwili wyłączenia reaktora był bardzo długi.
- przestarzała sterownia i skomplikowane wyposażenie eksploatacyjne, stawiające zbyt wielkie wymagania personelowi eksploatacyjnemu, którego wyszkolenie było niedostateczne.
- niski poziom kultury bezpieczeństwa, którego najpoważniejsze przejawy to: brak u personelu eksploatacyjnego pełnej świadomości słabych punktów projektu i prób zaradzenia im, mimo że były one znane na długo przed awarią; brak dostatecznego uzasadnienia i sprawdzenia – z punktu widzenia bezpieczeństwa – programu doświadczenia prowadzonego w kwietniu 1986 roku, które doprowadziło do awarii, a także pogwałcenie procedur eksploatacyjnych.
- niedostateczne zabezpieczenie na wypadek ciężkiej awarii, w tym brak obudowy bezpieczeństwa, która nie dopuszczałaby do uwolnień materiałów promieniotwórczych do środowiska w przypadku stopienia rdzenia reaktora.

W wyniku niekontrolowanego wzrostu mocy reaktora doszło do uszkodzenia kanałów paliwowych, wytworzenia dużej ilości wodoru w reakcji cyrkonu i grafitu z parą wodną w wysokiej temperaturze, a w konsekwencji do potężnego chemicznego wybuchu, który zniszczył doszczętnie konstrukcję reaktora oraz jego budynek. W wyniku tego wybuchu i pożaru blisko dwóch tysięcy ton grafitu obecnego w rdzeniu, doszło do uwolnienia do atmosfery dużej ilości substancji promieniotwórczej. Tragiczne w skutkach doświadczenie miało wykazać możliwości chłodzenia reaktora po wyłączeniu dzięki zasilaniu pomp w wybiegu turbin i generatorów.

3. Bezpieczeństwo w elektrowni jądrowej

A. Ochrona przed promieniowaniem

W elektrowniach jądrowych zarówno promieniotwórczość jak i promieniowanie jonizujące są codziennością. W procesie przetwarzania energii jądrowej na energię elektryczną tworzą się ogromne ilości substancji promieniotwórczych,

a promieniowanie jonizujące jest stale emitowane – jedno i drugie, może być niebezpieczne dla człowieka i dla środowiska. Substancje promieniotwórcze, które powstają w reaktorach muszą być „pod nadzorem” – nie można dopuszczać do ich niekontrolowanego rozproszenia. Podobnie promieniowanie jonizujące – gdy nie jest potrzebne, jest zatrzymywane przez osłony. Te podstawowe wymogi muszą być spełnione zarówno podczas normalnej pracy reaktora, jak i w czasie awarii.

Paliwo jądrowe i produkty rozszczepienia jądra atomu

W elektrowni jądrowej rozszczepia się jądra atomowe. Zazwyczaj dotyczy to izotopu uranu o masie 235 - $^{235}_{92}\text{U}$ – w procesie rozszczepienia zawsze występuje promieniowanie neutronowe i promieniowanie gamma. Przykład: jądro atomu uranu, po schwytaniu neutronu, może rozpaść się na jądra atomów: itru i jodu oraz trzy neutrony. Dodatkowo emitowane jest promieniowanie gamma.



W ten sposób, przy rozszczepieniu jądra atomu uranu, powstają niestabilne, promieniotwórcze jądra różnych izotopów. Podczas pracy elektrowni jądrowej powstaje około 200 nuklidów promieniotwórczych, różnych izotopów, w tym także promieniotwórcze nuklidy gazów szlachetnych. Wiele produktów reakcji rozszczepienia jąder atomowych ma okres połowicznego rozpadu trwający sekundy czy minuty, jednakże np. dla izotopu cezu, ^{137}Cs (mającego duże znaczenie radiologiczne), okres połowicznego rozpadu wynosi około 30 lat, w przypadku wielu innych fragmentów rozszczepienia okres połowicznego rozpadu jest jeszcze dłuższy. Produkowane w reaktorach izotopy - zarówno fragmenty rozszczepienia jak i izotopy pierwiastków „transuranowych” o liczbie atomowej Z większej od 92 emitując neutrony oraz promieniowanie alfa, beta i gamma, przekształcają się w stabilne jądra atomowe.

B. Incydent a awaria

Gdy opinia publiczna mówi o „awarii”, to zazwyczaj określenie to nie jest używane precyzyjnie. Na przykład w Niemczech obowiązuje rozporządzenie o ochronie przed promieniowaniem, które definiuje, czym jest tzw. incydent w elektrowni jądrowej. Zgodnie z jego treścią: „Incydent to przebieg zdarzeń, wskutek wystąpienia których praca elektrowni, lub podejmowane czynności, z uwagi na konieczność zachowania bezpieczeństwa nie mogą być kontynuowane. Są to zdarzenia możliwe do opanowania dzięki układom bezpieczeństwa, bądź zdarzenia, dla których, w razie kontynuowania działalności, przewidziano środki ostrożności.” Z całą pewnością

specjaliści w elektrowniach jądrowych posiadają odpowiednie doświadczenie, by właściwie zakwalifikować zaistniałe zdarzenie jądrowe.

Odróżniane są dwa rodzaje występowania błędów w funkcjonowaniu elektrowni jądrowych: „zakłócenia/anomalia w działalności” – oznaczające nieznaczne odstępstwa od normalnego trybu działania urządzeń, które mogą być niezwłocznie usunięte; natomiast „awarie możliwe do opanowania” – to już poważne zaburzenie działalności urządzeń elektrowni jądrowej. W nomenklaturze międzynarodowej funkcjonuje system stopniowania rodzajów awarii: jest nim schemat INES Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA). Dzieli on zdarzenia w elektrowniach jądrowych na 8 stopni – od 0 do 7: poziom 0 oznacza brak albo zakłócenie mało znaczące dla technicznego bezpieczeństwa elektrowni, poziom 1 – anomalia, poziomy 2 i 3 – incydenty, a stopnie 4 do 7 obejmują poważne awarie (wypadki).

Są niwelowane przez systemy regulujące i zapewniające bezpieczeństwo, na przykład pojedynczy, powstały przypadkowo błąd w zapasowym systemie bezpieczeństwa, wykryty podczas rutynowej inspekcji. Jeśli dochodzi do tzw. anomalii (zakłóceń) w elektrowniach, to musi o nich zostać powiadomiona opinia publiczna. Na przykład w Niemczech, o tym, kiedy ma to nastąpić, tzw. rozporządzenie w sprawie raportów o anomaliach. Dzieli ono awarie jeszcze na cztery dalsze poziomy.

C. Zakłócenia działania elektrowni jądrowej

Gdyby porównać rower do reaktora jądrowego, to skrzypiący łańcuch, czy poluzowaną śrubę na błotniku można by określić właśnie jako zakłócenie czy anomalie: rower jedzie dalej i może uczestniczyć w ruchu drogowym – łańcuch potrzebuje jedynie kilku kropli oleju.

W elektrowni atomowej takim zakłóceniem będzie np. nieznaczny, powyżej standardowego poziomu, wzrost ciśnienia w obiegu chłodzącym. W sytuacji takiego wzrostu ciśnienia aktywowane są systemy monitorujące bezpieczeństwo i układy ograniczające; w ten sposób błąd ten jest korygowany automatycznie. We wspomnianym wyżej rozporządzeniu na temat sporządzania raportów zostało dokładnie określone, jakie zdarzenia dotyczące funkcjonowania elektrowni jądrowej i w jakich terminach powinny być zameldowane odpowiednim władzom.

D. Największa możliwa do opanowania awaria

Awaryjne powodujące uruchomienie układów bezpieczeństwa oznaczają poważne uszkodzenia w elektrowni jądrowej – np. przerwanie pierwotnego obiegu chłodzenia. Jak już samo określenie tej awarii wskazuje, elektrownie jądrowe są tak zaplanowane, przemyślane i zbudowane, by oddziaływanie i skutki takiej awarii

zostały opanowane. Przy opisanym rodzaju awarii uruchamia się system bezpieczeństwa reaktora, który powoduje:

- Wyłączenie reaktora
- Odprowadzenie ciepła powyłączeniowego
- Zatrzymanie materiałów radioaktywnych w bezpiecznym „zamknięciu”, na terenie obiektu jądrowego

System bezpieczeństwa reaktora musi ograniczać szkody w urządzeniach reaktora i zapobiegać wystąpieniu, wskutek awarii, szkód w otoczeniu elektrowni jądrowej.

E. INES The International Nuclear Event Scale - Międzynarodowa skala zdarzeń jądrowych

Skala INES – skrót pochodzi od nazwy „The International Nuclear Event Scale (INES)” – od 1990 roku dzieli rodzaje wypadków w elektrowniach jądrowych na 8 kategorii.

Jak zapewne wszystkim wiadomo, również do opisu niektórych zdarzeń w przyrodzie używane są odpowiednie „skale”: energię trzęsienia ziemi podaje się w 8 stopniowej „skali Richtera”, a prędkość wiatru w 12 stopniowej „skali Beauforta”. Awarie, według tej skali, oznaczają zdarzenia oddziaływające także na teren poza obiektem. Incydenty, w myśl wspomnianej skali, to zdarzenia odbywające się tylko w obrębie obiektu reaktora czy elektrowni.



Rys. 1 Skala INES [źródło: <http://polska.edf.com/>]

INES-Poziom 7: Katastrofa/wielka awaria - uwolnienie ogromnej ilości substancji promieniotwórczych, możliwe ostre oraz późniejsze skutki zdrowotne i środowiskowe na rozległym obszarze, w więcej niż jednym kraju.

INES-Poziom 6: Poważna awaria - uwolnienie znacznej ilości materiałów promieniotwórczych do atmosfery, konieczne wdrożenie planów awaryjnych przewidzianych w danym kraju.

INES-Poziom 5: Awaria z zagrożeniem poza obiektem - uwolnienie materiałów promieniotwórczych do atmosfery, możliwa konieczność częściowego uruchomienia przewidzianych planów awaryjnych, poważne uszkodzenie reaktora, np. pożar albo eksplozja powodują uwolnienie w obrębie elektrowni dużych ilości materiałów promieniotwórczych.

INES-Poziom 4: Awaria bez znaczącego zagrożenia poza obiektem - uwolnienie materiałów radioaktywnych do atmosfery (wydostanie się poza obiekt); możliwy wpływ na produkty żywnościowe (bądź też ich produkcję); nie ma konieczności uruchamiania planów awaryjnych. W obrębie obiektu znaczące szkody, na przykład stopień się rdzenia reaktora. Więcej niż jeden pracownik jest narażony na działanie promieniowania radioaktywnego.

INES-Poziom 3: Poważny incydent - bardzo małe uwolnienie materiałów radioaktywnych do atmosfery (wydostanie się poza obiekt). Nie ma konieczności uruchamiania planów awaryjnych. Pracownicy są narażeni na szkodliwe dla zdrowia promieniowanie. Dalsze problemy z systemem bezpieczeństwa mogą spowodować awarię.

INES-Poziom 2: Incydent - awaria urządzeń zapewniających bezpieczeństwo reaktora, jednak pozostałe, działające, zapobiegają gorszym następstwom. Jeden pracownik jest narażony na wyższą niż dopuszczalna rocznie dawkę promieniowania i/lub uwolnione są znaczące ilości substancji promieniotwórczych w obrębie obiektu.

INES-Poziom 1: Anomalia - błąd wskutek usterek technicznych, błędów w obsłudze lub nieprawidłowym zaplanowaniu przebiegu procesów. Przykłady: błędy przy transporcie materiałów promieniotwórczych, incydenty bez bezpośredniego wpływu na bezpieczeństwo, drobne uszkodzenia rurociągów.

INES-Poziom 0: Odstępstwa od normalnej pracy.

F. Zasady zapobiegania awariom

Także poprzez system zapewnienia jakości stosowany w trakcie obsługi, jak i w trakcie budowy elektrowni jądrowej próbuje się zapobiec występowaniu awarii. Na wszelki wypadek przewiduje się system bezpieczeństwa, który realizuje konkretne idee. Najważniejsza reguła może być sformułowana do jednego zdania: „Podwójne jest mocniejsze.” Gdy przyjrzeć się jednak dokładniej, to mamy do czynienia z całym szeregiem środków bezpieczeństwa, które odgrywają istotną rolę:

- Redundancja
- Rozdzielność
- Dywersyfikacja
- Fail-Safe (zasada bezpiecznego uszkodzenia), a także inne aspekty

Wyrażenia te mogą brzmieć skomplikowanie, w istocie jednak tak nie jest.

G. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy

Zapewnienie jakości: Przy wyborze materiałów do budowy elektrowni i ich obróbce podejmowane są liczne kontrole. Także już w czasie pracy reaktora przewiduje się stałe przeprowadzanie kontroli.

Dywersyfikacja, czyli różnorodność rozwiązań technicznych: Ponieważ zwielokrotnione systemy bezpieczeństwa tego samego rodzaju mogłyby wszystkie zawieść z tego samego powodu (np. ze względu na błędy konstrukcyjne), przewiduje się, dla tego samego celu, instalowanie urządzeń technicznie różnych (nazwa pochodzi od *diversitas* - w języku łacińskim = różnorodność).

Fail-Safe (zasada bezpiecznego uszkodzenia): Jeśli tylko jest to technicznie możliwe, urządzenia reaktora, w razie zepsucia się, są sprowadzane do bezpiecznego położenia.

Wytrzymałość na obciążenia: Systemy w elektrowniach jądrowych powinny stałe wytrzymywać większe obciążenie niż to, które jest konieczne do codziennej pracy.

System odporny na błąd człowieka: W razie wystąpienia awarii system bezpieczeństwa reaktora pracuje samodzielnie i jest niezależny od możliwych nieprawidłowych zachowań personelu obsługi. System bezpieczeństwa „kontroluje siebie”.

Rozdzielność: Aby psujący się system bezpieczeństwa nie wpływał na system sąsiedni, nie posiadają one żadnych wspólnych części. Ponadto znajdują się one w odrębnych pomieszczeniach, znajdujących się pod szczególną ochroną.

Redundancja, czyli nadmiarowość: Istotne elementy systemu bezpieczeństwa są zwielokrotnione. Przewiduje się istnienie co najmniej dwóch systemów więcej

(n+2), niż jest konieczne do funkcjonowania systemu (redundantia w języku łacińskim = nadmiar).

H. Redundancja (Nadmiarowość, zwielokrotnienie)

Słowo „redundancja“ pochodzi z łaciny (redundare – występować w nadmiarze) i stanowi fachowe określenie dla powiedzenia: „Podwójnie i trzykrotnie jest pewniej.” Znaczy to, że systemy bezpieczeństwa są zwielokrotniane: gdy zawiedzie jeden z nich, jego zadanie przejmuje następny. Funkcjonowanie takiego systemu można łatwo zrozumieć przyglądając się zasadzie działania wodociągu. Gdy zawiedzie jeden zawór, to do dyspozycji są jeszcze dwa następne, które otworzą dopływ wody. To wszystko brzmi już dość dobrze, jednak i tak nie zawsze wystarcza. Dlaczego? Kiedy, nawet w zwielokrotnionym systemie mogą wystąpić problemy?.

I. ...sama z siebie nie wystarczy

Kto sobie teraz myśli: „Jeśli dwukrotnie zamontuje się element niewłaściwie skonstruowany, to problem się nie tylko nie rozwiąże, ale wręcz zdubluje”, albo też „Jeśli jakiś system w sytuacji awaryjnej nie wystarczy, to nie ma też sensu zdawać się na jego duplikat” – ten oczywiście myśli jak najbardziej prawidłowo. Zdublowanie środków bezpieczeństwa jest sensowne wyłącznie w przypadku systemów prostych i przejrzystych. W przypadku skomplikowanych systemów jest to zabieg niewystarczający; tu, przy podwajaniu systemów bezpieczeństwa trzeba uwzględnić zasadę dywersyfikacji.

J. Dywersyfikacja, czyli różnorodność rozwiązań technicznych

Także to pojęcie pochodzi z łaciny: diversitas znaczy: zróżnicowanie. Oznacza to, że zamiast montować wielokrotnie ten sam system i w razie potrzeby przełączać się pomiędzy tymi systemami w tę i z powrotem, zakłada się różne systemy bezpieczeństwa, które się wzajemnie mogą zastąpić. Jeżeli tam, gdzie mieszkam, zdarzają się przerwy w dostawach energii elektrycznej lub gazu, to oprócz kuchenki elektrycznej czy gazowej dobrze jest mieć „na wszelki wypadek”, turystyczne butle gazowe, paczkę świec i zapalki.

W elektrowni jądrowej można na przykład z jednej strony filtrować powietrze w zbiorniku bezpieczeństwa – a z drugiej strony można tak zmniejszyć ciśnienie, aby w przypadku nieszczelności powietrze, które może być skażone, nie uciekało na zewnątrz. Realizacja obu koncepcji daje ten sam efekt – zapobieżenie wydostania się substancji radioaktywnych.

K. Rozdzielność

Aby psujący się system bezpieczeństwa nie wpływał na system sąsiedni, nie posiadają one żadnych wspólnych części. Ponadto znajdują się one w odrębnych

pomieszczeniach, znajdujących się pod szczególną ochroną (także w zakresie budowlanym).

L. Fail-Safe, a także inne aspekty

Wszystkie systemy w elektrowniach powinny zawsze być zdolne do wytrzymania większych obciążeń, niż jest to potrzebne w codziennej pracy – na przykład, w razie konieczności, rury powinny znieść przeciążenie i nie mogą natychmiast pęknąć. Za sformułowaniem „Fail-Safe” kryje się także prosta zasada: gdy tylko pojawi się jakiś błąd, system powinien powracać do bezpiecznego stanu. Przykładem niech będzie sprawa prętów bezpieczeństwa w reaktorze jądrowym: w razie silnych odstępstw od normalnej pracy, reaktor może zostać wyłączony w ciągu kilku sekund, poprzez szybkie wprowadzenie prętów bezpieczeństwa. Ten „szybki strzał” jest uruchamiany automatycznie, jednak można go także aktywować poprzez wciśnięcie guzika alarmowego. Natomiast dzięki automatycznej technice sterowania system bezpieczeństwa reaktora pracuje samodzielnie i nie pozwala sobie przeszkodzić nawet w mało prawdopodobnej sytuacji fatalnego błędu personelu obsługi. Poza tym system „kontroluje również sam siebie”.

L. Co robić, jeśli to się mimo wszystko wydarzy?

Nawet gdy elektrownia jądrowa jest tak zaplanowana, że powinna pracować bezawaryjnie dziesiątki lat, to nie da się całkowicie wyeliminować prawdopodobieństwa zaistnienia awarii. Dlatego elektrownia jądrowa jest zbudowana na zasadzie rosyjskiej matrioszki: Pomędzy kolejnymi osłonami znajdują się strefy podciśnienia i śluzы ciśnieniowe. W razie awarii ciepło jest odprowadzane przez awaryjny system chłodzenia, a promieniowanie jonizujące jest bezpiecznie „zamknięte”.

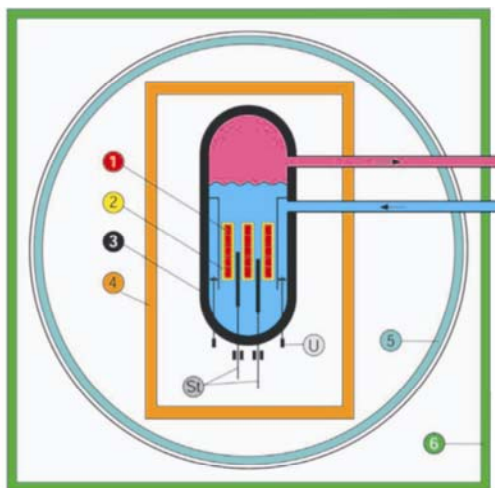
M. Zasada „rosyjskiej matrioszki“



Paliwo jądrowe jest, tak jak w matrioszce, zamknięte w elektrowni jądrowej w wielu osłonach. Tej najbardziej wewnętrznej nie widać na pierwszy rzut oka. To siatka krystaliczna ceramicznych pastylek paliwa jądrowego (UO_2) w prętach paliwowych zatrzymuje 95÷98 % fragmentów rozszczepienia. Pręty paliwowe są poza tym gazoszczelne, tak więc gazy radioaktywne (do 5 %) fragmentów, które powstają

bezpośrednio w reakcji rozszczepienia, nie zostają wypuszczone z elementu paliwowego.

Elementy paliwowe znajdują się w wodzie, która praktycznie w całości pochłania promieniowanie alfa i beta. Wszystko to otacza zbiornik ciśnieniowy reaktora – kolos z kilku setek ton stali, który nie przepuszcza nawet stutysięcznej części powstającego wewnątrz promieniowania gamma. W reaktorze ciśnieniowym wodnym Neckar II grubość ścian tego pojemnika wynosi 25 centymetrów, a ciężar własny (pustego zbiornika) 520 ton. Wokół zbiornika ciśnieniowego reaktora znajduje się betonowa osłona, otoczona następnie zbiornikiem bezpieczeństwa – a nad tym wszystkim (w przypadku reaktora ciśnieniowego) wznosi się sklepienie obudowy bezpieczeństwa o metrowej grubości (w reaktorze wodnym wrzącym budynek jest kanciasty) dla ochrony przed wpływem czynników zewnętrznych.



Zdjęcie:
Uradz. Atomowa
KernEnergie

- | | |
|---|---|
| 1 Metaliczna struktura warstwy paliwowej | 4 Osłona biologiczna |
| 2 Koszulka paliwowa | 5 Obudowa bezpieczeństwa ze szczelną powłoką |
| 3 Zbiornik reaktora | 6 Budynek reaktora |

Rys. 2 6 barier bezpieczeństwa w elektrowni jądrowej
[źródło: Informationskries KernEnergie]

N. Śluzy ciśnieniowe i podciśnienie

Znamy to na pewno z filmów science-fiction: W zewnętrznej powłoce statku kosmicznego otwierają się drzwi, astronauta przedostaje się do małego pomieszczenia, drzwi się zamykają i słychać syczenie. Po chwili otwierają się inne

drzwi i astronauta dostaje się do wnętrza statku kosmicznego. Taka jest zasada działania śluzy ciśnieniowej: ciśnienie powietrza we wnętrzu statku pozostaje nienaruszone i powietrze nie uchodzi, gdy astronauta dostaje się do środka. Podobnie rzecz ma się w elektrowni jądrowej, na przykład przy przejściu do obudowy bezpieczeństwa (jednakże przy innym układzie ciśnień; w tym przypadku ciśnienie wewnętrzne jest niższe niż zewnętrzne) – ponieważ gazy z wnętrza obudowy bezpieczeństwa nie powinny nawet w przypadku wchodzenia do niego, przenikać na zewnątrz. Tworzące się w elektrowni jądrowej radioaktywne gazy filtruje się przez filtry węglowe. Przepływają one przez nie tak długo, póki większość gazowych izotopów radioaktywnych nie ulegnie rozpadowi. Śluz ciśnieniowa gwarantuje również, że różnica ciśnień pomiędzy częściami wewnętrzną i zewnętrzną, zostanie zachowana: mamy tu system zachowania ciśnienia.

O. Awaryjny system chłodzenia

Przerwanie jednego z obiegów chłodzenia we wnętrzu obudowy bezpieczeństwa, to w przypadku reaktora lekkowodnego poważny incydent. Woda i para wydostają się wówczas z miejsca pęknięcia i gromadzą się w obudowie bezpieczeństwa. Pręty sterujące i pręty bezpieczeństwa są natychmiast opuszczane do reaktora, by zatrzymać reakcję łańcuchową. Jednocześnie blokowane są kanały odprowadzające parę.

W reaktorach ciśnieniowych stosowana jest obudowa bezpieczeństwa przystosowana do wysokich ciśnień. Stawia ona opór ciśnieniu, które powstałoby przy gwałtownym parowaniu czynnika chłodzącego. Natomiast w reaktorach z wrzącą wodą stosuje się obudowy bezpieczeństwa z systemem obniżania ciśnienia, gdzie para wodna ulega kondensacji w specjalnym basenie wodnym i w ten sposób ciśnienie ulega obniżeniu. Dla odprowadzenia ciepła powstającego w rdzeniu, system bezpieczeństwa reaktora przewiduje co najmniej cztery rodzaje awaryjnych systemów chłodzenia.

Zasadniczo spełniają one trzy zasady:

1. Zapasy wody są wystarczające zarówno w obrębie jak i poza obudową bezpieczeństwa. Przy pomocy rurociągów, pomp i zaworów jest ona wpompowywana do zbiornika ciśnieniowego reaktora.
2. Woda, która wydostaje się z miejsca przerwy i dociera do tzw. studzienki odprowadzającej obudowy bezpieczeństwa, jest pompowana z powrotem do zbiornika ciśnieniowego reaktora, albo jednego z zbiorników rezerwowych wody. Tak powstają obiegi awaryjne.
3. Ponadto zainstalowane są też wymienniki ciepła, których zadaniem jest odprowadzanie do otoczenia ciepła porozpadowego z wyłączanego reaktora. Początkowo ciepło to stanowi 5 procent całej mocy reaktora, a zostaje obniżone do 2 procent.

P. Ocena bezpieczeństwa, ocena ryzyka

Bezpieczeństwo elektrowni jądrowej jest stale monitorowane. Jednakże i to jest niewystarczające: naukowcy podejmują próby oszacowania ryzyka, by można było także proponować rozsądne plany na przyszłość. W Niemczech jedną z najważniejszych placówek badawczych, zajmującą się bezpieczeństwem reaktorów jądrowych, jest Stowarzyszenie Bezpieczeństwa Elektrowni Jądrowych (die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit – niemiecki skrót GRS). Przy czym nie chodzi tu tylko o stronę techniczną: elektrownie jądrowe to systemy „połączonych ogniw”: człowiek – technika - organizacja, wszystkie ogniwa mają być bezpieczne.

R. Systemy człowiek-technika-organizacja

Elektrownie jądrowe to przede wszystkim ogromna ilość techniki – jednakże dla funkcjonowania wszystkich tych maszyn niezbędni są też ludzie, którzy je obsługują. Automatyczna kontrola wielu miejsc zapewnia ponadto, iż ewentualne błędy ludzkie nie będą miały katastrofalnych następstw. Jednakże w trakcie pracy elektrowni – na przykład przy umieszczaniu nowych prętów paliwowych w reaktorze – wymagane jest podejmowanie decyzji przez ludzi i dobra organizacja pracy. Stąd też przedmiotem badań naukowców są elektrownie także jako systemy funkcjonujące na zasadzie człowiek-technika-organizacja, na przykład pod kątem tego, jak przebiegają procesy podejmowania decyzji, jak dalece decyzje zależą od pojedynczych osób (zagadnienia ryzyka), a także jak wiele błędów jest w stanie znieść taki system. Badacze analizujący kwestie bezpieczeństwa próbują także ulepszać poszczególne pod-systemy, określać rezerwy bezpieczeństwa, analizować i oceniać systemy ochronne i bezpieczeństwa pod kątem ich współdziałania w coraz to nowych okolicznościach, a także przewidywać i badać przebieg możliwych bądź też hipotetycznych incydentów czy awarii w elektrowniach jądrowych.

S. Badania nad bezpieczeństwem w IAEA

Zagadnieniami bezpieczeństwa elektrowni jądrowych i innych urządzeń i obiektów związanych z energią jądrową zajmują się nie tylko narodowe instytuty badawcze, ale także Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej IAEA, w szczególności dotyczy to nowych elektrowni powstających obecnie w państwach, które dotąd nie budowały elektrowni jądrowych – jak to ma miejsce w Europie Środkowej i w Azji. IAEA ustala i czuwa nie tylko nad przestrzeganiem technicznych standardów bezpieczeństwa, ale też standardów dla uchwalanych w tym zakresie przepisów, a także nad oceną bezpieczeństwa zarządzania elektrowniami jądrowymi oraz dystrybucją zasobów uranu na całym świecie.

4. Podsumowanie

Technika bezpieczeństwa reaktorów odpowiada bardzo ścisłym i wysokim wymaganiom. W krajach UE, aby uzyskać zezwolenie na to, żeby uruchomić elektrownię jądrową, muszą zostać spełnione liczne warunki. Liczne kontrole i testy muszą być zaliczone z powodzeniem, zanim reaktor będzie mógł produkować energię elektryczną. Obecnie produkowane elektrownie jądrowe wyposażone są w najnowocześniejsze systemy bezpieczeństwa. Dlatego nawet w nieprawdopodobnym przypadku jednoczesnego błędu personelu oraz niesprawności technicznej nie powstaje zagrożenie dla człowieka czy środowiska.

Grunt to bezpieczeństwo!

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Portal wiedzy o energii jądrowej NUKLEO
- [2] „Energetyka jądrowa. Fakty i racje”, Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1989 r.
- [3] „Awaria czarnobylska. Skutki zdrowotne w Polsce”, D. Grabowski, E. T. Józefowicz, J. Liniecki, PTN, Warszawa 1999 r.
- [4] „Nuclear safety”, G. Petrangeli, 2006 r.

Tekst referatu jest częścią projektu platformy e-learningowej nt. pokojowego wykorzystania energii jądrowej Nukleo.pl



ZPUE Włoszczowa

W dniu 26.08.2011r. odbyła się wycieczka do siedziby ZPUE Włoszczowa. Po dotarciu na miejsce przywitał nas dyrektor handlowy, który w paru słowach opowiedział o działalności firmy. Zbudowana od podstaw we Włoszczowej - niewielkim miasteczku Ziemi Świętokrzyskiej, z dala od wielkich ośrodków przemysłowych, wraz z oddanymi firmie współpracownikami doprowadziły do jubileuszu dwudziestolecia. Na polskim rynku urządzeń do przesyłu energii elektrycznej, mamy już mocną, ugruntowaną pozycję. Firma wciąż przypomina wielki plac budowy - rosną nowe hale produkcyjne, przybywa nowoczesnych urządzeń.

Po tak krótkim wstępie zostaliśmy zapoznani z wyrobami firm współpracujących: ZPUE Holding, ZUHINI oraz PFISTERER. Następnie zaproszeni zostaliśmy na zwiedzanie wydziałów produkcyjnych. Przechodząc przez hale produkcyjne widzieliśmy wszystkie elementy potrzebne do budowy rozdzielnic od podstaw skończywszy na obudowach stacji transformatorowych.. Dużym zainteresowaniem okazał się wydział z maszynami do laserowego wycinania elementów produkcyjnych w grubych metalowych płytach. Precyzyjna metoda nie wymagająca dodatkowej obróbki detali. Malarnia proszkowa pozwalająca malować elementy narożne kolory z godnie ze złożonymi zamówieniami. Hala produkcyjna na której składa się wszystkie elementy potrzebne do montażu wyłączników, oraz spawanie obudów - całego segmentu wyłącznika a następnie wypełnianie ich SF6. Próby szczelności montaż dodatkowej aparatury i oprzyrządowania. Następnie przeszliśmy też przez wydział narzędziowni z maszynami niezbędnymi do naprawy i uzupełnienia oprzyrządowania i matryc do produkcji. Ostatnim ogniwem produkcyjnym jest wydział odlewania betonu w którym wykonuje się obudowy do stacji transformatorowych od jej miski i zespolonego fundamentu poprzez ściany aż po dach. Największym zainteresowaniem okazała się produkcja słupów wirowych. Szef produkcji wyjaśnił i pokazał wszystkim uczestnikom jak produkuje się słupy wirowe począwszy od zrobienia specjalnej klatki zbrojeniowej poprzez zalanie jej betonem w specjalnej obudowie a skończywszy na suszeniu i wyjmowaniu z formy. Na zakończenie posypało się mnóstwo pytań, ale ze względu na szybko uciekający czas trzeba było się pożegnać aby spokojnie powrócić do Tarnowa.

Energetab 2011

W dniach 14÷15 września 2011 r. odbył się wyjazd szkoleniowo-turystyczny na targi ENERGETAB 2011. Pierwszego dnia uczestnicy zwiedzili zabytkową kopalnię węgla kamiennego GUIDO w Zabrze.

Kopalnia "Guido" założona została w 1855 roku przez hrabiego Guido Henckel von Donnersmarcka i przyjęła nazwę od jego imienia. Regularne wydobywanie węgla rozpoczęło się w latach 70-tych. XIX wieku. W 1922, po podziale Śląska, pozostała po stronie niemieckiej wchodząc w skład kopalni "Delbrück" ("Delbrückgrube"). Po wyeksploatowaniu złóż węgla kopalnia "Guido" straciła na znaczeniu. Po II wojnie światowej stała się nieczynnym rejonem Kopalni Makoszowy. W 1967 roku zakład przekształcono w kopalnię doświadczalną "M-300". W 1982r. na terenie dawnej kopalni uruchomiono skansen, który działał do roku 1996. W czerwcu 2007r. wznowiono ruch turystyczny. Guido to unikat na skalę światową, bowiem zachowane wyrobisko nie ma odpowiednika w innych ośrodkach muzealnych na świecie. Skansen tworzą korytarze na poziomach 170 i 320 metrów oraz zespół zabudowy powierzchniowej wraz z wyposażeniem technicznym. W kopalni można obejrzeć m.in. warstwową budowę geologiczną skał z objawami tektoniki. Wyrobiska na poziomie 320 są utrzymane w stanie jak najbardziej zbliżonym do pierwotnego, kiedy to górnicy po raz ostatni zakończyli pracę i opuścili kopalnię. To właśnie tu poczuć można klimat prawdziwej kopalni, dotknąć węgla, usłyszeć i zobaczyć potężne górnicze kombajny w ruchu – zwiedzający po wyjściu jeszcze długo wspominają odbyłą trasę.

W kopani uczestnicy wycieczki mogli naocznie zapoznać się dodatkowo z elektrycznymi urządzeniami w wykonaniu przeciwwybuchowym (stacje transformatorowe, rozdzielnie) oraz osprzętem i specjalnymi przewodami górniczymi.

Następnie po skończonym zwiedzaniu udaliśmy się do miejsca zakwaterowania w Ustoniu.

Po smacznym obiedzie i krótkiej chwili wypoczynku udaliśmy się do Cieszyna by zwiedzić Zamkowy Browar Bracki. W 1838 roku arcyksiążę Karol Ludwik Habsburg postanowił gruntownie przebudować swoją cieszyńską rezydencję. W tym celu sprowadził wiedeńskiego architekta Józefa Kornhäusla, który zlecił rozbiorę ruin zamku piastowskiego z wyjątkiem wieży i romańskiej rotundy. W niedługim czasie na Górze Zamkowej powstał nowy, klasycystyczny pałac wraz z oranżerią i parkiem w stylu angielskim. Niejako przy okazji tej wielkiej przebudowy zachęcony sukcesami, jakie w owym czasie zaczęło na rynku odnosić piwo typu pilzneńskiego, książę cieszyński Karol Ludwik postanowił zbudować własny browar w Cieszynie. Cieszyn posiadał długie tradycje piwowarskie, bowiem już od XV wieku istniał tu browar mieszczkański. Nie był on jednak własnością księcia, a ponadto produkowano w nim wyłącznie piwo tradycyjne w niewielkich

ilościach. Dlatego ok. 1840 roku tuż pod zamkiem rozpoczęto budowę nowoczesnego browaru, który miał zająć się produkcją piwa typu pilzneńskiego na skalę przemysłową. Budowę ukończono w 1846 roku i niemal natychmiast po otwarciu zakład rozpoczął swoją działalność. Piwo z Cieszyna szybko stało się popularne nie tylko w Księstwie Cieszyńskim, ale w całej monarchii habsburskiej. Syn i następca Karola Ludwika, arcyksiążę Albrecht Fryderyk Habsburg, zachwycony sukcesami zakładu rozwinął produkcję i w 1856 roku zdecydował się na założenie kolejnego browaru w Żywcu. Pierwsi piwowarzy żywieckiego browaru pochodzili z Cieszyna. Na początku lat 90-tych XX wieku cieszyński browar został sprywatyzowany i wraz z browarem żywieckim zakupiony przez holenderski koncern Heineken. Produkcję ograniczono do jednego gatunku piwa, któremu nadano handlową nazwę *Żywiec Brackie*. Przywrócono tradycyjne receptury warzenia i znacznie poprawiono jakość produkcji. Piwa z Cieszyna sprzedawano w tym czasie w całym kraju. Po kilku latach postanowiono zmienić charakter zakładu na producenta regionalnego, w związku z tym odstąpiono od handlowej nazwy marki *Żywiec Brackie* i wprowadzono nazwę *Brackie*. Zmieniono też znacznie oprawę graficzną - rozpoczęto dystrybucję piwa z nastawieniem na rynek lokalny województwa śląskiego. W 2003 roku w browarze w Cieszynie rozpoczęto produkcję marki ogólnopolskiej - *Żywiec Porter*, która jest jednak dystrybuowana na rynku ogólnopolskim pod logo Browaru Żywiec. Browar w Cieszynie od lat 90-tych XX wieku należy do dużego międzynarodowego koncernu piwowarskiego. Mimo to zachował charakter regionalny i jako jedyny browar Grupy Żywiec wytwarza piwo metodami klasycznymi (m.in. stosuje metodę dekokcyjną warzenia piwa, otwarte kadzie fermentacyjne i zbiorniki leżakowe, a nie metodę HGB i tankofermentory). W zakładzie znajduje się wiele do dziś sprawnie funkcjonujących urządzeń pochodzących z drugiej połowy XIX wieku i początku XX wieku. Zdolności produkcyjne Brackiego Browaru Zamkowego w Cieszynie wynoszą 160 tysięcy hektolitrów piwa rocznie. Jego produkty są rozlewane na miejscu tylko do beczek keg. Butelkowanie i puszkowanie marek piwa z Cieszyna odbywa się w rozlewni browaru w Żywcu. Na zakończenie uczestnicy mieli możliwość spróbowania paru gatunków produkowanego piwa. Następnie udaliśmy my się na kolację do Ustronia podczas której dość długo rozmawialiśmy o zwiedzanych obiektach.

Następnego dnia po wczesnym śniadaniu udaliśmy my się na zwiedzanie Targów Energetyki Energetab 2011. Tutaj mieliśmy okazję zapoznać się z wszystkimi nowinkami technicznymi związanymi z branżą Energetyczną. Najbardziej zaawansowane technologicznie urządzenia, maszyny, aparaty i konstrukcje, służące niezawodnemu wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej czy też bardziej efektywnemu jej użytkowaniu. Gama prezentowanych urządzeń i aparatów była bardzo szeroka: od stacji transformatorowych, wyłączników, czy rozłączników po aparaty i systemy nadzoru, pomiarów i zabezpieczeń, maszyny oświetleniowe i oprawy, zwłaszcza przystosowane do LED-owych źródeł światła, kable i przewody, urządzenia UPS czy pojazdy specjalistyczne dla energetyki po inne specjalistyczne usługi.

Warto podkreślić, że Generalnym Partnerem targów ENERGETAB była Grupa TAURON Polska Energia S.A. – największy dystrybutor energii elektrycznej w kraju i drugi pod względem wielkości wytwórcą energii elektrycznej w Polsce. Stoisko TAURONu cieszyło się dużym zainteresowaniem zwiedzających. Powierzchnia zajęta przez ekspozycje targowe przekroczyła 30 tys. m² co spowodowało, że nie wszyscy mieli dość czasu aby zapoznać się z wszystkimi interesującymi ich produktami.

W drodze powrotnej wstąpiliśmy do Opactwa Benedyktynów w Tyńcu. Benedyktyni powrócili do ruin swego dawnego opactwa w przededniu wybuchu drugiej wojny światowej, w lipcu 1939 r. Po zakończeniu działań wojennych, od 1947 r., przystąpiono do odbudowy klasztoru. Trudne warunki powojennej rzeczywistości spowodowały, że prace ukończono dopiero na początku XXI w. Oprócz renowacji mnisi podjęli szereg innych inicjatyw. W Tyńcu opracowano posoborowy Mszał Rzymski i inne księgi liturgiczne. Prace te prowadził o. Franciszek Małaczyński. Równolegle dokonano przekładu z języków oryginalnych i redakcji tzw. Biblii Tysiąclecia. Było to dzieło o. Augustyna Jankowskiego. Nie zaniedbano też badań nad historią Tyńca i benedyktynów polskich oraz historią liturgii, czym zajmował się przez wiele lat o. Paweł Szczaniecki.

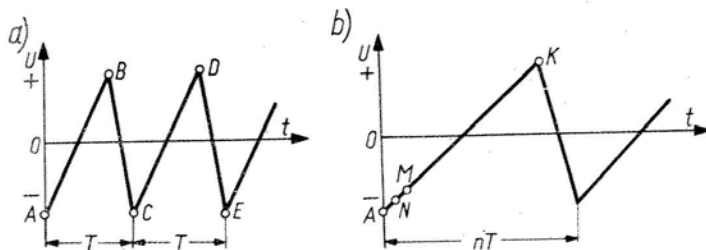
W ostatnich latach rozpoczęło pracę Wydawnictwo TYNIEC; jego głównym obszarem działalności jest edycja tłumaczeń tekstów źródłowych do dziejów i duchowości monastycznej oraz popularyzacja benedyktyńskiej tradycji. W zmienionej rzeczywistości ekonomicznej Polski, w poszukiwaniu nowych form na pozyskiwanie środków utrzymania, od 2006 r. działa jednostka gospodarcza Benedicite, zajmująca się promocją i sprzedażą produktów benedyktyńskich. W odbudowanym skrzydle dawnej biblioteki rozpoczął swą działalność Benedyktyński Instytut Kultury. Po spożyciu obiadu na miejscu wraz z przewodnikiem zwiedziliśmy cały klasztor dostępny dla zwiedzających. W późnych godzinach wieczornych powróciliśmy do Tarnowa.

Od Stereoskopu do telewizji 3D

ciąg dalszy

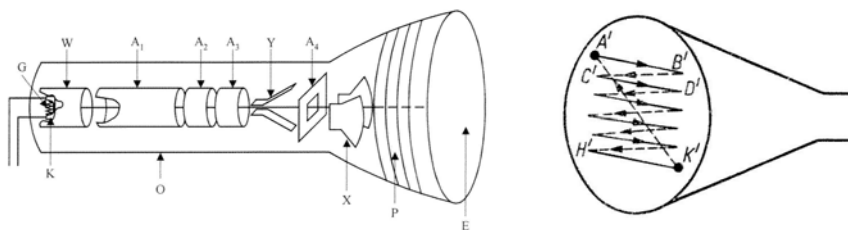
6. Elektronowe systemy wybierania obrazu

Zamiana systemu mechanicznego wybierania obrazu wiązką elektronów lampy oscyloskopowej uwolniła system telewizji od wad jakie miał system mechaniczny. Ekran fluorescujący lampy oscylograficznej jest źródłem światła o dostatecznie małych wymiarach. Umożliwia to uzyskanie dużej liczby linii analizy obrazu.



Rys. 15 Przebiegi napięć przesuwających plamkę w: a)-poziomie, b)-pionie.

„Przesuwanie” plamki po ekranie realizowane jest przez dwa napięcia „piłoksztatne”, w poziomie o częstotliwości odchylenia poziomego 15 625 Hz (rys a), w pionie o częstotliwości odchylenia pionowego 50Hz (rys b).



K – katoda
 W – siatka (cylinder Wenelta)
 A4 – elektroda ekranująca
 O – bańka szklana
 Y – płytki odchylenia pionowego

G – grzejnik katody
 A1, A2, A3 – anody
 P- powłoka grafitowa
 E – ekran fluorescencyjny
 X – płytki odchylenia poziomego

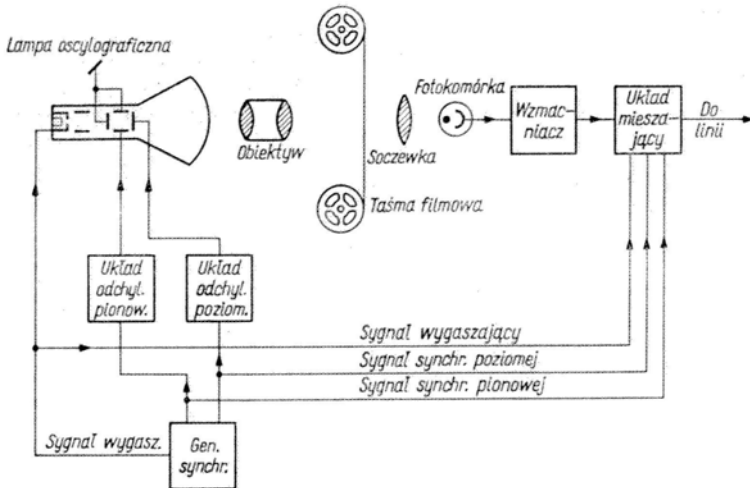
Rys. 16 Sposób działanie lampy oscyloskopowej.

Plamka świetlna jest w każdej chwili poddawana oddziaływaniu dwu napięć, szybko zmieniającego się napięcia odchylenia poziomego i wolno zmieniającego się napięcia odchylenia pionowego.

Wskutek tego w okresie AB plamka przebędzie drogę A'B' na ekranie po czym w okresie BC wróci do punktu C', na skutek wolno narastającego napięcia odchylenia pionowego i tak aż do punktu K', z którego wraca na początek do punktu A' (napięcie odchylenia pionowego wraca do wartości w punkcie A).

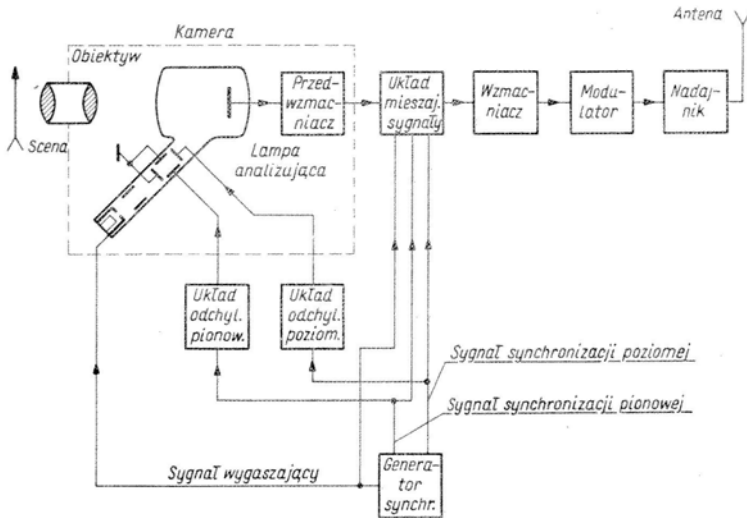
7. Telekino i całkowity sygnał wizyjny

Opisana zasada pracy lampy oscyloskopowej ma zastosowanie do analizy filmów i tworzenia z nich sygnału telewizyjnego.



Rys. 17 Schemat urządzenia do nadawania obrazów z natury

Do nadawania obrazów z natury używa się lamp analizujących



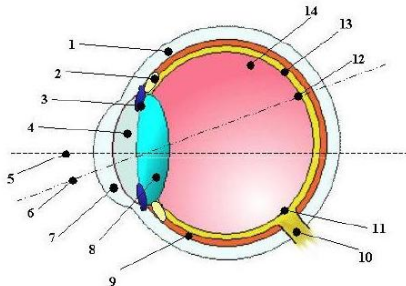
Rys. 18 Schemat lampy analizującej.

8. Psychofizjologiczne aspekty telewizji

Ostateczna ocena jakości transmisji telewizyjnej jest zależna od wrażenia jakiego doznaje widz obserwując odtworzony obraz.

Urządzeniem końcowym, które gra tu decydującą rolę jest ludzkie oko. Przyjmuje i przekazuje ono podniety do odpowiednich ośrodków w mózgu.

Poznanie właściwości wzroku pozwala wybrać kryteria techniczne od których zależą parametry jakościowe odtwarzanego obrazu.



1- twardówka, 2- ciało rzęskowe, 3- tęczówka, 4- ciecz wodnista, 5- oś optyczna, 6- oś widzenia, 7- rogówka, 8- soczewka, 9- naczyniówka, 10- nerw wzrokowy, 11- plamka ślepa, 12- dołek środkowy (plamka żółta), 13- siatkówka, 14- ciało szkliste

Rys. 19 Budowa oka.

Z punktu widzenia techniki telewizyjnej, następujące cechy wzroku są wyjątkowo ważne:

- Czułość wzroku
- Właściwości widmowe
- Zdolność rozdzielcza
- Zdolność rozróżniania luminancji
- Bezwładność zmysłu wzroku

Czułość wzroku ludzkiego

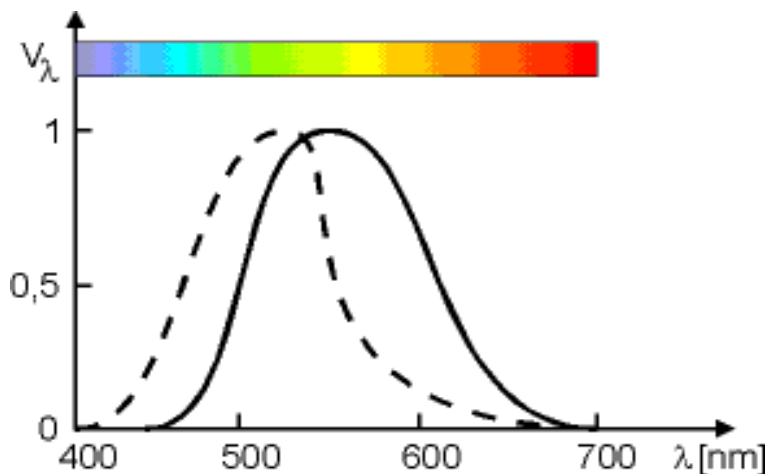
Czułość wzroku ludzkiego, a więc zdolność dostrzegania oświetlonych przedmiotów jest wyjątkowo duża.

Dobra widzialność zachodzi przy świetle księżyca, gdy oświetlenie jest rzędu 0.1 lux, jak i w pełnym słońcu – 100 000 lux.

Szeroki zakres czułości wynika z dwoistości aparatu widzenia: pręciki- aparat widzenia nocnego, czopki – aparat widzenia dziennego. „Przełączanie” aparatów następuje przy luminancji 30 nitów (30 kandel/m²)

Właściwości widmowe

Właściwości widmowe wzroku charakteryzują zmianę odnoszonego wrażenia w zależności od zmiany długości fali przy zachowaniu stałej wartości mocy źródła.



Rys. 20 Charakterystyka czułości widmowej pręcików i czopków.

Linia przerywana – pręciki

Linia ciągła - czopki

Zdolność rozdzielcza wzroku

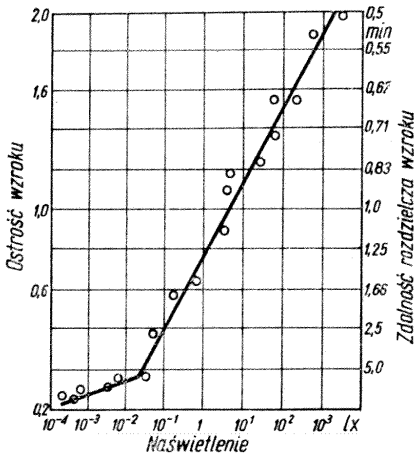
Jest to cecha umożliwiająca rozróżnienie dwóch niezależnych szczegółów w obserwowanej scenie.

Zdolność rozdzielczą wyznacza kąt jaki tworzą dwa obserwowane szczegóły z centralną częścią siatkówki.

Wartość tego kąta zależy od struktury siatkówki i ostrości wzroku

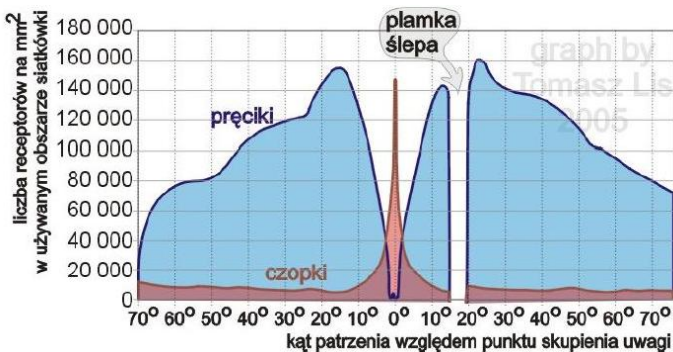
Jako wartość przeciętną przyjmuje się $1'$ przy założeniu optymalnego oświetlenia i optymalnej kontrastowości obrazu oraz, że obserwowane obiekty są nieruchome i ostro nakreślone.

Zdolność rozdzielcza maleje przy zmniejszaniu natężenia oświetlenia.



Zdolność rozdzielcza wzroku zależy od oświetlenia obserwowanego obiektu.

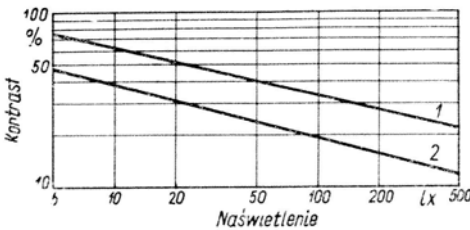
Przy zmniejszaniu oświetlenia zdolność rozdzielcza maleje ponieważ przestają pracować czopki.



Pręciki odpowiadają za widzenie czarno-białe, jest ich dużo w częściach peryferyjnych siatkówki.

Czopki odpowiadają za widzenie barwne, skupiają się w centralnej części siatkówki, odpowiadają za ostrość widzenia oraz zawierają trzy rodzaje receptorów odpowiadających za widzenie barw podstawowych niebieskiej, zielonej i czerwonej.

Przy małych różnicach luminacji (małym kontraście) zdolność rozdzielcza będzie mniejsza niż przy dużym kontraście.



1- krzywa dla zdolności rozdzielczej - 1 minuta kąta
2 – krzywa dla zdolności rozdzielczej - 2 minuty kąta

Na zdolność rozdzielczą mają jeszcze wpływ:

- barwa światła – przy małym poziomie oświetlenia krótsze długości fal, lepsza rozróżnialność
- Konfiguracja obserwowanych obiektów, warunki adaptacji, zmęczenie obserwatora

Bezwładność wzroku i wrażenie migotania

Z chwilą powstania podniety świetlnej, wrażenie u obserwatora nie pojawia się natychmiast lecz narasta stopniowo, również stopniowo zanika.

Narastanie i zanikanie wrażenia ma charakter wykładniczy i „stała czasowa” wynosi średnio 0.1 sekundy.

Zjawisko bezwładności wzroku pozwala odtwarzać ciągłość ruchu przez kolejne wyświetlanie dostatecznej liczby faz tego ruchu różniącymi się niewielkimi zmianami położenia poruszających się obiektów.

Odtwarzanie zbyt małej liczby obrazów nieruchomych powoduje powstanie wrażenia poruszania się skokami.

Z bezwładnością wzroku związana jest cecha zaniku wrażenia migotania.

Powoli zmieniająca się jasność obiektu zostanie dostrzeżona, jeżeli jednak zmiany te będą zachodziły z coraz większą częstotliwością to obserwator od pewnej granicznej częstotliwości przestanie doznawać wrażenia migotania.

Wrażenie migotania związane jest z:

- Dla światła białego, migocącego okresowo, zależność pomiędzy krytyczną Częstotliwością migotania źródła
- Jego luminancją
- Barwą
- Stosunkiem trwania świecenia do czasu przerwy

- Rozkładem luminancji na powierzchni obrazu częstotliwością migotania - f_k i luminancją źródła jest opisana wzorem: $f_k = a \lg B + b$, gdzie - a i b wielkości stałe, B luminancja źródła.
 - dla migotania niezauważalnego $a=9.61$, $b=65.15$
 - dla migotania zauważalnego lecz dopuszczalnego $a=8.67$, $b=58.7$
 - dla migotania przykrego $a=7.5$, $b=51$

Źródło, którego luminancja ma częstotliwość zmian większą od krytycznej robi wrażenie świecącego ze stałym natężeniem. Zachodzi jednak wrażenie zmiany poziomu luminancji zgodnie z prawem Talbota.

Dostrzeganie różnic luminancji – kontrast

Przedmiot umieszczony na pewnym tle i mający ten sam kolor co tło może być od niego odróżniony jeżeli zachodzi różnica luminancji pomiędzy tłem a przedmiotem. Jeżeli zachodzi różnica między jaskrawościami poszczególnych części przedmiotu to możemy dostrzec jego cechy charakterystyczne.

Przykładem są gwiazdy na niebie wieczornym – w nocy jaskrawość nieba czyli tła jest na tyle niska, że nasz aparat widzenia z łatwością je odróżnia. W ciągu dnia gwiazdy świecą dalej z tą samą jaskrawością, jednakże jaskrawość tła wzrosła wielokrotnie – podnieta podstawowa jest zbyt duża aby oko mogło zareagować na podniętą od gwiazd.

Zjawisko to opisuje Prawo Webera:

Przyrost podniety, zdolny jeszcze wywołać dostrzegalny przyrost wrażenia, musi być proporcjonalny do podniety już działającej.

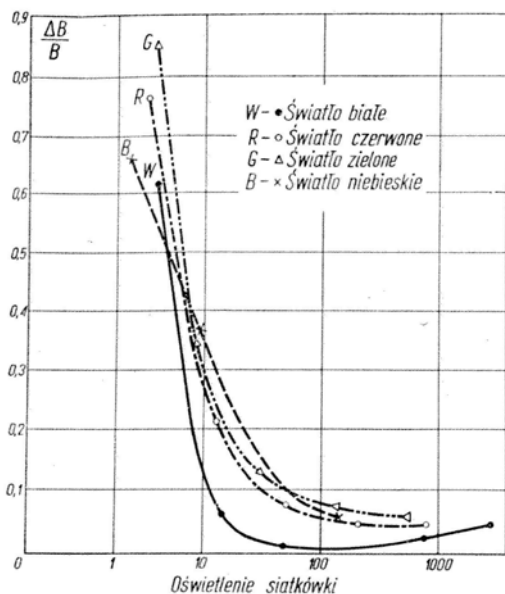
W znacznym zakresie luminancji minimalna rozróżnialna różnica luminancji jest niezależna od luminancji tła – B

$$\frac{\Delta B}{B} = \delta_0 = \text{const}$$

Wartość progu różnicy zależy od:

- Warunków obserwacji – przy porównywaniu dwóch pól obok siebie próg różnicy będzie mniejszy niż w przypadku pól przedzielonych polem o znacznie różniącej się luminancji
- Kąta obserwacji – przy zbyt małym kącie wartość progu różnicy rośnie
- Barwy światła

Zależność progu różnicy od barwy światła



Jeszcze dostrzegaliśmy przyrost wrażenia, odpowiadający progowi różnicy został przyjęty przez Fechnera jako jednostka wrażenia.

Fizjologiczne prawo Fechnera mówi, że:

Jaskrawość rośnie jak logarytm luminancji

$$S_b = k \ln B$$

Fizjologiczne prawo Fechnera dotyczy również kontrastowości – wrażenie kontrastowości jest proporcjonalne do różnicy logarytmów luminancji porównywalnych powierzchni, opisane jako:

$$S_k = k (\ln B_2 - \ln B_1)$$

9. Psychofizjologiczne kryteria dobroci odtwarzanego obrazu

Zapytany widz czego domaga się od obrazu aby mógł go ocenić jako dobry odpowie zapewne, że powinien on być:

- stabilny
- dostatecznie jaskrawy
- kontrastowy
- ostry
- o dużej liczbie odtwarzanych szczegółów
- czysty
- o dobrze odwzorowanych kolorach
- o niedostrzegalnych zniekształceniach geometrycznych
- o wielkości umożliwiającej wygodną obserwację

Kształt i rozmiary odtwarzanego obrazu

Większy kąt ostrego widzenia w kierunku poziomym, niż w kierunku pionowym sugeruje, że korzystny kształt obrazu powinien być wydłużony w kierunku poziomym.

W technice filmowej znormalizowano współczynnik kształtu jako 4:3 i taki też przyjęto w telewizji. (1.333:1)

Obecnie zaczyna dominować proporcja 16:9 (1.777:1).

Dostrzeganie całości obrazu zachodzi gdy kąt widzenia w kierunku pionowym nie przekracza 15 stopni.

Przy zachowaniu takiego kąta widzenia najkorzystniejsza odległość dla widzów o przeciętnej ostrości wzroku wynosi od 4. do 6. wysokości obrazu.

Wynika stąd, że maksymalne wymiary obrazu ograniczone są wielkością pomieszczenia.

Poziom luminancji odtwarzanego obrazu

Jest pożądane aby przy obserwacji obrazu telewizyjnego posługiwać się dokładnym aparatem widzenia dziennego.

Przy obserwacji obrazu w oświetlonym pomieszczeniu rośnie próg różnicy wraz ze wzrostem poziomu oświetlenia zewnętrznego i również silnie maleje kontrastowość obrazu.

Subiektywnie - jakość obrazu maleje.

Zakres luminancji dostrzeganych aparatem widzenia dziennego nie przekracza 10 E4.

Zakres luminancji spotykanych najczęściej w przyrodzie nie przekracza 10 E3.

W obrazach bardzo kontrastowych zakres luminancji nie przekracza wartości 100

Odtwarzanie kontrastów

Duża kontrastowość obrazu umożliwi dostrzeganie dużej liczby gradacji jaskrawości.

W praktyce spotykamy różne kontrastowości

Rodzaj obrazu	Kontrastowość
---------------	---------------

Krajobraz ze światłocieniem w 100 i więcej dniu słonecznym	
--	--

Krajobraz typowy	30 – 50
------------------	---------

Wnętrze przy sztucznym oświetleniu	20 – 50
------------------------------------	---------

Obraz kinematograficzny	50 – 100
-------------------------	----------

Dobra fotografia	15 – 40
------------------	---------

Podnoszenie wartości poziomu kontrastu następuje zatem poprzez zwiększanie poziomu luminancji najjaśniejszych elementów obrazu oraz przez „zwiększanie poziomu czerni” czarnych elementów obrazu.

Uzyskanie na obrazie odbiornika telewizyjnego obrazu dostatecznie jaskrawego oraz kontrastowego nie jest jeszcze wystarczające aby można stwierdzić, że spełnia on kryterium „dobroci obrazu”.

Aby odtwarzany obraz ocenić jako „dobry” musi być zachowana liniowa zależność pomiędzy luminancjami wszystkich wzajemnie odpowiadających sobie elementów obrazu nadawanego i odbieranego, czyli spełniona jest zależność:

$$B_r = k \cdot B_s^\gamma$$

gdzie:

B_s – luminancja elementu sceny obrazu nadawanego

B_r – luminancja elementu sceny obrazu odtwarzanego

k – współczynnik proporcjonalności

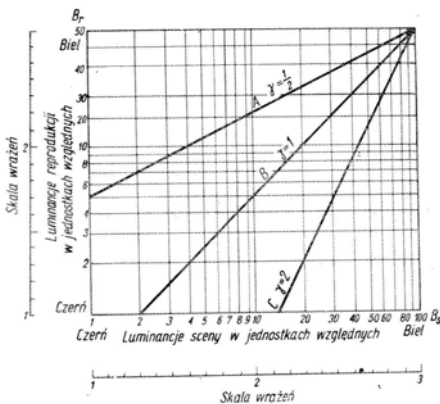
γ – współczynnik kontrastu toru wizyjnego

Współczynnik kontrastu gamma =1 gwarantuje prawidłowe odtwarzanie nadanego obrazu bez zniekształceń obrazu polegających na przekontrastowaniu obrazu dla gamma >1 lub na obrazie niekontrastowym dla gamma < 1.

W reprodukcji obrazu występuje kompresja kontrastów ponieważ założono kontrast 50:1, gdy kontrast sceny wynosi 100:1.

Przy gamma =2 określonym przyrostom wrażenia w scenie nadawanej odpowiadają dwukrotnie większe przyrosty wrażenia w obrazie reprodukowanym.

Przy gamma =1/2 mamy zjawisko odwrotne, ponadto czarnym scenom w obrazie nadawanym odpowiada dość znaczny poziom luminancji obrazu odtwarzanego.



Rys. 21 Charakterystyki przenoszenia kontrastów

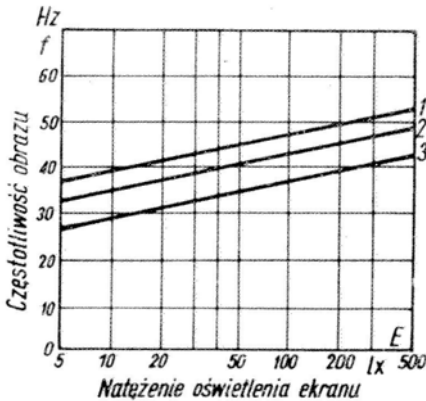
Liczba nadawanych obrazów

Liczba nadawanych obrazów w ciągu sekundy zależna jest od pożądanej zdolności odtwarzania ruchu oraz dopuszczalnego stopnia migotania obrazu wywołanego periodycznym wygaszaniem.

Specyfika syntezy obrazu telewizyjnego polegająca na wybieraniu liniowym (międzyliniowym) oraz charakterystyka urządzeń odtwarzających obraz (luminofor, diody elektroluminescencyjne, ekrany ciekłokrystaliczne) powoduje, że krytyczna częstotliwość migotania obrazu może znacznie się różnić od wartości wynikającej ze wzoru:

$$fk = a \lg B + b$$

Krytyczna częstotliwość migotania rośnie wraz z jasnością ekranu.



- 1 – migotanie ledwie zauważalne
- 2 – migotanie zauważalne
- 3 – migotanie nieprzyjemne (męczące)

Pomiędzy liczbą nadawanych obrazów potrzebną do uzyskania wrażenia ciągłości ruchu obiektów, a liczbą pochodzących od obrazu podniet świetlnych, potrzebną do zaniku wrażenia migotania występuje stosunek jak 1:2.

cd w następnym numerze

Ku pamięci: „Ojczyzna to ludzie , ziemia , groby i pamięć”

Grono elektroenergetyków z małej Ojczyzny Mościce, zrzeszonych w kole nr 3 Stowarzyszenia Elektryków Polskich, czcąc pamięć pracującego w naszym Mościckim warsztacie wybitnego naukowca i fachowca, przy wsparciu finansowym Zakładów Azotowych i Tarnowskiego oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich, pod patronatem Towarzystwa Przyjaciół Mościc, odrestaurowało nagrobek mgr inż. Stanisława Jasilkowskiego i jego małżonki Walentyny. W tym miejscu należy poświęcić kilka zdań człowiekowi zasłużonemu dla tej ziemi i tej fabryki. Mgr inż. Stanisław Jasilkowski urodził się w 1892 r. w Czerniowicach na Bukowinie. Tam zawarł związek małżeński z panią Walentyną. Jako młody pracownik elektryfikował trakcję tramwajową w Taszkencie. Tuż po pierwszej wojnie światowej podjął pracę dydaktyczno-naukową na wydziale elektrycznym Politechniki Lwowskiej. Tam pracował w gronie wybitnych uczonych i profesorów. Między innymi byli to profesorowie: Ignacy Mościcki, Kazimierz Idaszewski, Włodzimierz Krukowski, Paweł Nowacki. Po odejściu profesora Mościckiego na Urząd Prezydenta Rzeczypospolitej przejął po nim wykłady z techniki wysokich napięć. W 1937 r. po odejściu z Mościc znakomitego fachowca i menedżera inżyniera Mieczysława Güntera podejmuje pracę na stanowisku prokurenta służby elektroenergetycznej w Zakładach Azotowych Mościce. Tu znajduje wspaniały grunt dla swojej pracy. Wkrótce organizuje wspaniałe laboratoria ze sprzętem najlepszych firm światowych. Tu znajdują pracę tacy naukowcy jak dr Arkadiusz Piekara a także inni młodzi zatrudniani u niego ludzie. Człowiek potężnej postury swoimi potężnymi dłońmi potrafił wykonywać prace mechaniki precyzyjnej jak i elektrotechniki precyzyjnych aparatów. Jego obsesją była precyzja i pedanteria, tak u siebie jak i u podległych pracowników. Każdy wykonywany przez niego pomiar był popis wysokiej kultury technicznej. A każdy pracownik przystępujący do pracy musiał być odpowiednio ubrany i posiadać sprawne narzędzia, które często osobiście kontrolował. Był też człowiekiem wiernym Dekalogowi i prawym Polakiem. W czasie okupacji niemieckiej swoim autorytetem często bronił ludzi, udowadniając, że zakłócenia lub awarie nie były spowodowane sabotażem czy dywersją. Za współpracę z placówką A.K. Monika, (pseudonim "Żubr") był więźniem obozu koncentracyjnego w Pustkowie.

Po wyjściu z Tarnowa niemieckiego okupanta ze swoją załogą, szybko i sprawnie uruchomił zdewastowany przez okupantów turbo-zespół w Elektrowni Zakładów Azotowych w Mościcach, dając miastu i okolicy potężną ilość energii elektrycznej. Po zrewindykowaniu i uruchomieniu większości wywiezionych do Niemiec i Austrii maszyn , nastąpił obłędny pościg za wynikami w produkcji. Eksploatowane rabunkowo maszyny produkujące niezbędne Krajowi produkty i półprodukty, ulegały awariom. W takich sytuacjach "wiadome czujne służby" szukały winowajców. A system badania był prosty: kto?, na czyje polecenie?, za ile? i w jakiej walucie?. Reszta była oczywistością. Tu też były przypadki że mgr inż.

Jasilkowski swoim autorytetem udowadniał że nie było tu działania wroga klasowego. W miarę nasilania się tzw. "walki klasowej" wielu wybitnych fachowców, którzy szybko i bezbłędnie zrekonstruowali i uruchomili instalacje produkcyjne, w „nagrodę” od władzy ludowej mieli szansę spędzić długie lata w "pensjonatach" Urzędu Bezpieczeństwa a w najlepszym przypadku dla tych pracowników była ucieczka chyłkiem z Mościc. Trzeba tu z całym naciskiem zaznaczyć, że we władzach Przedsiębiorstwa znalazł się inż. Bronisław Twardzicki człowiek mądry, odważny i ustosunkowany, który wystąpił w obronie tych ludzi tworząc dla nich biuro doradców. W 1956 r. powrócili oni na swe stanowiska wśród nich inż. Jasilkowski. Ale to już osobna godna pamięci sprawa. W tym miejscu na tej krótko opisaney historii człowieka wielkiej wiedzy i prawości, my potomni dziękujemy MU drobnym gestem wdzięczności i pamięci. A za pomoc i rekonstrukcję w nowej szacie nagrobka, wykonawcy Panu Fido i pracownikom jego firmy TRANS - KAM dziękują pomysłodawcy .

Stary elektroenergetyk



Odrestaurowany nagrobek mgr inż. Stanisława Jasilkowskiego i jego żony.

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 zgłoszeniu.

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 Elektroenerget.,*
- *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 przeciwprzebieciowa

Tematyka zeszytu:

- *Ochrona przeciwporażeniowa,*
- *Ochrona przeciwprzebieciowa.*

ZESZYT CZWARTY

Jan Strojny - Urządzenia prądotwórcze i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym

Tematyka zeszytu:

- *Urządzenia prądotwórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego,*
- *Zespoły prądotwórcze 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 elektroenergetyczne o napięciu znamionowym powyżej 1 kV

Tematyka zeszytu:

- Elektroenergetyczne linie napowietrzne o napięciu powyżej 1kV,
- Elektroenergetyczne linie kablowe o napięciu powyżej 1kV,
- Stacje elektroenergetyczne,
- Transformatory elektroenergetyczne,
- Elektryczne urządzenia napędowe,
- Baterie kondensatorów na napięciu 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 elektroenerget.

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT DZIEWIĄTY

Fryderyk Łasak - Prace kontrolno-pomiarowe dotyczące sieci, urządzeń i instalacji elektroenergetycznych

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 elektroenergetycznych do 1kV:

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

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

Oddział Tarnowski SEP

oferuje usługi w zakresie:

- kursy przygotowawcze do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy);
- egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI I DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, cieplnym i gazowym;
- kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego w tym między innymi szkolenia praktyczne na poligonie;
- organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria);
- opiniowanie wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyrobów i usług w branży elektrycznej;
- sprzedaż materiałów szkoleniowych;
- usługi marketingowe;
- działalność informacyjna i doradztwo techniczne;
- reklama w Biuletynie Oddziału Tarnowskiego SEP;
- kursy przygotowawcze do egzaminu na uprawnienia budowlane we wszystkich specjalnościach i branżach zawodowych - dokładnych informacji na temat wymaganej praktyki i sposobu dokumentowania udziela Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Punkt Informacyjny w Tarnowie przy ul. Konarskiego 4 tel. 014 -626-47-18

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP

świadczy usługi we wszystkich dziedzinach elektryki:

- | | |
|--|--|
| ✓ ekspertyzy i opinie | ✓ opinie rekomendacyjne |
| ✓ projekty techniczne i technologiczne | ✓ opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń elektrycznych |
| ✓ badania eksploatacyjne | ✓ pomiary w zakresie elektryki |
| ✓ badania techniczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych i elektroenergetycznych | ✓ ocena zagrożeń i przyczyn wypadków oraz awarii powodowanych przez urządzenia elektryczne |

Tarnowski Oddział SEP, 33 – 100 Tarnów, ul. Rynek 10

Tel./fax. 14 621 68 13, e-mail: sep.tarnow@poczta.tarman.pl, www.sep.tarnow.enion.pl

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,
4. prace kontrolno-pomiarowe.

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.

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

- **tel. 14 631 13 29 p. Marta Gubernat w godz. 7-15**
- **tel. 14 621 68 13 p. Dorota Kozłara w godz. 11-15**