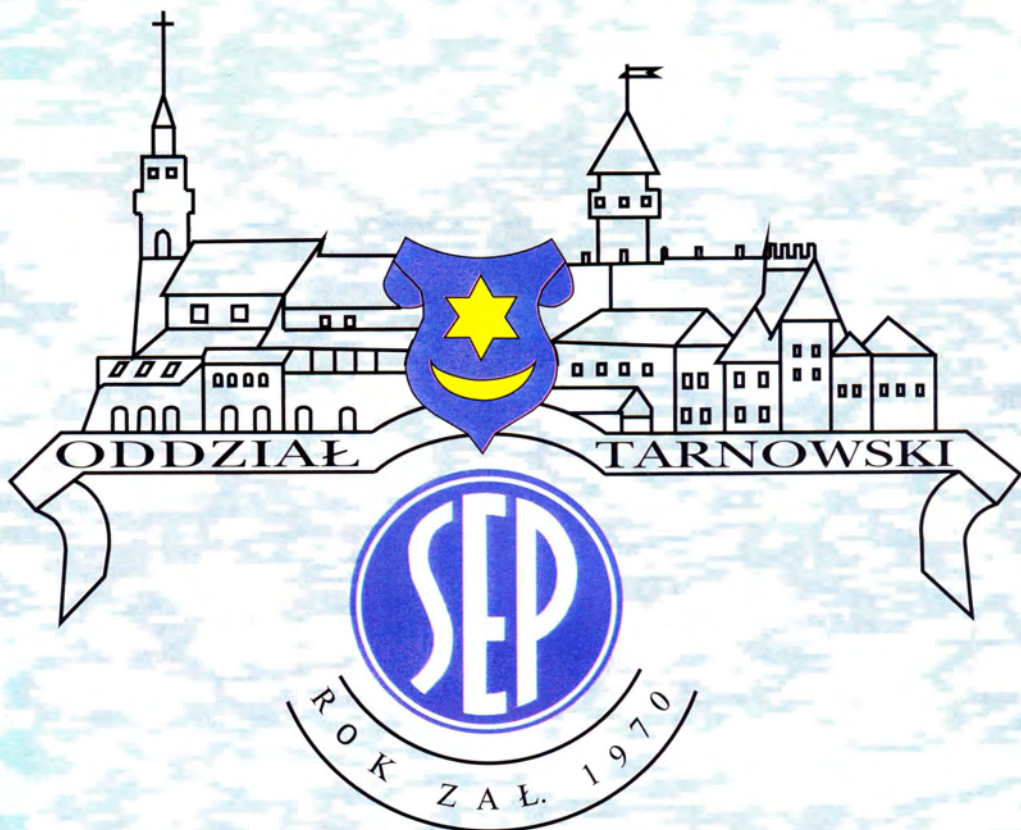




BIULETYN



grudzień 2008

32

Członkowie wspierający

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



ZAKŁADY AZOTOWE
W TARNOWIE-MOŚCICACH S.A.



Hurtownia materiałów Elektrycznych



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

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

SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA

Biuletyn

Oddziału Tarnowskiego

Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Nr 32

Tarnów

Grudzień 2008

do użytku wewnętrznego



Do Czytelników

Wydawca:

Zarząd Oddziału
Tarnowskiego SEP
Tarnów ul. Rynek 10
tel. 014 621-68-13

KOLEGIUM

REDAKCYJNE:

Red. Nacz. mgr inż.

A. Wojtanowski,

Redaktorzy działów:

mgr inż. B. Kurowski,

mgr inż. A. Liwo,

Zdjęcia wykonuje:

mgr inż. Jerzy

Zgłobica

Za treść ogłoszeń

Redakcja nie ponosi

żadnej

odpowiedzialności

Okres od wydania poprzedniego numeru Biuletynu SEP był dla nas bardzo pracowity. W związku z czym objętość obecnego wydania jest większa i tym goręcej zapraszamy Państwo do zapoznania się z zawartością 32-go numeru Biuletynu.

Publikujemy materiały z konferencji naukowej nt.

Wysokorezystancyjne zwarcia z ziemią w sieciach napowietrznych Sn.

Zarząd OT SEP rozdał nagrody za prace dyplomowe startujące w konkursie dla studentów wyższych szkół technicznych regionu tarnowskiego – drukujemy streszczenie najlepszej z nich.

Dwa razy spotkaliśmy się na wycieczkach. Z wrażeniami z nich podzielili się nasi koledzy.

W dalszym ciągu kontynuujemy cykl artykułów z techniki oświetleniowej.

Kończymy cykl ciekawych artykułów przewijających się przez wiele Biuletynów związanych z zagadnieniami gospodarki energetycznej.

Dla wielu z nas będzie ciekawy artykuł dotyczący ochrony ogromowej nowoczesnych budynków.

W te najbardziej radosne i rodzinne Święta Bożego Narodzenia wiele najlepszych życzeń – spokoju, zdrowia, optymizmu i powodzenia we wszystkich przedsięwzięciach osobistych i zawodowych

życzy

Kolegium Redakcyjne Biuletynu

Z życia Oddziału

- W dniu 10. lipca odbyło się kolejne posiedzenie Zarządu Oddziału Tarnowskiego SEP. Na spotkaniu między innymi dokonano podsumowania działalności Oddziału i przyjęto sprawozdanie finansowe za 2007 rok. Ponadto uzupełniono skład Komisji odznaczeń, który przedstawia się następująco: przewodniczący - Antoni Maziarka, członkowie - Waclaw Lis, Adam Dychtoń i Jan Koziara. Ponadto omówione zostały bieżące sprawy z zakresu działalności Ośrodka Szkolenia Zawodowego oraz Ośrodka Izby Rzeczoznawców. Przyjęto także kilku nowych członków do Stowarzyszenia.
- W dniach 17-18. września Koło nr 1 przy Enion Grupa Tauron SA Zakład Energetyczny Tarnów zorganizowało przy udziale Spółki Energomarket wyjazd szkoleniowo-turystyczny na targi ENERGETAB 2008. Po zwiedzeniu Tagów w Bielsku Białej dla uczestników zorganizowane zostało spotkanie koleżeńskie w Ustroniu. Natomiast w dniu następnym zwiedzano muzeum motoryzacyjne „TATRA” w Koprzywnicy (Czechy), zabytki Cieszyna, a następnie piękny zamek w Pszczynie.
- W dniach 26 - 27. września odbyło się w Arłamowie IX posiedzenie Rady Prezesów SEP. Podczas spotkania dyskutowano nad projektem Ministerstwa Gospodarki „Polityka energetyczna Polski do roku 2030”. Omówiono także przygotowania do obchodów jubileuszu 90-lecia SEP oraz Kongresu Elektryki Polskiej, które będą miały miejsce w 2009 roku. Omawiano także bieżącą sytuację finansową SEP, a także wstępne założenia budżetu na rok 2009. Ponadto dokonano ustaleń w zakresie bazy danych SEP i zasad wydawanie nowych legitymacji.
- W dniu 2. września odbyło się posiedzenie Prezydium Zarządu T/O na którym przede wszystkim omawiano propozycje Zarządu Głównego dotyczące sfinansowania przyszłorocznych uroczystości centralnych związanych z obchodami 90 rocznicy powstania Stowarzyszenia, oraz organizacji Kongresu Elektryki Polskiej. Dyskutowano także nt. bieżącej działalności Ośrodka Szkolenia Zawodowego w zakresie szkoleń teoretycznych i praktycznych jak również działalności Komisji Kwalifikacyjnych. Kierownik Ośrodka IR SEP przedstawił sprawozdanie z działalności tej agendy. Ponadto przyjęto w poczet Stowarzyszenia kilku nowych członków.
- Zakończony został kolejny konkurs na najlepszą pracę dyplomową wyższych szkół technicznych regionu tarnowskiego. Laureaci konkursu otrzymali nagrody pieniężne i dyplomy podczas uroczystej inauguracji roku akademickiego w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie na kierunkach politechnicznych w dniu 5. października.
- W dniu 14. listopada Tarnowski Oddział SEP zorganizował szkolenie pt. „Ochrona odgromowa w świetle nowej normy PN-EN 62305”. Szkolenie to

cieszyło się dużym zainteresowaniem projektantów i innych osób zajmujących się problematyką ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej obiektów budowlanych i urządzeń elektroenergetycznych. Udział wzięło około 60 osób.

- W dniu 28. listopada Koło nr 1 zorganizowało dla swoich członków wyjazd do Lusławic koło Zakliczyna połączony ze zwiedzaniem dworku i ogrodów Krzysztofa Pendereckiego – słynnego kompozytora i dyrygenta. Następnie odbyło się spotkanie koleżeńskie w Janowicach.
- W dniu 3. grudnia SEP zorganizował konferencję naukowo-techniczną pt. „Wysokorezystancyjne zwarcia z ziemią w sieciach napowietrznych średniego napięcia”. W jednodniowej konferencji udział wzięli pracownicy wielu firm, których problematyka ta dotyczy, nie tylko z regionu tarnowskiego, ale także między innymi z Krakowa i Bielska Białej.
- Z okazji nadchodzących Świąt Bożego Narodzenia składam wszystkim członkom Stowarzyszenia, jego sympatykom oraz ich najbliższym najlepsze życzenia. Niechaj te wyjątkowe Święta upłyną w zdrowiu, radości i ciepłej rodzinnej atmosferze. Kolejny 2009 rok niech będzie niech będzie czasem pokoju oraz realizacji zamierzeń zawodowych i osobistych.

Aleksander Gawryal

Konferencja naukowa

W dn. 3.12.2008r odbyła się konferencja naukowa, zorganizowana przez Zarząd Tarnowskiego Oddziału SEP „Wysokorezystancyjne zwarcia z ziemią w sieciach napowietrznych Średniego napięcia”. W konferencji wzięły udział firmy zajmujące się energetyką w naszym regionie- min.: Controlprocess, Zakłady Azotowe w Tarnowie, PKP Energetyka, Firma Oponiarska w Dębicy, PGE-Dystrybucja Rzeszów oraz ENION oddziały z Krakowa, Bielska-Białej i Tarnowa.

Wstęp do tematyki ziemnozwarciowej w sieciach SN został przedstawiony przez autora niniejszego tekstu. Omówiono podział sieci SN ze względu na pracę punktu neutralnego oraz zalety i wady poszczególnych układów pracy:

1. Sieć izolowana; zalety:

- mały prąd ziemnozwarciowy (zależny dodatkowo od układu pracy);
- brak oddziaływań na sieci telekomunikacyjne;
- proste układy zabezpieczeń.

Wady:

- najwyższy poziom przepięć nieustalonych;
- skłonność do zwarć doziemnych o łuku przerywanym;
- duża skłonność do zwarć podwójnych i lawinowych;
- trudność zlokalizowania awarii;

2. Sieć uziemiona przez dławik gaszący; zalety:

- samoczynne gaszenie znacznej liczby zwarć doziemnych;
- mniejsze zagrożenie porażeniowe (mały prąd resztkowy przy dobrym dostrojeniu cewki gaszącej);
- możliwość okresowej pracy sieci z doziemieniem jednej fazy;

Wady

- zwiększone koszty inwestycyjne;
- ciągle dostrajanie cewek odpowiednio do stanu sieci;
- znaczny udział wyższych harmonicznych w prądzie resztkowym;
- skłonność do występowania zwarć podwójnych i lawinowych;
- trudności z lokalizacją miejsca zwarcia;
- możliwość występowania zwarć o łuku przerywanym;
- skomplikowane układy zabezpieczeń (AWSCz);

3. Sieć uziemiona przez rezystor; zalety:

- szybka i pewna eliminacja zakłóceń ziemnozwarciowych;
- ograniczenie poziomu i czasu trwania przepięć nieustalonych;
- mniejsze zwiększanie napięcia w zdrowych fazach;
- łatwiejsza lokalizacja miejsca zwarcia doziemnego w sieci;
- krótki czas trwania awarii;
- pewne działanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych;

Wady

- brak możliwości pracy sieci w przypadku zwarcia;
- duże prądy zwarcia;
- zwiększone nakłady inwestycyjne;
- większa ilość wyłączeń awaryjnych;
- konieczne zabezpieczenie samego rezystora;

Zwarcia doziemne (doziemienia) są najczęstszym rodzajem zakłóceń w pracy linii elektroenergetycznych, a z wieloletnich statystyk wynika, że doziemienia stanowią ok. 85% wszystkich rodzajów zakłóceń w sieciach.

Zwarcia takie mogą powstać na skutek przepięć atmosferycznych i łączeniowych, zerwania przewodów, błędnych operacji w rozdzielniach, mechanicznych uszkodzeń kabli, słupów linii napowietrznych itp. Długotrwały przepływ prądu zwarciego może powodować uszkodzenie przewodów linii lub kabla, porażenia ludzi itp.

Wybór sposobu pracy punktu neutralnego nie jest prosty. W sieciach skompensowanych, gdzie pojawiają się rezonanse napięciowe, może nastąpić symulacja fałszywego miejsca zwarcia. Porównanie sieci izolowanych lub skompensowanych z sieciami uziemionymi przez małą rezystancję, ujawnia dwa przeciwstawne zjawiska; z jednej strony można tolerować trwale zasilanie odbiorców, przy wystąpieniu doziemienia – choć przy zagrożeniu uszkodzenia izolacji, z drugiej strony dla pewnego wyłączenia wystarczają proste zabezpieczenia nadprądowo-kierunkowe, ograniczenie przepięć i lepsze możliwości lokalizacji uszkodzeń.

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe działające w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję - mają znacznie korzystniejsze warunki pracy niż w sieci z innym sposobem pracy punktu neutralnego.

Ostatnio stosuje się jako zabezpieczenie ziemnozwarciowe linii kryterium admitancyjne. Zabezpieczenia te na podstawie pomiaru wartości składowej zerowej prądu i napięcia, ich ilorazu oraz kąta przesunięcia między tymi wielkościami - określają położenie wektora admitancji Y_0 względem zadanej przez użytkownika charakterystyki działania, umieszczonej na płaszczyźnie zespolonej. Podstawową zaletą tego typu zabezpieczeń jest niewrażliwość na rezystancję przejścia do wartości rzędu kilku kilomów (ze wzrostem rezystancji maleje prąd J_0 oraz napięcie U_0 , dzięki czemu stosunek $J_0/U_0=Y_0$ pozostaje bez zmian).

Przypadek wystąpienia wysokorezystancyjnego zwarcia z ziemią w sieci 15 kV został przedstawiony przez kolegę W. Cicha z Rejonu Dystrybucji Dębica. Zerwany przewód opadł na ziemię, nie powodując działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych. Na zdjęciu poniżej widać ślady wypalenia w miejscu styku przewodu z ziemią.



Przeprowadzone próby ziemnozwarciowe potwierdziły, że w przypadku zwarcia z ziemią na tym obszarze (miejscowość Jawornik, gmina Czarna Tarnowska) zarówno prąd ziemnozwarciowy jak i napięcie składowej zerowej są bliskie zeru. Uniemożliwia to działanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych.

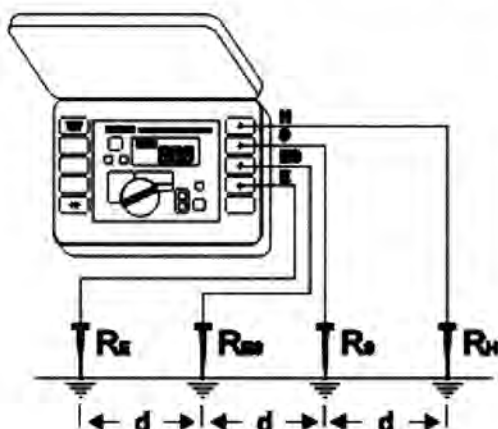
Zespół dr Wiesława Nowaka z AGH w Krakowie przedstawił wyniki analiz i obliczeń dotyczące tego przypadku.

Pomiary rezystywności gruntu (metoda Wennera), rezystancji przejścia oraz rezystancji uziemienia wykonano za pomocą miernika MRU-100. W dniu pomiarów panowała bezdeszczowa, słoneczna pogoda a temperatura powietrza

wynosiła 27°C. Z uwagi na warunki atmosferyczne panujące w okresie poprzedzającym pomiary, grunt w miejscu wykonywania pomiarów był suchy.

Schemat układu pomiarowego, zastosowanego podczas badań przedstawiono na rysunku poniżej.

Układ pomiaru rezystywności gruntu za pomocą miernika MRU-100



Wyniki pomiarów rezystywności gruntu przedstawia tabela poniżej

| Miejsce pomiaru | Rezystywność gruntu, k Ω m |
|--|--------------------------------------|
| Bezpośrednio przy stacji | 9,25 – 9,34 |
| Przesło linii, 20 m od słupa stacji | 8,90 – 12,00 |
| Przesło linii miejscu awarii | 4,80 – 6,42 |
| Obszar łąki po przeciwnej stronie drogi | 11,32 – 12,30 |

W tabeli poniżej zestawiono wyniki pomiarów rezystancji przejścia pomiędzy przewodem a ziemią. Podczas pomiarów wykorzystano dziesięciometrowy odcinek linki stalowo-aluminiowej typu AFL-6 70 mm². Otrzymane wartości rezystancji przejścia bezpośrednio przy stacji i pod linią przekraczają 20 k. Należy zaznaczyć, że pomiary te przeprowadzono przy prądzie wielokrotnie mniejszym od prądów występujących w warunkach rzeczywistych zakłóceń zwarciovych. Odnosząc się do

literatury zagadnienia można stwierdzić, że rezystancja przejścia zależy nie tylko od struktury wierzchniej warstwy gruntu (jej rezystywności), ale także od wartości prądu zwarcia. Ponadto największa wartość rezystancji przejścia występuje w pierwszej chwili zwarcia i zmienia się w czasie trwania zwarcia.

| Miejsce pomiaru | Rezystancja przejścia, k Ω |
|--|--------------------------------------|
| Bezpośrednio przy stacji | > 20 |
| Pod linią | > 20 |
| Obszar łąki po przeciwnej stronie drogi | 10,6 |

Przeprowadzone pomiary i badania wykazały, że ze względu na specyficzne własności geoelektryczne gruntu w miejscu rozważanego zakłócenia występują w przypadku doziemień znaczne rezystancje przejścia rzędu kilku tysięcy ohmów.

Poniżej zawarto wyniki analizy przeprowadzonej w programie EMTPATP. Przedstawione wyniki zawierają istotne z punktu widzenia działania automatyki ziemnozwarciowej, zależności następujących wielkości od rezystancji przejścia R_d w miejscu doziemienia:

składowa zerowa U_0 napięć fazowych na szynach rozdzielni 15 kV zasilającej doziemioną linię – ściślej napięcie otwartego trójkąta przekładników tworzących filtr składowej zerowej napięcia,

składowa zerowa I_0 prądów w polu zasilającym doziemioną linię – ściślej suma $\sum I_0$

(Ferranti) lub układ Holmgreena,

prąd zwarcia I_{doz} w miejscu doziemienia. Przeprowadzona analiza obejmuje 10 stanów zakłóceń, których wykaz przedstawiono w tabeli 4.1, natomiast szczegółowe wyniki zawarto w rozdziałach 4.1 – 4.10.

| Lp. | R_d, Ω | U_0, V | I_0, A | I_{doz}, A |
|-----|---------------|----------|----------|--------------|
| 1 | 1 | 137,5 | 160,9 | 164,8 |
| 2 | 10 | 128,1 | 150,0 | 153,6 |
| 3 | 50 | 86,56 | 101,4 | 103,9 |
| 4 | 100 | 56,86 | 66,65 | 68,30 |
| 5 | 500 | 13,84 | 16,36 | 16,81 |
| 6 | 1000 | 6,972 | 8,321 | 8,584 |
| 7 | 5000 | 1,261 | 1,640 | 1,744 |
| 8 | 10000 | 0,541 | 0,791 | 0,873 |
| 9 | ∞ | 0,232 | 0,073 | — |

Komórki zacienione dotyczą wartości mniejszych od nastaw zabezpieczenia wynoszących

$$U_0 = 15 \text{ V}, I_0 = 6 \text{ A}.$$

Otrzymane wyniki analiz potwierdziły, że w przypadku zakłócenia, które wystąpiło w w Jaworniku, nie było możliwe zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego w linii ze względu na rezystancję przejścia rzędu kilku tysięcy ohmów. Tak dużą rezystancję przejścia potwierdziły pomiary własności elektrycznych gruntu przeprowadzone w miejscu zakłócenia oraz w otoczeniu słupowej stacji transformatorowej.

Ostatnim wystąpieniem była prezentacja sposobu realizacji zabezpieczeń ziemnozwarciowych przez producenta urządzeń EAZ Elkomtech S.A..

Obrazy zakończyła ożywiona dyskusja, w której podnoszono min. kwestię innego podejścia w sposobie pracy punktu neutralnego sieci SN w zakładach przemysłowych, gdzie ze względu na występowanie dużej ilości silników podatnych na uszkodzenia podczas przepływu prądu zwarcia z ziemią, stosuje się izolowany punkt zerowy.

Grzegorz Bosowski

Konkurs na najlepsze prace dyplomowe

Tarnowski Oddział Stowarzyszenia Elektryków Polskich od wielu już lat organizuje każdego roku „Konkurs na najlepszą pracę dyplomową studentów wyższych szkół technicznych regionu tarnowskiego”. Jednym z głównych celów konkursu jest zwrócenie uwagi środowisk zawodowych na wyróżniających się studentów wyższych szkół, a tym samym ułatwienie absolwentom startu zawodowego.

W październiku br. dobiegła końca kolejna edycja konkursu, który jak co roku cieszył się dużym zainteresowaniem studentów. Do konkursu zgłoszono prace dyplomowe nie tylko z dziedziny elektroenergetyki ale również automatyki i sterowania oraz informatyki. Komisja powołana przez Zarząd Oddziału SEP, w której skład wchodził członkowie SEP koledzy: Bolesław Kurowski, Grzegorz Bosowski, Adam Dychtoń, Aleksander Gawryał i Krzysztof Mikulski, dokonała oceny prac i wyłoniła zwycięzców:

- Za najlepszą pracą dyplomową w dziedzinie elektroenergetyki uznano pracę pt. „Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej”, której autorami są panowie Janusz Rymanowski i Zygmunt Saletnik – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
Promotor: dr inż. Jan Strzałka

- Za najlepszą pracę dyplomową w dziedzinie informatyki i automatyki uznano pracę pt. „Opracowanie systemu sterowania dla oczyszczalni ścieków”, której autorami są panowie: Krzysztof Deda i Dominik Gurbisz – PWSZ w Tarnowie
Promotor: dr inż. Tomasz Drabek
- Komisja wyróżniła również pracę dyplomową pt. „Małe elektrownie wiatrowe”, której autorami są panowie: Łukasz Bączek i Krzysztof Kukla – PWSZ w Tarnowie
Promotor: dr inż. Jan Strojny

Dyplomy oraz nagrody wręczył zwycięzcom Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP Władysław Bochenek podczas inauguracji roku akademickiego na kierunkach politechnicznych w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Tarnowie.

Laureatom konkursu serdecznie gratulujemy i życzymy dalszych sukcesów naukowych i zawodowych.

M. Grudzień

Wyjazd – ENERGETAB 2008

Jak, co roku, pracownicy Zakładu Energetycznego Tarnów (dla potomnych pełna nazwa ENION GRUPA Tauron SA Oddział w Tarnowie Zakład Energetyczny Tarnów) odbyli wrześniowy wypad na targi branży elektroenergetycznej ENERGETAB w m. Bielsko -Biała.

Zarząd koła nr1 działającego przy w/w zakładzie postanowił by 1 – dniowy wyjazd uatrakcyjnić dodając do programu zwiedzania stoisk wystawców targowych ciekawe obiekty muzealne .

Po raz pierwszy więc , dzięki inicjatywie koła oraz firmie Energo-Market ZET , która corocznie organizowała wyjazd na targi zorganizowano wyjazd dwudniowy.

Wyruszyliśmy z Tarnowa 17-go września w nienajlepszych humorach, bo aura była wyjątkowo nieprzychylna – deszcz i zimno. Bez problemów, choć przy uciążliwym deszczu dotarliśmy pod Szyndzielnię . Popołudnie spędziliśmy na zapoznaniu się z ofertą wystawców. W tym roku targi pobiły kolejny rekord ilościowy. Swoją ofertę prezentowało ponad 700 firm, w tym było 84 wystawców zagranicznych z 19 krajów europejskich oraz z USA, Korei, Chin i Tajwanu.

Późnym popołudniem dotarliśmy do Ustronia Śląskiego, gdzie zjedliśmy obiad - kolację oraz oddaliśmy się tradycyjnym uciechom przy dźwiękach muzyki .

18 - go , w czwartkowy poranek, już przy nieco lepszej pogodzie, rozpoczęliśmy część turystyczną naszej eskapady. Przez Cieszyn, Frydek Mistek dotarliśmy do Koprzywnicy na terenie Republiki Czeskiej. Tam zgodnie z planem zwiedziliśmy muzeum znanej motoryzacyjnej firmy „Tatra”. Firma powstała na Ziemiach

Czeskich (t.j. na terenie ówczesnych Austro-Węgier a następnie Czechosłowacji). Mała pracownia w Koprzywnicy, gdzie Ignacy Szustala rozpoczął produkcję powozów, sani i bryczek, w ciągu dziesięcioleci rozwinęła się w znany na całym świecie fenomen – fabrykę samochodów TATRA. Obszerne archiwum dokumentujące historię rozwoju firmy ma siedzibę także w Koprzywnicy.

W pomieszczeniach wystawowych, udostępnionych od 3 października 1997 roku, zaprezentowano wystawę skierowaną nie tylko do specjalistów, ale również szerokiej publiczności, gdzie przedstawiono fascynujący obraz epoki, w której przy pomocy pionierskich metod udało się sięgnąć szczytów rozwoju technicznego,

Prezentowane pojazdy jak również ich części składowe (wraz z unikalnymi silnikami chłodzonymi powietrzem) dają możliwość odczucia ówczesnej niekonwencjonalnej atmosfery umysłowej, która była bazą dla miejscowych konstruktorów. Ekspozycję uzupełniają siedem audiowizualnych boksów, które oferują wyczerpujące informacje dodatkowe w formie sekwencji video, wystawione modele i nowatorskie projekty pojazdów, trofea z różnych turniejów sportowych oraz fotografie dokumentujące te z wielu produktów, których się nie udało zachować do dnia dzisiejszego. Spis eksponatów zamyka największy z nich, reprezentant produktów kolejowych Tatry, motorowy wóz kolejowy, znany również jako „Slovenská strela“ (Słowacka strzała). Całościowy rozmiar muzeum wraz z pracowniami renowacyjnymi wynosi 4921m²

Pełni wrażeń i mocno spóźnieni, musimy zrezygnować z planowanego zwiedzania Cieszyna. Zadowolając się jedynie wspaniałym obiadem spożytym w zabytkowym śródmieściu Cieszyna.

Ostatnim punktem programu jest zwiedzanie zespołu pałacowego w Pszczynie, gdzie docieramy punktualnie. Zamek, a właściwie na początku gródek obronny pochodzi z początków XIV wieku. Był we władaniu Piastów, Węgrów (Aleksy Turzo), rodziny Promniców, potem przechodzi w ręce możnowładców niemieckich -rodziny książęcej linii Anhaltów Köthen-Pless i wreszcie rodziny Hochbergów z Książa na Dolnym Śląsku. Jest wielokrotnie przebudowywany zgodnie z trendami panującymi w Europie tracąc stopniowo swój obronny charakter.

W latach 1870-76 dokonano przebudowy rezydencji w Pszczynie (Chateau Pless) na podstawie projektu wybitnego architekta francuskiego Aleksandra Hipolita Destailleur. Elewacje dwupiętrowego zamku, założonego na planie podkowy, otrzymały kostium architektury francuskiej XVII wieku. Od strony miasta dobudowano westybul z trzybiegową klatką schodową i monumentalną salę jadalną, (mieszczącą stół i 32 krzesła) z dwoma XIX-wiecznymi ogromnymi lustrami, o powierzchni 14 m² każde.

Po śmierci "starego księcia" dobra pszczyńskie przejął książę Hans Heinrich XV (1861-1938); jego żoną była, słynna z urody Angielka, Mary Theresa Olivia Cornwallis-West, księżna von Pless, nazywana Daisy (1873-1943). Po ślubie w Londynie przyjechała do Pszczyny w grudniu 1891 roku i swoje pierwsze wrażenia zapisała w pamiętniku. "Znajdowały się tu hektary tarasów i ogrodów oraz wiele

obojętnych rzeźb. Wspaniały porządek reprezentacyjnych przestrzeni z ciężkim bogactwem luksusu, ale bez komfortu i wygody, a nawet bez osobistej łazienki!". W latach 1914-1917 zamek pszczyński odegrał znaczącą rolę, będąc cesarską Główną Kwaterą i siedzibą sztabu wojsk niemieckich. To właśnie w Pszczynie cesarz, szef sztabu gł. marszałek Paul von Hindenburg oraz szef sztabu wsch. generał Erich von Ludendorff, podejmowali decyzje wojskowe, zmieniające oblicze ówczesnej Europy.

Po plebiscycie w roku 1922, Pszczynę włączono do odrodzonego Państwa Polskiego. W 1936 r. powstała w parku nowa nekropolia. Znajdują się tam groby najmłodszego syna Daisy hrabiego Bolko (ojca obecnego księcia von Pless) i samego księcia Hansa Heinricha XV.

Po wkroczeniu Armii Czerwonej do Pszczyny w lutym 1945 roku w zamku umieszczono szpital, jednak sam zamek, jak i jego wyposażenie, w tym olbrzymie lustra kryształowe, ocalały.

9 maja 1946 r. otwarto dla publiczności podwoje zamku pszczyńskiego. Początki były skromne - ekspozycja znalazła swoje miejsce jedynie w kilku pomieszczeniach I piętra, gromadząc w nich zabytkowe przedmioty sztuki zdobniczej, zachowane z czasów panowania rodziny Hochberg. Należy podkreślić, że w Muzeum zachowało się około 80% oryginalnego wyposażenia.

Obecnie po renowacji kompleksu zamkowego dokonanego ze środków Unii Europejskiej oraz środków krajowych (Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego) udostępniono do zwiedzania cały zamek. Stałe ekspozycje tworzą ;wnętrza XIX i XX – wieczne , zbrojownia , gabinet miniatur .Ich zwiedzanie jest odpłatne .Bezpłatnie udostępnia się zwiedzającym ogrody, które otaczają zamek.

Nasza grupa zwiedziła tylko wnętrza ,bez zbrojowni i gabinetu miniatur .Czas i kiepska pogoda nie pozwoliły nam też na zwiedzenie ogrodów , ale to co zobaczyliśmy pozwoliło nam ocenić piękno zamku pszczyńskiego .

W/w zamek był ostatnim punktem w programie naszej 2 – dniowej wycieczki. Wróciliśmy do Tarnowa w znakomitych nastrojach . Po raz kolejny okazało się, że organizatorzy nie zawiedli i wypada w tym miejscu dodać ; tak trzymać a w następnym roku powtórzyć.

Marcin Wojtunik

LUSŁAWICKIE WSPOMNIENIA ANDRZEJKOWE

Tradycji stało się zadość. Podobnie jak w roku ubiegłym członkowie koła nr 1 SEP działającego przy Zakładzie Energetycznym Tarnów spotkali się na tradycyjnych „Andrzejkach”. Pierwszym etapem spotkania było zwiedzanie dworu w Lusławicach koło Zakliczyna. Klasycystyczny dwór jest jedną z najpiękniejszych siedzib ziemiańskich w dawnym województwie Tarnowskim.

Od kilkudziesięciu lat najstynniejszymi mieszkańcami Lusławic są państwo Elżbieta i Krzysztof Penderecy. Po II wojnie światowej lusławicki majątek popadał w coraz to większą ruinę. Był wykorzystywany na różne cele. W 1976 roku dwór zakupił światowej sławy jeden z najwybitniejszych polskich kompozytorów prof. Krzysztof Penderecki. Uczestnicy spotkania mogli podziwiać efekt kilkudziesięcioletniej żmudnej pracy kilkunastu osób, jak i samego mistrza. Majątek w Lusławicach otoczony jest solidnym murem. W jego obrębie znajdują się: klasycystyczny dworek z XIX wieku, lamus z XVI w., neorenesansowy pawilon z XIX wieku oraz ośmioboczne mauzoleum Fausta Socyna. Niemal cały teren zajęty jest przez park i ogród. Lusławicki dwór wraz z ogrodem należy obecnie do najpiękniejszych ogrodów w Polsce. Zimą 2002 roku państwo Penderecy otrzymali wyróżnienie "Genius loci Polonia" za ochronę polskiego krajobrazu w swojej posiadłości w Lusławicach. W lusławickim dworze Krzysztof Penderecki napisał sporo swoich utworów, gościło tu wielu wybitnych ludzi z całego świata.

Uczta dla ducha dobiegła końca, kolejnym etapem spotkania była uczta dla ciała, w pobliskich Janowicach przy suto zastawionych stołach odbyła się biesiada. Spotkanie trwało do późnych godzin nocnych.

mgr inż. Bolesław Kurowski
Sekcja Instalacji i Urządzeń
Elektrycznych

Wybrane zagadnienia gospodarki energetycznej Cd.

9. Maszyny synchroniczne

9.1. Wstęp

Maszyna synchroniczna (generator, silnik) budową zasadniczo różni się od maszyny asynchronicznej.

- 1) Maszyny synchroniczna i asynchroniczna posiadają odpowiednio podobnie wykonane i uzwojone stojany.
- 2) Maszyny synchroniczne posiadają wirniki wykonane z bloku stali magnetycznej z „utajonymi biegunami” – głównie generatory z liczbą par biegunów $2p=1$, lub z „wydatnymi biegunami” w maszynach z liczbą par biegunów $2p=2$ i więcej – w silnikach i hydrogeneratorach.
- 3) Maszyna synchroniczna uzwojeniem stojana jest przyłączona do sieci prądu przemiennego a uzwojeniem wirnika do źródła prądu stałego.

- 4) Źródłem prądu stałego do zasilania wirnika są :
- prądnice prądu stałego, tzw. wzbudnice:
 - na wspólnym wale silnika
 - wolnostojące złożone z prądnicy prądu stałego i napędzane silnikiem asynchronicznym
 - induktorowe wykonane jako prądnice prądu zmiennego o podwyższonej częstotliwości $f > 200$ Hz, osadzone na wspólnym wale silnika , na którym zamontowane są zestawy bloków prostownikowych
 - przetwornice tyrystorowe (najczęściej stosowane)
 - baterie akumulatorów (sposób archaiczny).
- 5) Maszyna synchroniczna do osiągnięcia obrotów jest rozpędzana:
- turbiną parową , ewentualnie turbiną gazową
 - silnikiem spalinowym
 - odpowiednio dobraną mocowo wzbudnicą (prądu stałego) osadzoną na wspólnym wale , pracującą chwilowo jako silnik .

Ostatnie dwa sposoby uruchamiania maszyny synchronicznej , mają znaczenie historyczne. Silniki synchroniczne do obrotów pod synchronicznych rozpędzane są przy pomocy własnych klatek rozruchowych , wbudowanych w bieguny wirnika .

Niekiedy odpowiednio odkuty i wyprofilowany blok wirnika oraz prąd wzbudzany w uzwojeniu wirnika od uzwojenia stojana powodują wytworzenie wymaganego momentu rozruchowego.

9.2. Straty w maszynach synchronicznych podzielmy umownie na dwie grupy :

- straty w maszynie napędzanej
- straty w obwodzie wzbudzenia.

Niektóre stare katalogi podają podział strat w maszynach synchronicznych :

np. dla silnika synchronicznego typ Mw ze wzbudzeniem własnym, o parametrach:

$$P_n = 1800kW ; n=1500 \text{ obr/min} ;$$

$$U_n = 6000V ; \cos \varphi = 0.92 ; \eta = 0,958 ;$$

$$X_d = 150\%$$

$$\Delta P_{ip} / \Delta P_n = 25,1\% \text{ -straty obciążeniowe stojana}$$

$\Delta P_{id} / \Delta P_n = 11,3\%$ - straty obciążeniowe dodatkowe

$\Delta P_\varphi / \Delta P_n = 29,3\%$ - straty magnetyczne

$\Delta P_m / \Delta P_n = 27,1\%$ - straty mechaniczne

$\Delta P_w / \Delta P_n = 14,2\%$ - straty wzbudzenia.

Znając straty przy obciążeniu znamionowym, można obliczyć całkowite straty maszyny przy dowolnym innym obciążeniu. Obliczenia będą zależne od rodzaju zmienności obciążenia:

- przy stałym prądzie wzbudzenia
- przy stałym współczynniku mocy.

W pierwszym przypadku strata wzbudzenia i magnetyczna będą stałe, w drugim – zmienne. Przy stałym prądzie wzbudzenia stratę całkowitą wyznaczamy ze wzoru:

$$\Delta P = \left(\frac{I}{I_n} \right)^2 \Delta P_{in} + \Delta P_{un} + \Delta P_{mn} + \Delta P_{wn}$$

Maksymalną sprawność maszyny wyznacza wskaźnik

$$\delta \approx \frac{\Delta P_{un} + \Delta P_{mn} + \Delta P_{wn}}{\Delta P_{in}}$$

Dla celów praktycznych można używać wzorów:

$$\Delta P = \left(\frac{I}{I_n} \right)^2 \Delta P_{in} + \Delta P_{un} + \Delta P_{mn} + \frac{\Delta P_{wn}}{2} + \frac{I}{I_n} \frac{\Delta P_{wn}}{2}$$

oraz

$$\delta \approx \frac{\Delta P_{un} + \Delta P_{mn} + 0,5\Delta P_{wn}}{\Delta P_{in}}$$

Całkowita strata mocy

$$\Delta P_n = (1 - \eta) P_n = (1 - 0,958) P_{1n} = (1 - 0,958) \frac{P_n}{\eta} = 79,8 kW$$

Stąd:

$$\Delta P_{ip} = 19,81 kW$$

$$\Delta P_{id} = 18,92 kW$$

$$\Delta P_n = 17,6kW$$

$$\Delta P_{mn} = 21,38kW$$

$$P_w = 11,20kW$$

$$X_d = 27\Omega$$

$$E_d = \sqrt{3} * 200 * 27 = 9353V$$

dr inż. Przemysław Chojnowski;
inż. Marek Iwanicki.

Baterie kondensatorów jako lokalne źródło mocy biernej o znacznej wartości

Rozwiązanie PBW OLMEX SA zrealizowane dla PSE-Operator SA

Awaria napięciowa, jaka wystąpiła w polskim systemie elektroenergetycznym na początku lata 2006 roku, miała swoje podłoże między innymi w braku możliwości sprostania rosnącemu zapotrzebowaniu na moc bierną. W konsekwencji nastąpiła utrata zdolności systemu elektroenergetycznego do utrzymania napięcia na poziomie uznawanym za dopuszczalny.

Zaistniała sytuacja spowodowała pilną potrzebę rozważenia wprowadzenia do systemu elektroenergetycznego nowych źródeł mocy biernej charakteryzujących się możliwością szybkiej realizacji i lokalizacją w miejscach gdzie moc ta jest najbardziej niezbędna. Po przeprowadzeniu niezbędnych analiz, jako optymalne rozwiązanie, wybrano przyłączenie baterii kondensatorów o mocy rzędu kilkudziesięciu Mvar do trzech uzwojeń transformatorów mocy 400/110 kV i 220/110 kV. Ostatecznie jako lokalizacją przyłączenia baterii kondensatorów wybrano siedem węzłów rozdzielczych sieci przesyłowej, a po przeprowadzonych negocjacjach do wykonania zadania PSE-Operator SA wybrał Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe OLMEX SA z Olsztyna. Niewątpliwym wpływem na taki wybór miały dotychczasowe dokonania i sukcesy PBW OLMEX SA w realizowaniu przedsięwzięć związanych z kompensacją mocy biernej.

Prezentowany artykuł przybliży zastosowane rozwiązania techniczne oraz proces realizacji wyposażania stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć w układy baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej.

Znaczenie mocy biernej w systemie elektroenergetycznym i sposoby jej wytwarzania

Moc bierna w systemie elektroenergetycznym jest niezbędna do wytworzenia pola elektromagnetycznego w silnikach elektrycznych i

transformatorach. Dzięki obecności pola elektromagnetycznego możliwa jest do wykonania praca mechaniczna silników i transformacja prądu na inne wartości napięcia w transformatorach.

Źródłami mocy biernej są:

- generatory synchroniczne,
- kompensatory synchroniczne,
- silniki synchroniczne,
- baterie kondensatorów,
- linie elektroenergetyczne (poprzez własną pojemność).

Generatory synchroniczne pracujące w elektrowniach są jak gdyby naturalnym źródłem mocy biernej. Niestety koncentracja wytwarzania w węzłach skupiających wiele jednostek generatorowych o dużej mocy, pociąga za sobą konieczność przesyłania mocy biernej na znaczne odległości. Jest to zjawisko bardzo niekorzystne, bowiem powoduje występowanie strat mocy czynnej, spadki napięć, a przede wszystkim zmniejsza zdolności przesyłowe linii elektroenergetycznych. Z tego też względu bardzo ważne stają się przybliżanie źródeł mocy biernej do jej głównych odbiorców. Najkorzystniejsze efekty, w tym także ekonomiczne, można uzyskać poprzez budowę baterii kondensatorów i ich przyłączanie do sieci w miejscach gdzie pobór mocy biernej jest największy. Z punktu widzenia operatora systemu przesyłowego, miejsca najbliższe odbiorcom mocy biernej, to stacje transformatorowo-rozdzielcze, do których przyłączona jest sieć odbiorcza operatorów systemu dystrybucyjnego.

Mając to na uwadze PSE-Operator SA zdecydował, że znaczącą poprawę sytuacji w zakresie gospodarki mocą bierną będzie można uzyskać przyłączając do uzwojeń wyrównawczych transformatorów mocy 400/110 kV i 220/110 kV, baterie kondensatorów o mocach dostosowanych do występujących na danym obszarze potrzeb i możliwości obciążania tych transformatorów. Istotne znaczenie przy wyborze rozwiązania miał także jego czas realizacji, aby oczekiwane efekty dało się zaobserwować jeszcze w okresie lata 2007 roku. Podjęte działania miały na celu utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego na poziomie wyższym aniżeli miało to miejsce w czasie letnich miesięcy 2006 roku.

Ostatecznie dla zabudowania baterii kondensatorów wytypowano następujące stacje:

- 220/110 kV Ełk,
- 400/110 kV Gdańsk Błonia,
- 400/220/110 kV Grudziądz Węgrowo,
- 220/110 kV Jasiniec,
- 400/220/110 kV Miłosna,
- 220/110 kV Mory,
- 400/220/110 kV Olsztyn Mątki.

Prace przygotowawcze i projektowe

Pierwsze czynności związane z realizacją, będącego dużym wyzwaniem, przedsięwzięcia miały charakter czysto organizacyjny i polegały na utworzeniu kompetentnego zespołu zdolnego podjąć trud wykonania nowatorskiego zadania. Mając to na uwadze PBW OLMEX SA zaprosiło do współpracy Energoprojekt-Kraków SA i Eltel Networks Olsztyn SA. W dalszym etapie realizacji do zespołu dołączyły jeszcze firmy Volteon SA i ELBUD Warszawa Sp. z o. o. Tak stworzona grupa projektowo – realizacyjna o niekwestionowanym doświadczeniu i dużym potencjale możliwości dawała gwarancję powodzenia całego zadania.

Bezpośrednią realizację zadania poprzedziły pomiary parametrów sieci, głównie zawartości harmonicznych w napięciu i prądzie, mające na celu dobór odpowiednich filtrów chroniących baterie kondensatorów przed szkodliwym wpływem harmonicznych i efektem rezonansu.

Następnie przyszedł czas na opracowanie projektów. Całość prac projektowych dla potrzeb zabudowania baterii kondensatorów we wszystkich siedmiu obiektach zrealizował Energoprojekt-Kraków SA. Trzeba tutaj oczywiście zauważyć, że inwestycja nie ogranicza się tylko do ustawienia samej baterii. Aby móc przyłączyć ją do transformatora potrzebna jest rozdzielnia SN o odpowiednich parametrach, pozwalających na łączenie dużych pojemności. Nie można także zapomnieć o specyfice zabezpieczeń baterii i ich współpracy z pozostałymi elementami systemu elektroenergetycznego. W przypadkach, gdzie wcześniej uzwojenia wyrównawcze transformatorów nie były wykorzystywane, pojawiła się potrzeba wymiany zabezpieczeń różnicowych transformatorów tak, aby ochroną objęte były także uzwojenie wyrównawcze.

Odrębne zagadnienie stanowił dobór kabli łączących transformator z rozdzielnią SN i rozdzielnię ze stanowiskiem baterii. Możliwości przesyłowe kabli musiały uwzględniać dopuszczalne normą przeciążenia baterii, a przewidywane trasy musiały zapewniać właściwe odprowadzenie ciepła wydzielającego się w kablach podczas przepływu prądu. Stąd też w niektórych przypadkach konieczne było zaprojektowanie kanałów kablowych z wymuszoną wentylacją.

Zastosowane urządzenia i ich parametry techniczne

Rozdzielnice SN

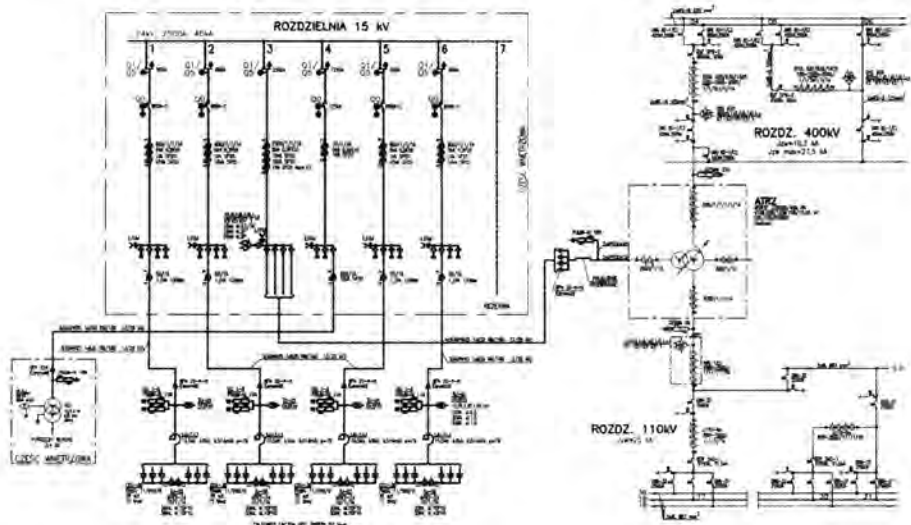
Ze względu na poziom napięcia uzwojeń wyrównawczych transformatorów, zastosowano rozdzielnice 15 kV z izolacją gazową SF₆, typu ZX2 produkcji ABB o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe 15 kV
- prąd znamionowy szyn zbiorczych 2500 A₁
- wytrzymałość zwarciova 40 kA,
- szerokość pola 800 mm,
- stopień ochrony IP 4X.

Wyłącznik zastosowany w polach, do których przyłączone są baterie kondensatorów ma specjalną budowę polegającą na szeregowym połączeniu dwóch

komór. W ten sposób uzyskuje się gwarancję poprawnego działania podczas łączenia dużych pojemności.

Przykładowy schemat układu baterii przyłączonej do trzeciego uzwojenia transformatora za pośrednictwem rozdzielni 15 kV przedstawiono na zamieszczonym poniżej rysunku.



Rys. 1 Schemat przyłączenia baterii kondensatorów do transformatora 400/110 kV w stacji 400/220/110 kV Olsztyn Mątki

Kondensatory

Zastosowano w bateriach kondensatory typu Phaf0 firmy VISCHAY Electronic GmbH z Niemiec o ogólnych danych:

- jednofazowe, dwuizolatorowe, w wykonaniu napowietrznym,
- impregnat NON PCB
- klasa temperaturowa - 40°D
- straty mocy czynnej 0,20 W/kVar
- napięcie izolacji 38/95 kV
- kondensatory są wyposażone:
 - o wewnętrzne urządzenia rozładownicze obniżające napięcie na zaciskach po wyłączeniu do poziomu 75 V w czasie 10 min.
 - o wewnętrzne bezpieczniki zwijek,
 - o czujniki ciśnienia wewnątrz kondensatora

W poszczególnych stacjach elektroenergetycznych zabudowano baterie o mocy

| Lp | Stacja | Typ baterii | Ilość baterii kpl. | Moc całkowita zainstalowana MVar |
|----|--------------------|-------------|--------------------|----------------------------------|
| | Elk | BKS-15/15 | 3 | 60,5 |
| 1 | Gdańsk Błonia | BKS-30/25 | 2 | 60,8 |
| 2 | Grudziądz Węgrowo | BKS-15/15 | 4 | 80,4 |
| 3 | Bydgoszcz Jasiniec | BKS-15/15 | 3 | 60,5 |
| 4 | Miłosna | BKS-15/15 | 3 | 60,5 |
| 5 | Mory | BKS-15/15 | 2 | 40,3 |
| 6 | Olsztyn Mątki | BKS-15/15 | 4 | 80,4 |

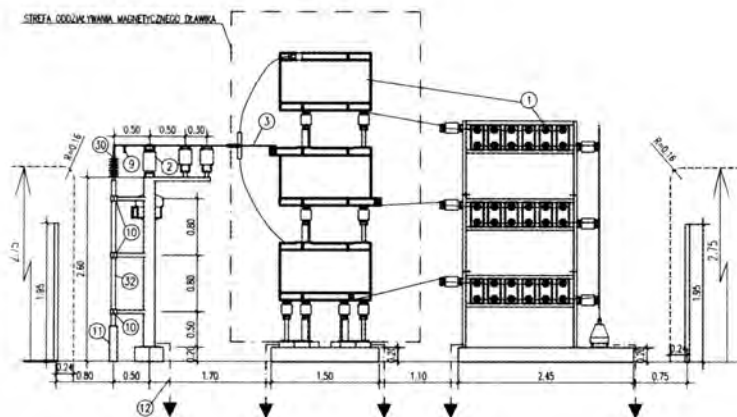
Dławiki ochronne

W bateriach 15 kV zastosowano dławiki ochronne przeciw rezonansowe dla 5-tej harmonicznej trzyczłonowej, bezrdzeniowej, powietrznej; w wykonaniu napowietrznym IP00; o stopniu tłumienia $p = 7\%$ i częstotliwości rezonansowej $f_r = 189$ Hz; napięciu sieci 15,7 kV; częstotliwości sieci 50 Hz; wytrzymałości zwarciowej 40 kA oraz klasie temperaturowej -40°C/D. Dławiki wykonane są przez firmę Trench z Kanady.

Rozwiązania konstrukcyjne

Stanowiska baterii kondensatorów i dławików przeciwrezonansowych zrealizowano jako napowietrzne. Zainstalowane urządzenia posadowiono na stalowych konstrukcjach wsporczych w ustawieniu niskim, a zajęty przez nie obszar wydzielono ogrodzeniem. Każda bateria kondensatorów tworzy układ podwójnej gwiazdy z wbudowanym przekładnikiem prądowym na połączeniu gwiazd. Kondensatory przynależne do jednej fazy są rozmieszczone na tym samym poziomie, a poszczególne fazy, usytuowane jedna nad drugą, tworzą układ pionowy, pozwalający na znaczne ograniczenie zajmowanego terenu. Również dławiki ochronne dla poszczególnych faz ustawiona są jeden nad drugim, aby nie zajmować niepotrzebnie miejsca, którego w żadnym z realizowanych obiektów nie było zbyt dużo. Wzajemne połączenia poszczególnych kondensatorów tworzących baterię zostały poprowadzone z wykorzystaniem izolatorów wsporczych przymocowanych do konstrukcji wsporczej baterii.

Przykładowy układ konstrukcyjny stanowiska baterii kondensatorów zademonstrowano na rys. 2.



Rys. 2 Stanowisko baterii kondensatorów w stacji 220/110 kV Elk

Dla rozdzielni 15 kV przewidziano zabudowanie nowych budynków kontenerowych. Są to kontenery żelbetowe, prefabrykowane wykonane przez firmę Atlas Sp. z o. o. z Przybysławic k/Ostrowa Wielkopolskiego. Kontenery były dostarczane na poszczególne obiekty w formie kilku modułów przeznaczonych do montażu na miejscu i wyposażenia w niezbędne instalacje. Każdy z kontenerów posiada piwnicę pełniącą rolę kablowni umożliwiającej wprowadzenie kabli do pól rozdzielczych i zabudowanie przekładników ziemnozwarciowych. Rozmiar kontenera dla konkretnego obiektu był uzależniony od ilości pól, jakie musiała posiadać rozdzielnia 15 kV.





Widok stanowiska baterii kondensatorów

Podsumowanie – uzyskane efekty

Wykonane dotychczas prace pozwoliły uruchomić baterie kondensatorów, ale nie zakończyły całkowicie zadania. Do zrealizowania pozostało jeszcze włączenie nowych urządzeń w system sterowania i nadzoru oraz automatycznej regulacji napięcia. Wtedy też będzie można powiedzieć, że dysponujemy źródłami mocy biernej, zdolnymi włączyć się w proces automatycznej regulacji, zapewniającej utrzymanie podstawowych parametrów energii elektrycznej na poziomie gwarantującym bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego bez konieczności awaryjnych wyłączeń, bądź też uciekania się do wyłączeń świadomych mających na celu odbudowę właściwych parametrów sieci.

Już dziś można jednak stwierdzić, że przeprowadzone pomiary przebiegów prądów i napięć, zarówno chwilowych jak i w stanach ustalonych, potwierdziły wyniki wcześniejszych analiz teoretycznych i baterie kondensatorów będą mogły z powodzeniem wypełnić rolę, jaką im przypisano i jaka jest oczekiwana.

OCHRONA ODGROMOWA NOWOCZESNYCH BUDYNKÓW W OPARCIU O NOWĄ NORMĘ PN-EN 62305

DEHN POLSKA Sp. z o.o. – Biuro Techniczne Kraków

1. ZAGROŻENIE PRZEPIĘCIOWE

Od kilkunastu lat elektronika na dobre zagościła w naszym życiu. Prawie wszystkie biurowe urządzenia elektroniczne oraz codziennego użytku (pralki, kuchenki mikrofalowe, sprzęt RTV) wyposażone są w elementy elektroniczne, dzięki czemu praca i życie mieszkańców domu ma być coraz bardziej przyjemne i wygodne. [1] [2] Nie można jednak zapominać, że ta wygoda uzależniona jest od prawidłowego funkcjonowania tych wszystkich drobnych elementów, które nadzorują, kontrolują, sterują pracą naszych urządzeń.

Rozwój cywilizacji coraz bardziej uzależnia społeczeństwa od licznych systemów elektrycznych, elektronicznych. Niestety cechą charakterystyczną współczesnych urządzeń elektronicznych jest ich stosunkowo niewielka odporność udarowa. Uszkodzenia lub błędne działania takich urządzeń może być wywołane zarówno przez bezpośrednie oddziaływanie impulsowych pól elektromagnetycznych, jak i działanie napięć i prądów udarowych dochodzących do tych urządzeń z sieci zasilającej oraz z linii przesyłu sygnałów.

Znaczną część uszkodzeń wywołują wyładowania piorunowe. Obecnie szkody wywołane przez piorunowe impulsy elektromagnetyczne **LEMP** (ang. Lightning Electromagnetic Pulse) są wielokrotnie większe od zniszczeń powstających podczas bezpośrednich uderzeń piorunów w obiekty budowlane (pożary, uszkodzenia budynków, uszkodzenia instalacji itp.).

Piorunowe impulsy elektromagnetyczne są szczególnie groźne dla urządzeń pracujących w rozbudowanych systemach elektronicznych. W takich przypadkach nawet drobne uszkodzenie pojedynczego urządzenia unieruchamia najczęściej cały system.[3].

W nowoczesnym budynku biurowym awaria może objąć np. centralkę sterującą systemem p.poż lub rejestracją czasu pracy. Dla naszych urządzeń groźne mogą być zarówno przepięcia pochodzenia atmosferycznego, jak również przepięcia łączeniowe.

Pojawia się pytanie czy problem przepięć w instalacjach odbiorców komunalnych jest to problem masowy czy też problem marginalny, którym nie warto się na poważnie zajmować. Aby odpowiedzieć na to pytanie przytoczmy rysunek obrazujący podział środków finansowych wypłacanych przez jedno z niemieckich

towarzystw ubezpieczeniowych z tytułu uszkodzenia sprzętu elektronicznego w gospodarstwach domowych.



Rys.1. Procentowy podział środków wypłaconych z tytułu uszkodzeń sprzętu elektronicznego przez towarzystwo ubezpieczeniowe (Stuttgart) w roku 2000 – analiza dotycząca 8400 przypadków

2. NOWA NORMA DOTYCZĄCA OCHRONY ODGROMOWEJ PN-EN 62305

W chwili obecnej wprowadzana jest w Europie nowa wieloarkuszowa norma EN-62305, występująca pod ogólnym tytułem *Ochrona odgromowa*.

Norma składa się z następujących części:

Część 1: Ogólne zasady

Część 2: Zarządzanie ryzykiem

Część 3: Fizyczne uszkodzenie obiektów i zagrożenie życia.

Część 4 : Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiekcie.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej spowodowało zmiany w zasadach polskiej normalizacji. Jako członkowie UE jesteśmy zobowiązani aby normy PN były identyczne z normami EN. Wprowadzane normy EN muszą być na bieżąco akceptowane i wydawane jako PN-EN (w formie uznaniowej w ciągu pół roku po ukazaniu się EN, a następnie w formie tłumaczenia). Normy zastępowane muszą być w ciągu trzech lat wycofane. Tak więc polskie wersja normy PN-62305 musi ukazać się do początku lutego 2009 roku.

Zapisy zawarte w tej normie pozwalają na zaprojektowanie ochrony odgromowej dla obiektów budowlanych bez ograniczenia wysokości – czyli dla nowoczesnych wysokich centrów biurowych i handlowych, dla których brak było zapisów w poprzedniej normie.

Nowa norma zwraca uwagę na prawidłowy tok postępowania przy projektowaniu i wykonywaniu ochrony odgromowej dla tego typu nowoczesnych obiektów.

Do warunków skutecznej ochrony należą: logiczna etapowość prac projektowo-wykonawczych i realizacja prac przez specjalistę (eksperta) ochrony oraz jego

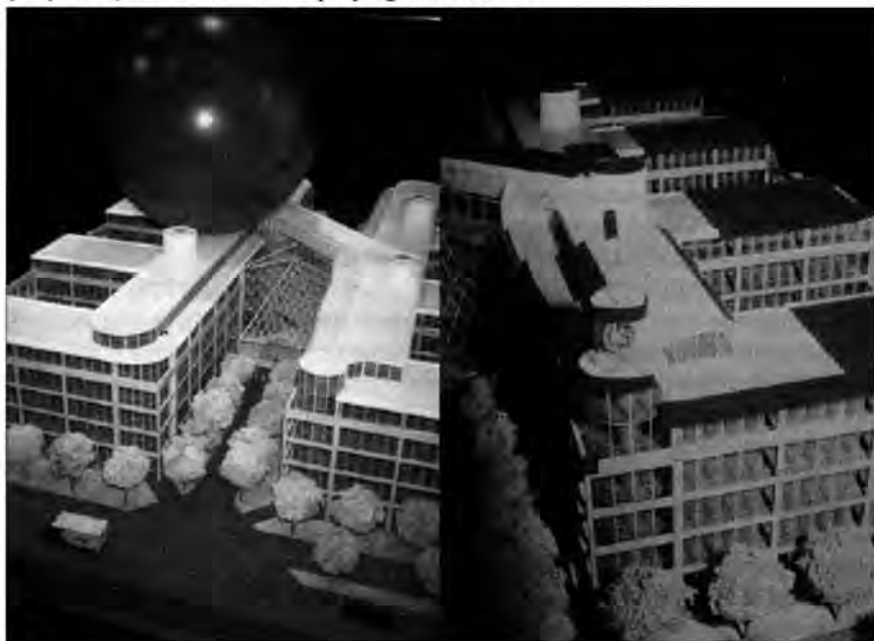
współpraca z inwestorem, właścicielem budynku, architektem, projektantami innych instalacji i wykonawcą budynku.

Etapy prac projektowo wykonawczych to: ustalenie konieczności stosowania ochrony na podstawie ryzyka szkód piorunowych, opracowanie planu ochrony i podjęcie ustaleń w zakresie: poziomu ochrony i wartości prądów, stref ochronnych i ich granic, ekranowania przestrzennego i przewodowego, tras oprzewodowania, połączeń wyrównawczych i uziemień.[4].

Bardzo ważny jest też zapis o konieczności projektowania i wykonywania ochrony odgromowej przez specjalistę- osobę kompetentną i wykwalifikowaną w zakresie projektowania i wykonawstwa LPS.

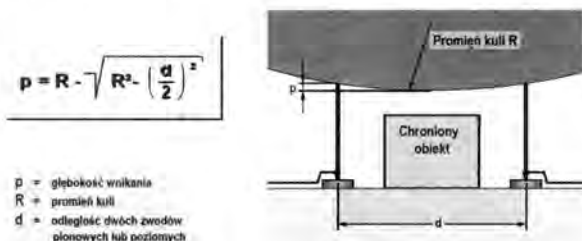
Ochrona urządzeń NA dachach budynków

Metoda toczącej się kuli może być stosowana do identyfikacji chronionych przestrzeni części i obszarów obiektu wyposażonego w skomplikowane systemy technologiczne, klimatyzacyjne itd. umiejscowione na dachu. Stosując tę metodę, uzyskuje się właściwe rozmieszczenie układu zwodów, jeżeli żaden punkt przestrzeni poddawanej ochronie nie ma kontaktu z kulą o promieniu r , toczącą się po ziemi, wokół i na szczycie obiektu we wszystkich możliwych kierunkach. Zatem kula powinna dotykać tylko podłoża i/lub układu zwodów. Przestrzeń chroniona utworzona przez zwód LPS jest przestrzenią, do której nie wnika tocząca się kula, gdy styka się ona ze zwodem i przylega do obiektu.



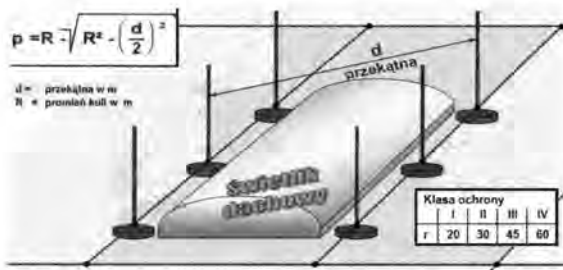
Rys.2. Przykład zastosowania metody toczącej się kuli dla wyznaczania stref zagrożenia na dachu budynku biurowego.

Wszystkie urządzenia dachowe z materiału izolacyjnego lub przewodzącego, które zawierają wyposażenie elektryczne i/lub służące przetwarzaniu informacji, powinny się znajdować w przestrzeni ochronnej układu zwodów. Bezpośrednie wyładowanie w urządzenie dachowe prowadziłoby nie tylko do jego zniszczenia, lecz również powodowałoby znaczne uszkodzenie połączonego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego i to nie tylko w urządzeniach dachowych, ale również wewnątrz budynku. Urządzenia dachowe na obiektach stalowych powinny również znajdować się w przestrzeni ochronnej układu zwodów. W tym przypadku przewody zwodów powinny być połączone nie tylko z układem zwodów, ale – jeżeli to możliwe – bezpośrednio z konstrukcją stalową. Gdy są one połączone z konstrukcją, to nie wymagają przestrzegania odstępów izolacyjnych. Wymagania odnoszące się do urządzeń dachowych powinny być stosowane również do urządzeń zainstalowanych na powierzchniach pionowych, które mogą być uderzone przez piorun, tj. które mogą być dotknięte przez toczącą się kulę.



Rys.3. Przykład zastosowania metody toczącej się kuli dla wyznaczania stref zagrożenia nadbudówki dachowej chronionej układem dwóch zwodów pianowych

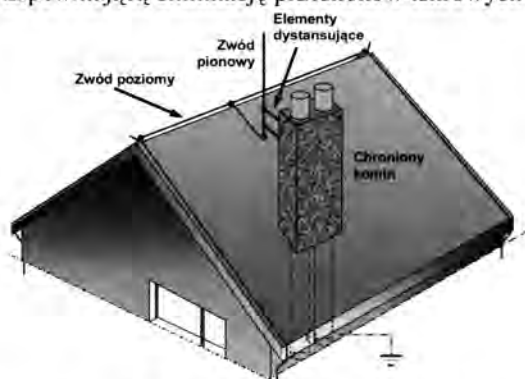
Instalując na dachu system zwodów pionowych do ochrony urządzeń dachowych należy oprócz wymaganych odstępów izolacyjnych sprawdzić także odstęp pomiędzy zwodami. Odległość pomiędzy zwodami musi być tak dobrana aby głębokość wnikania kuli piorunowej nie spowodowała zagrożenia dla chronionej nadbudówki czy urządzenia technologicznego, jak pokazano to na rys 3 i 4.



Rys.4. Przykład zastosowania metody toczącej się kuli dla wyznaczania stref zagrożenia nadbudówki dachowej chronionej układem sześciu zwodów pianowych

Do ochrony odgromowej rozległych nadbudówek można zastosować kilka odpowiednio rozmieszczonych zwodów pionowych wolnostojących, zwody pionowe mocowane do chronionych obiektów lub zwody poziome. Jeśli urządzenia są umieszczone w różnych punktach dachu optymalnym rozwiązaniem może się okazać utworzenie siatki zwodów nad całą powierzchnią dachu. Kominy z materiału izolacyjnego powinny być chronione za pomocą zwodów pionowych lub pierścieniowych, gdy nie znajdują się one w przestrzeni ochronnej istniejącego układu zwodów. Wysokość zwodu pionowego na kominie powinna być taka, by cały komin znalazł się w przestrzeni ochronnej zwodu. Do ochrony odgromowej kominów z materiałów izolacyjnych należy zastosować zwody pionowe lub tzw. pierścieniowe. Wysokość zwodu pionowego powinna zapewnić ochronę kominą przed bezpośrednim trafieniem pioruna – komin powinien znajdować się w przestrzeni chronionej zwodu.

W przypadku kominy pieca gazowego lub olejowego sterowanego elektronicznie wskazane jest zastosowanie ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego. Taką ochronę uzyskujemy umieszczając komin w przestrzeni chronionej tworzonej przez pojedynczy zwód lub układ zwodów odsunięte na odległość zapewniającą eliminację przeskoków iskrowych (rys.5.).



Rys.5. Ochrona kominy pieca sterowanego elektronicznie przed bezpośrednim trafieniem oraz przeskokami iskrowymi

3. OCHRONA ANTEN

W dotychczasowej normie PN-IEC 61024-1-2 dokładnie określono zasady ochrony odgromowej anten na dachach obiektów budowlanych. Chroniąc antenę należało:

- umieścić ją w przestrzeni chronionej masztu antenowego lub zastosować dodatkowy zwód (np. dodatkowy zwód pionowy dołączany do masztu antenowego),
- przyłączyć maszt antenowy do zwodu lub przewodu odprowadzającego urządzenie piorunochronnego,



Konferencja naukowa 03.12.2008



Gratulacje dla laureata konkursu.



Miejsce ogłoszenia wyników konkursu.



Ekspozycje w muzeum firmy "Tatra" w Koprzywnicy



Zespół pałacowy w Pszczynie



Lamus z XVI w.



Mauzoleum Fausta Socyna

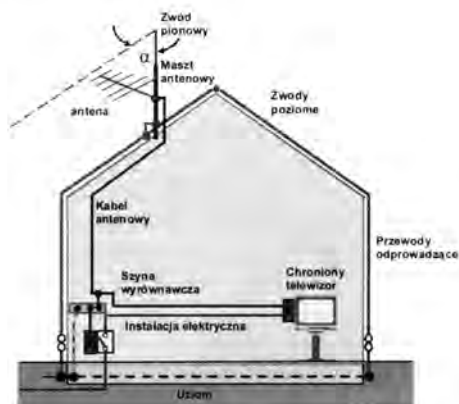


Dworek w Lusławicach w promieniach zachodzącego słońca.



Uczestnicy wycieczki na tle dworku Penderekich w Lusławicach.

Przykład takiego rozwiązania pokazano na rys.6.



Rys.6. Przykład ochrony odgromowej masy z anteną telewizyjną

W przedstawionym rozwiązaniu część prądu piorunowego wnika do chronionego obiektu i może, pomimo zastosowanych ograniczników przepięć, stanowić zagrożenie dla chronionego urządzenia.

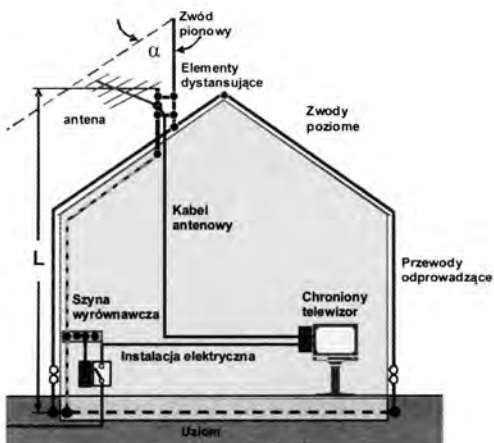
Pełną ochronę można uzyskać umieszczając antenę w przestrzeni chronionej odpowiednio odsuniętego zwoju (antenę i maszt w przestrzeni chronionej, wyeliminowana możliwość przeskoków iskrowych pomiędzy zwojami a masztem i anteną) oraz łącząc maszt antenowy do głównej szyny wyrównawczej w budynku.

Taki też zapis znalazł się w nowej normie PN-EN 62305-3.

... Maszty antenowe na dachu obiektu powinny być chronione przed bezpośrednimi wyladowaniami piorunowymi przez ich zainstalowanie w chronionej już strefie lub przez zainstalowanie izolowanego zewnętrznego LPS....

Podobnie jak we wcześniej przedstawionym układzie, pełną ochronę urządzeń można uzyskać umieszczając ograniczniki przepięć bezpośrednio przed chronionym urządzeniem elektronicznym.

Nowa norma zwraca również uwagę na zagrożenie jakie może powstać w przypadku braku realizacji cytowanego wcześniej zapisu. Gdyż w przypadku gdy proponowane rozwiązanie nie jest możliwe do spełnienia, to maszt antenowy powinien być połączony z układem zwojów. Wtedy częściowe prądy pioruna zjawiają się wewnątrz poddawanej ochronie obiektu.



Rys. 7. Przykład ochrony odgromowej masztu z anteną telewizyjną zgodnie z nową normą PN-EN 62305

Kabel antenowy powinien wchodzić do obiektu najlepiej przez wspólne wejście wszystkich urządzeń usługowych lub blisko głównej szyny wyrównawczej LPS. Przewodząca powłoka kabla antenowego powinna być połączona z układem zwodów na poziomie dachu i z główną szyną wyrównawczą. Niestety często w praktyce można się spotkać z praktykami które przeczą nie tylko zapisom normy ale również zdrowym rozsądkiem.



Rys.8. Błędne rozwiązanie instalacji odgromowej -zwody pionowe niższe niż maszty antenowe

Jak widać na powyższym rysunku brak zrozumienia zagadnień ochrony odgromowej może prowadzić do takich jak te rozwiązania.

4. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Nowa norma zawiera również zapisy dotyczące stosowania organiczników przepięć. Urządzenia do ograniczania przepięć (SPD) powinny wytrzymać bez uszkodzenia spodziewaną część płynącego przez nie prądu pioruna. SPD powinny również mieć zdolność gaszenia elektroenergetycznych prądów następczych sieci zasilającej, jeżeli są przyłączone do jej przewodów.

Ochrona urządzeń wewnętrznych przed udarami może wymagać systematycznego podejścia składającego się ze skoordynowanych SPD zarówno dla linii elektroenergetycznych, jak i linii sygnałowych. Podstawowe podejście do koordynacji SPD jest w obu przypadkach takie same, ale ze względu na dużą różnorodność urządzeń elektronicznych i ich właściwości (analogowe lub cyfrowe, d.c lub a.c., mała lub duża częstotliwość), reguły doboru i instalowania skoordynowanego układu SPD są odmienne od tych, które stosują się do doboru SPD tylko dla urządzeń elektrycznych.

Wysokim indukowanym napięciom i prądom można zapobiegać, układając kable w połączonych kanałach, sztybach lub rurach metalowych. Wszystkie kable biegnące do określonych urządzeń powinny opuszczać kanał w pojedynczych punktach. Tam, gdzie to możliwe, należy w maksymalnym stopniu wykorzystać naturalne właściwości ekranujące samego obiektu, prowadząc wszystkich kable razem w jego rurowych elementach. Tam, gdzie to nie jest możliwe, jak w przypadku zbiorników produkcyjnych, kable powinny przebiegać na zewnątrz, ale blisko obiektu, czyniąc możliwie największy użytek z naturalnego ekranowania tworzonego przez rury metalowe, stalowe drabiny szczeblowe i wszystkie inne dobrze połączone materiały przewodzące.



Rys.9. Ochrona przepięciowa w tablicy rozdzielczej

Występowanie przepięć łączeniowych wewnątrz obiektu może spowodować zakłócenia w pracy urządzeń elektronicznych, również w przypadku obiektów z zastosowaną na wejściu instalacją ochroną przepięciową. Należy pamiętać, że zasięg zastosowanych ograniczników nie rozciąga się w nieskończoność (najczęściej kilka – kilkanaście metrów) a źródło zakłóceń może być zlokalizowane wewnątrz samego budynku.

Dlatego analizując zakłócenia w pracy systemów elektronicznych i parametry jakościowe energii którą zasilamy nasze urządzenia, ważne jest dokładne rozpoznanie pod kątem EMC środowiska w jakim to urządzenie pracuje (np. sprawdzenie co jest zainstalowane za ścianą, lub jakie inne urządzenia zasilane są z tego samego obwodu).

Stosowanie ograniczników przepięć typ 3 jest najczęściej pomijane w projektach wykonawczych a ich stosowanie do ochrony wybranych urządzeń elektronicznych może pozwolić na uniknięcie niespodziewanych problemów, a tym samym przyczynić się do zmniejszenia kosztów (np. w przypadku biura czy też placówki handlowej).

Firma DEHN w swoje ofercie posiada szeroki asortyment komponentów do budowy zewnętrznych instalacji odgromowych oraz do ochrony przepięciowej instalacji elektrycznych i linii przesyłu sygnałów. Wszystkie oferowane elementy spełniają wymogi zapisane w nowej normie PN-EN 62305. Więcej informacji na ten temat można uzyskać na stronie www.dehn.pl.

Firma DEHN organizuje również seminaria szkoleniowe prezentujące rozwiązania zgodne z zapisami nowej normy.

Jedno z takich spotkań miało miejsce w siedzibie tarnowskiego oddziału SEP w dniu 14 listopada. Dziękując tą drogą za zaproszenie deklarujemy, że o ile wystąpi ze strony kolegów z Tarnowa zainteresowanie tematyką ochrony odgromowej i przepięciowej chętnie pojawimy się w gościnnych progach tarnowskiego oddziału SEP ponownie.

5. BIBLIOGRAFIA

- 1.Pralka z dostępem do...CHIP nr 9/2006 s. 145
- 2.Dom dla ludzi przyszłości. Wiedza i Życie nr 3/2006 s.22
- 3.Sowa A.: Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa COSIW SEP W-wa 2004
4. Flisowski Z.: Ochrona odgromowa budynków-nowe normy i wymagania Ochrona odgromowa według nowej normy PN-EN-EN 62305.Materiały II Konferencji Naukowo – Technicznej z Cyklu„Elektroenergetyka w Budownictwie” ZIAD Bielsko – Biała S.A. 17. 09. 2008

Małe elektrownie wiatrowe

Skrót pracy dyplomowej PWSZ w Tarnowie Łukasza Bączka i Krzysztofa Kukli pod kierunkiem dr inż. Jana Strojnego

Wstęp

Energia elektryczna stała się w obecnych czasach praktycznie niezastąpiona ze względu na szerokie spektrum jej wykorzystania. Rozwój gospodarczy na świecie wiąże się ze zwiększeniem zapotrzebowania na energię. W wyniku wyczerpujących się źródeł nieodnawialnych takich jak: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf, łupki i piaski bitumiczne, a także silnego zagrożenia środowiska poszukuje się wciąż alternatywnych zasobów energii, które mogłyby wspomóc w mniejszy lub większy sposób tradycyjne metody wytwarzania energii elektrycznej, a w przyszłości może nawet je zastąpić. Tą alternatywą są tak zwane odnawialne bądź niekonwencjonalne źródła energii, do których należą: siła spadku, energia słoneczna, energia wody morskiej (prądów, fal, pływów, różnica temperatur), energia geotermalna, energia wiatrowa i energia biomasy.

Z pośród wszystkich wymienionych odnawialnych źródeł to właśnie wiatr jest jedną z najstarszych form pozyskiwania energii. Jest zjawiskiem powszechnym i wykorzystywanym przez ludzi na ich użytek od tysięcy lat, już w starożytności wiatr był doceniany i wykorzystywany jako nośnik energii. Pierwsze silniki wiatrowe pojawiły się w krajach śródziemnomorskich i w Chinach, wykorzystywano je do osuszania mokradeł, a w innych krajach do nawadniania pól (napęd pomp wodnych). W późniejszych czasach Europie można było spotkać duże wiatraki 4-skrzydłowe, w budowie, których wyspecjalizowali się Holendrzy. We wczesnym średniowieczu silnik wiatrowy znalazł zastosowanie w młynach. Dziś stanowią one jedynie atrakcję turystyczną jednak niewątpliwie to one zapoczątkowały erę współczesnych elektrowni wiatrowych. Elektrownie te wytwarzają energię elektryczną z energii wiatru za pomocą zespołu urządzeń (m.in. silnika wiatrowego sprzężonego z generatorem elektrycznym). Produkowanie energii tym sposobem nie jest szkodliwe dla środowiska. Nie wpływa także na zmiany klimatu, ponieważ urządzenia te do wytworzenia energii nie potrzebują spalania paliw, a ich ewentualne usterki nie prowadzą do katastrofalnych zmian w przyrodzie i nie zatrują środowiska jak w przypadku elektrowni jądrowych. Tempo rozwoju technologii turbin w dzisiejszych czasach jest wysokie, z roku na rok producenci elektrowni oferują coraz więcej, coraz bardziej zbliżonych do ideału modeli wiatraków. Ciągłe podnoszone i udoskonalane są takie parametry jak: wielkość turbin, sprawność w wytwarzaniu energii, minimalizacja oddziaływań na środowisko (hałas), bezawaryjność.

W naszej pracy chcemy zaprezentować elektrownie wiatrowe, związane z nimi problemy i zagadnienia, takie jak:

Energetyka wiatrowa w Europie

Podczas szczytu Unii Europejskiej w Brukseli w marcu 2007 roku przywódcy Państw Członkowskich przyjęli zobowiązanie, że do 2020 roku 20% energii produkowanej w UE będzie pochodzić ze źródeł energii odnawialnej. Ustalono, iż dla poszczególnych krajów cel będzie zróżnicowany w zależności od sytuacji wyjściowej i potencjału w zakresie produkcji energii ze źródeł odnawialnych, jak również obecnego poziomu jej wykorzystania oraz struktury wykorzystania paliw w energetyce. W styczniu tego roku Komisja Europejska przedstawiła projekt nowego pakietu energetycznego dotyczącego wspierania wykorzystania energii odnawialnej i redukcji emisji dwutlenku węgla. Na pakiet przedstawiony przez KE składa się pięć dokumentów:

- dyrektywa ramowa dotycząca promocji wykorzystania energii odnawialnej,
- decyzja w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2020,
- nowelizacja dyrektywy 2003/87/WE w sprawie udoskonalenia i rozszerzenia systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych,
- dyrektywa w sprawie geologicznego magazynowania dwutlenku węgla (CCS)
- wytyczne w zakresie udzielania pomocy publicznej dotyczącej ochrony środowiska.

Z projektów dokumentów wynika, że w całej Unii ma być możliwy swobodny handel zielonymi certyfikatami oraz, że prywatne inwestycje w energetyce odnawialną będą mogły być wspierane pomocą publiczną na prostszych zasadach. Komisja Europejska zaproponowała także cele obligatoryjne na 2020 rok w zakresie udziału energii odnawialnej w produkcji energii poszczególnych krajów członkowskich.

Propozycje celów odnośnie udziału energii odnawialnej zapoczątkowały dyskusje na temat możliwości rozwoju technologii odnawialnych i zwiększenia zużycia energii z tych źródeł. Europa jest światowym liderem w produkcji energii odnawialnej, w szczególności posiada znaczną przewagę w dziedzinie energetyki wiatrowej. Elektrownie wiatrowe są obecnie najbardziej dojrzałą i konkurencyjną technologią odnawialną. W 2007 roku żadna inna technologia produkcji energii w Europie nie zanotowała takiego przyrostu zainstalowanych mocy. Moc przyłączonych w 2007 roku turbin wiatrowych wyniosła 8554 MW (o 935 MW więcej niż w roku poprzednim). Warto zaznaczyć, że całkowita moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Europie wynosi obecnie 56535 MW – dla porównania moc zainstalowana w polskich elektrowniach konwencjonalnych na koniec 2006 r. wyniosła 34864 MW.

W 2007 roku elektrownie wiatrowe wyprodukowały łącznie w Europie 119 TWh, co pozwoliło pokryć 3,7% zapotrzebowania na energię elektryczną całej Unii Europejskiej, co pozwoliło uniknąć emisji 90 mln ton dwutlenku węgla.

Obecnie liderem w zakresie dynamiki rozwoju rynku energetyki wiatrowej jest Hiszpania, która zainstalowała w 2007 roku 3522 MW – bijąc tym samym rekord rocznego przyrostu mocy w historii rozwoju tego sektora wśród państw europejskich, w wyniku, czego aż 10% produkcji energii elektrycznej w tym kraju produkowane jest właśnie z wiatru. Znaczący wzrost zanotowała także Francja, podnosząc zainstalowaną moc o 888 MW i osiągając 2454 MW. Włochy zwiększyły o 603 MW, uzyskując w ten sposób 2726 MW na koniec 2007r. Nowe kraje członkowskie zwiększyły zainstalowaną na swoim terenie moc o 60%: Polska zainstalowała 123 MW (całkowita moc ~ 280 MW), Czechy zainstalowały 63 MW, a Bułgaria 34 MW. Pomimo dynamicznego rozwoju wielu rynków europejskich, Niemcy nadal pozostają krajem o najwyższej mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej - 22247 MW na koniec 2007r.

Rozwój elektrowni wiatrowych najbardziej znaczących państw w tym sektorze w UE na przestrzeni lat 1996-2007r.

| Kraj | Moc zainstalowana [MW] | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | w 1996r | w 1997r | w 1998r | w 1999r | w 2000r | w 2001r | w 2002r | w 2003r | w 2004r | w 2005r | w 2006r | w 2007r |
| Niemcy | 1552 | 2085 | 2878 | 4446 | 6111 | 8743 | 11968 | 14612 | 16649 | 18428 | 20622 | 22247 |
| Hiszpania | 250 | 512 | 880 | 1812 | 2836 | 3550 | 5043 | 6420 | 8263 | 10027 | 11615 | 15145 |
| Dania | 835 | 1120 | 1430 | 1755 | 2358 | 2456 | 2880 | 3076 | 3083 | 3122 | 3136 | 3125 |
| Włochy | 71 | 104 | 198 | 278 | 425 | 700 | 806 | 922 | 1261 | 1717 | 2123 | 2726 |
| UK | 273 | 328 | 338 | 362 | 425 | 525 | 570 | 759 | 889 | 1353 | 1963 | 2389 |
| Holandia | 285 | 329 | 379 | 433 | 473 | 523 | 727 | 938 | 1081 | 1219 | 1560 | 1746 |



Zainstalowane moce elektrowni wiatrowych w Europie na koniec 2007r.

Spśród wszystkich nowych instalacji generujących energię elektryczną, zainstalowanych w Unii Europejskiej w ubiegłym roku, na sektor wiatrowy przypada aż 40%, dzięki czemu zajmuje drugie miejsce pod względem przyłączonych nowych mocy w sektorze energetycznym (przy ich całkowitej wartości wynoszącej 158 GW), wyprzedzając m.in. energetykę jądrową, biomasę i węgiel.

Oddziaływanie na środowisko

Aby móc wybudować farmę wiatraków w Polsce należy uprzednio sporządzić prognozę jej oddziaływań na środowisko (na potrzeby zmiany miejscowego planu zagospodarowania) oraz raportu oddziaływania, który jest potrzebny do uzyskania decyzji środowiskowej (decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych) niezbędnej do otrzymania pozwolenia na budowę.

Turbozespoły wiatrowe dzięki swoim gabarytom (wysokie do 150m), o kolorze wyróżniającym się na tle nieba oraz powierzchni ziemi z różnymi formami jej użytkowania, w dodatku poruszające się, wpływają na krajobraz. W zależności od ukształtowania terenu i sposobu jego zagospodarowania, a także typu i liczby postawionych w jednym miejscu urządzeń, parki wiatrowe są widoczne nawet z dużych odległości.

Ocena wpływu teźże widoczności jest jednak sprawą subiektywnego spostrzegania, zależy od osobistych upodobań i ma zarówno tyle samo zwolenników, co i przeciwników. Przez jednych turbiny postrzegane są jako nowoczesne, przyjazne środowisku i miłe dla oka, a przez innych tylko jako szpecące naturalny krajobraz, jednak zanim wydamy jakąkolwiek opinie należy jeszcze raz zestawić sobie nowoczesną, smukłą i ekologicznie czystą elektrownie wiatrową z dymiącymi kominami konwencjonalnej elektrowni



Wizualne porównanie elektrowni wiatrowej z konwencjonalną elektrownią

Jak każde urządzenie techniczne, elektrownia wiatrowa emituje dźwięk, lecz odpowiednie jej umiejscowienie oraz zastosowanie wielu rozwiązań służących tłumieniu emisji dźwięku, nie są hałaśliwe.

Praca elektrowni wiatrowych położonych kilkaset metrów od domostw i zabudowań gospodarskich nie jest w ogóle słyszalna, ponieważ dźwięk emitowany przez obracające się śmigła jest pochłaniany przez otoczenie (szum wiatru w drzewach i roślinach, tzw. „hałas otoczenia”). Uzyskanie zgody na realizację przedsięwzięcia wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań w zakresie emisji hałasu. Każdy realizowany projekt musi spełniać normy w zakresie dopuszczalnych poziomów

emisji hałasu. Średnio przyjmuje się, że w odległości 350m od pracującej turbiny odbieramy dźwięk o natężeniu 40dB.

Porównanie źródeł emisji hałasu spotykanych w codziennym życiu

| Źródło | Natężenie dźwięku [db] |
|-------------------------|-------------------------------|
| Płaczące dziecko | 115 |
| Ruch uliczny w miastach | 80 |
| Pralka | 78 |
| Odkurzacz | 70 |
| Hałaśliwa restauracja | 70 |
| Klimatyzacja | 60 |

Badania naukowe przeprowadzone na świecie wskazują, że wpływ elektrowni wiatrowych na ptaki zależy od zastosowanego typu urządzeń, ich wysokości, liczby, ustawienia względem siebie, ale w największym stopniu uzależniony jest od wyboru lokalizacji inwestycji.

Parki wiatrowe stanowią przeszkodę na trasie przelotu ptaków, jednak jako obiekty o dużej wysokości, w dodatku poruszające się, są widoczne dla ptaków, które w większości przypadków z łatwością je omijają. Pewne zagrożenie może wystąpić także w trakcie nocnych przelotów i w warunkach złej widoczności. Wiedząc, że większość migracji ptaków odbywa się na wysokościach znacznie przekraczających 150m, czyli zdecydowanie ponad pracującymi elektrowniami wiatrowymi. A także o tym, że wpływ energetyki wiatrowej na śmiertelność ptaków jest w porównaniu z innymi formami działalności ludzkiej niewielki.

Przyczyny śmierci ptaków na 10000 przypadków

| Przyczyna | Liczba |
|-----------------------------------|---------------|
| Elektrownie wiatrowe | < 1 |
| Wieże telekomunikacyjne | 250 |
| Pestycydy | 700 |
| Pojazdy | 700 |
| Linie wysokiego napięcia | 880 |
| Inne formy działalności człowieka | 1000 |
| Koty | 1000 |
| Budynki | 5500 |

Produkcja energii z elektrowni wiatrowych stanowi czyste, tzw. „zero-emisyjne” źródło jej wytwarzania. Oznacza to, że do atmosfery nie są emitowane żadne gazy cieplarniane, które wydzielane są podczas spalania paliw kopalnych w konwencjonalnych źródłach generacji (elektrowniach i elektrociepłowniach).[6]

W polskim systemie elektroenergetycznym produkcja 1 MWh energii dzięki węglowi kamiennemu powoduje emisję 0,9T CO₂, zaś w oparciu o węgiel brunatny 1,05T CO₂. Zastępowanie źródeł konwencjonalnych przez źródła energii odnawialnej pozwala nam uniknąć emisji dużej ilości dwutlenku węgla do atmosfery.[6]

Energetyka wiatrowa w Polsce

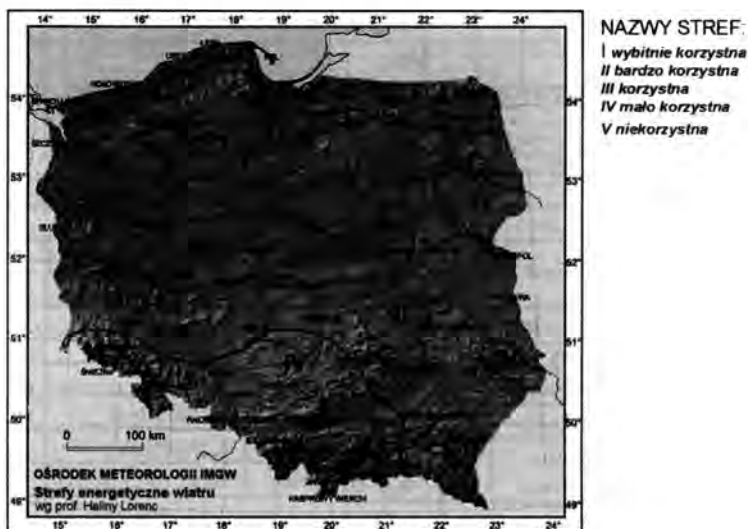
Zgodnie ze zobowiązaniem przywódców Państw Członkowskich podczas szczytu Unii Europejskiej w Brukseli proponowany dla Polski cel odnośnie udziału energii odnawialnej, to 15%. Pozostałym państwom członkowskim wyznaczone zostały w większości przypadków wyższe cele, gdyż energetyka wiatrowa w Polsce rozwija się znacznie wolniej w stosunku do pozostałych krajów członkowskich Unii.

Łączna moc zainstalowana w kraju wynosi ok. 280 MW i choć dynamika rozwoju rynku jest wciąż bardzo wysoka (przyłączenie ok. 120 MW pozwala uzyskać dynamikę na poziomie ok. 50%), to zdecydowanie daleko nam jeszcze do liderów europejskich. Zainteresowanie firm inwestowaniem w projekty wiatrowe jest bardzo duże. Szacuje się, że na krajowym rynku działać może obecnie nawet ok. 100 podmiotów zajmujących się przygotowaniem projektów wiatrowych lub pozyskiwaniem ziem pod inwestycje wiatrowe. Pomimo wielu narzekania na brak specjalistów z zakresu energetyki wiatrowej, brak rodzimych producentów wielkogabarytowych urządzeń, brak fabryk produkujących elektrownie wiatrowe - z rozwoju energetyki wiatrowej utrzymuje się w Polsce coraz więcej osób – podwykonawców, ekspertów wykonujących opracowania środowiskowe i energetyczne, projektantów, firm usługowych. Stopniowo zmienia się również nastawienie środowisk początkowo bardzo nieufnych wobec elektrowni wiatrowych, w tym ornitologów i energetyków. Statystyczny Polak ma coraz większe szanse by zobaczyć turbiny wiatrowe w kraju i coraz więcej o nich wie. Nie oznacza to jednak, że poziom świadomości społecznej jest już zadawalający. Dlatego też Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej podejmuje działania na rzecz jego podniesienia, rozpoczynając pierwszą w Polsce kampanię społeczną dotyczącą rozwoju energetyki odnawialnej. Dzięki działaniom skierowanym do polityków, środowiska energetycznego oraz społeczeństwa PSEW chce upowszechnić wiedzę na temat odnawialnych źródeł energii oraz korzyści płynących z ich eksploatacji.

Walory energetyczne wiatru w Polsce

Możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce są bardzo obiecujące, na co wskazują uzyskane wyniki badań prowadzonych w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej, na podstawie wieloletnich obserwacji kierunków i prędkości wiatru prowadzonych na profesjonalnej sieci meteorologicznej IMGW. Uprzywilejowanymi w Polsce rejonami pod względem zasobów wiatru w mezoskali są następujące:

- najbardziej wysunięte na północ części wybrzeża od Koszalina po Hel, rejon wyspy Wolin,
- Suwalszczyzna,
- środkowa Wielkopolska i Mazowsze,
- Beskid Śląski i Żywiecki,
- Bieszczady i Pogórze Dynowskie.



Strefy energetyczne wiatru w Polsce wg IMGW

Rozkład prędkości wiatru mocno zależy od lokalnych warunków topograficznych. Znane są liczne inne mikrorejony kraju o korzystnych bądź doskonałych warunkach wiatrowych. Godne uwagi są również wysokie partie gór, gdzie średnie roczne prędkości wiatru miejscami przekraczają 10 m/s (grzbiet główny Karkonoszy). Jeżeli udałoby się pokonać problemy z dostępnością (słaba sieć dróg w górach), z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej czy rozwiązać wątpliwości związane np. z ochroną krajobrazu, wówczas rejony te powinny doczekać się kompleksowej oceny zasobów wiatru i ich wykorzystania.

Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy przeprowadzić dokładne badania warunków wiatrowych, ewentualnie można zastosować dane z najbliższej stacji meteorologicznej, lotniska lub innego źródła, jeżeli są to pomiary wiarygodne. Często jednak takie dane nie są dostępne dla wybranego rejonu, lub najbliższe stacje pomiarowe są zbyt odległe. W takim przypadku jedyną bezpieczną drogą jest ustawienie własnego punktu pomiarowego. Może się to wydawać rozwiązaniem droгим, jednak koszty z tym związane są drobną częścią kosztów postawienia dużej

elektrowni, a tym bardziej farmy wiatrakowej. Znacznie bardziej kosztowne w skutkach jest złe oszacowanie lokalnych warunków wiatrowych

Lokalizacja najbardziej znaczących elektrowni wiatrowych Polsce

Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Polsce to ~280 MW (stan na 29.01.2008).

Rozmieszczenie największych elektrowni wiatrowych w Polsce

| Lp. | Miejscowość | Moc [MW] | Lp. | Miejscowość | Moc [MW] |
|-----|------------------------|----------|-----|-------------|----------|
| 1 | Dąbrowa | 0,2 | 20 | Kisielice | 40,5 |
| 2 | Nowograd | 0,225 | 21 | Wrocki | 0,16 |
| 3 | Zagórze | 30 | 22 | Kwilcz | 0,16 |
| 4 | Jagniątkowo | 30,6 | 23 | Sosnowiec | 0,16 |
| 5 | Tymień | 50 | 24 | Kłonowo | 0,45 |
| 6 | Cisowo | 18 | 25 | Zagorzycze | 0,75 |
| 7 | Cisowo właśc. prywatny | 0,66 | 26 | Sokoły | 0,6 |
| 8 | Barzowice | 5 | 27 | Kramsk | 0,75 |
| 9 | Zwarcienko | 0,32 | 28 | Rembertów | 0,25 |
| 10 | Gniewino k/Zarnowca | 8,4 | 29 | Kamięnsk | 30 |
| 11 | Starbienino | 0,25 | 30 | Słup | 0,16 |
| 12 | Lisewo | 10,8 | 31 | Chwałowice | 0,3 |
| 13 | Lisewo | 0,15 | 32 | Mielec | 0,25 |
| 14 | Swarzewo | 1,2 | 33 | Wojkowice | 0,03 |
| 15 | Gnieźdźzewo | 22 | 34 | Zawoja | 0,16 |
| 16 | Puck | 22 | 35 | Rytro | 0,16 |
| 17 | Połczyno | 1,6 | 36 | Pielgrzymka | 0,15 |
| 18 | Bogatka | 0,85 | 37 | Wróblík | |
| 19 | Wiżajny | 0,6 | 37 | Szlachecki | 0,32 |
| | | | 38 | Sieniawa | 0,6 |

Łącznie w Polsce posadowione są 142 turbiny różnej mocy. Średnia moc turbiny posadowionej w Polsce wynosi ok. 1,52 MW.

Nasylenie elektrowniami wiatrowymi w Polsce należy do najniższych w Europie. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na mieszkańca, to 0,0037 KW, a na km² obszaru lądowego przypada 0,45 KW.

Dotychczas zrealizowane w Polsce projekty zlokalizowane są głównie na terenie województw zachodniopomorskiego i pomorskiego. Wśród inwestycji wyróżnić można 6 dużych parków wiatrowych:

| Lokalizacja | Województwo | Moc |
|-------------|---------------------|---------|
| Barzowice | zachodniopomorskie | 5 MW |
| Cisowo | zachodniopomorskie | 18 MW |
| Zagórze | zachodniopomorskie | 30 MW |
| Gniewino | pomorskie | 8,4 MW |
| Tymień | zachodniopomorskie | 50 MW |
| Puck | pomorskie | 22 MW |
| Kisielice | warmińsko-mazurskie | 40,5 MW |

Produkcja energii z wiatru:

- 2004: 142,3 GWh,
- 2005: 135,3 GWh,
- 2006: 245,5 GWh
- I półrocze 2007: 196,9 GWh

Udział generacji wiatrowej w krajowym zużyciu energii elektrycznej:

- 2004: 0,1% (142GWh/ 144TWh),
- 2005: 0,09% (135GWh/ 145TWh),
- 2006: 0,16% (245,5GWh/ 149TWh).

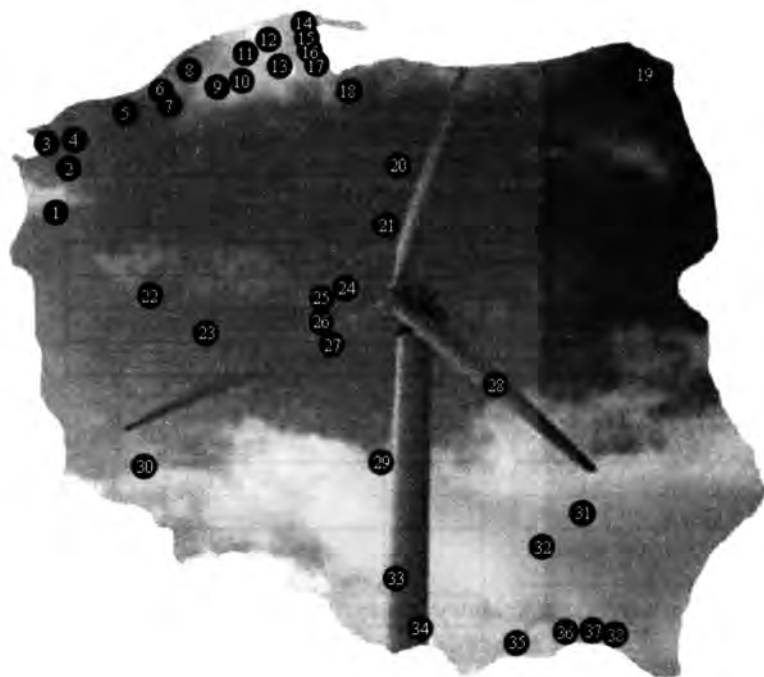
Plany rządowe na 2010 rok:

- 2000 MW zainstalowanych w energetyce wiatrowej,
- 2,3% udział generacji wiatrowej w krajowym zużyciu energii,
- Potrzebny przyrost mocy w latach 2006 - 2010: ponad 1800 MW, co oznacza potrzebę przyłączenia ok. 450 MW rocznie.

Pod kątem mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej Polska nie jest jeszcze widzialna na mapie świata. Jesteśmy daleko za Niemcami, USA, Hiszpanią, Danią, Włochami, UK, Holandią, Portugalią, Francją, Grecją, Szwecją, Irlandią, ale nasz kraj posiada duży potencjał rozwojowy.

Projekty mających powstać elektrowni wiatrowych

| Lokalizacja | Moc [MW] |
|----------------------|----------|
| Zajączkowo i Widzino | 90 |
| Karścino | 69 |
| Malbork | 18 |
| Łebcz | 8 |



Rozmieszczenie największych elektrowni wiatrowych w Polsce

Literatura

[1] Frequently asked questions <http://www.psew.pl>

[2] Dane odnośnie energetyki w Polsce wg Polskiego Stowarzyszenia Energetyki wiatrowej dostępne on-line na: <http://www.psew.pl>

Zapraszamy do lektury drugiej części opracowania w kolejnym numerze biuletynu, gdzie przedstawione zostaną różne rozwiązania techniczne konstruowanych elektrowni wiatrowych.

Podstawy Techniki Światłnej cz.5

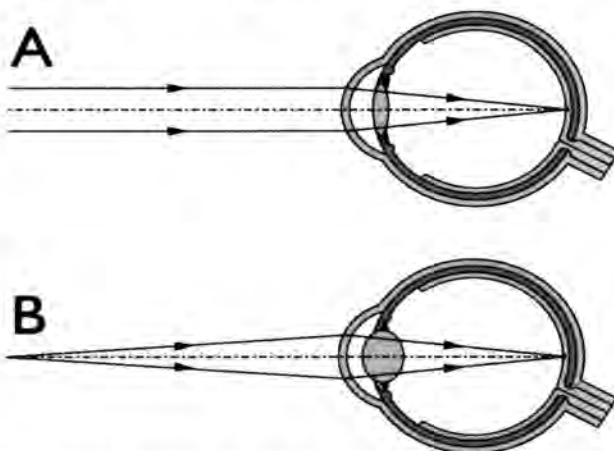
Funkcje wzroku

1. Akomodacja

Przystosowanie pozwala oku widzieć ostro na różnych dystansach

Refrakcja (załamanie światła), która jest konieczna do utworzenia obrazu na siatkówce, występuje głównie w rogówce, gdzie światło wpada do oka. Dalsza refrakcja ma miejsce w cieczy wodnistej i soczewce oka. Łącznie tworzą one system optyczny oka. Soczewka jest przezroczystym elastycznym ciałem, które, gdy jest w spoczynku, jest raczej płaskie i ma zdolność skupiającą około jednej dioptrii*. Obiekty odległe są wtedy widziane ostro. Gdy patrzymy na obiekty bliskie, obraz na siatkówce nie będzie już ostry. W aparatach fotograficznych, problem ten jest rozwiązywany poprzez zwiększenie odległości pomiędzy soczewką a kliszą filmową, natomiast w oku konieczna jest zmiana ogniskowej soczewki. Zmiana ta jest dokonywana przez mięśnie, umocowane wokół soczewki, zmieniające krzywiznę soczewki. Gdy zostają one skurczone, soczewka staje się bardziej wypukła, zmieniając przez to jej ogniskową.

Ten proces nazywamy "akomodacją" (rys.1).



Rys. 1 Tor światła w oku, gdy patrzy się na dużą odległość (A), i z soczewką przystosowaną dla widzenia bliskiego obiektu (B). W drugim przypadku, soczewka jest grubsza i bardziej wypukła w wyniku skurczenia mięśni wokół soczewki.

Zdolność akomodacji zmniejsza się z wiekiem

Zdolność akomodacji waha się bardzo z wiekiem. Małe dzieci mogą bez problemu widzieć z odległości mniejszej niż 10 centymetrów, co oznacza, że oko ma zdolność skupiającą rzędu 15 dioptrii. Jednak w wieku 45 lat oczy większości osób dorosłych mają znacznie mniejszą zdolność akomodacji. Z tego powodu problematyczne staje się czytanie bez pomocy optycznej, czyli bez okularów. Proces akomodacji zwykle przebiega nieświadomie. Czas potrzebny dla pełnej akomodacji oka trwa około 0,7 sekundy. W praktyce jednak, akomodacja oka na różnych dystansach będzie wymagać około sekundy lub więcej, ponieważ uwzględnione być muszą: kierunek patrzenia i stopień zbieżności.

Istotne znaczenie ma oświetlenie postrzeganego miejsca, ponieważ mniejsza średnica źrenicy powoduje większą głębię ostrości. Na szybkość akomodacji ma również wpływ poziom zmęczenia.

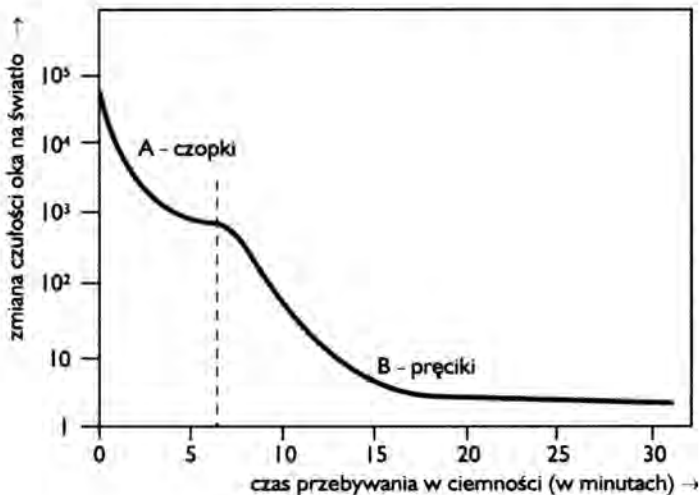
**) Dioptria jest jednostką miary zdolności skupiającej soczewki. Jest ona określana jako odwrotność ogniskowej wyrażonej w metrach. Z tego powodu soczewka o ogniskowej wielkości 1 metra ma zdolność skupiającą równą 1 dioptrii. (-1 dioptrię w wypadku gdy jest to soczewka wklęsła); a ogniskowa rzędu 25 centymetrów ma zdolność skupiającą równą 4 dioptrie, itd.*

2. Adaptacja

Adaptacja pozwala oku widzieć przy różnych poziomach oświetlenia

Oko ludzkie może przyjmować informację wizualną w bardzo dużym zakresie poziomów oświetlenia. Mechanizm, przez który oko zmienia swoją czułość na światło nazywamy "adaptacją". Adaptacja zawiera w sobie co najmniej dwa procesy:

a) Zmiana wielkości źrenicy. Zależnie od ilości dostępnego światła, średnica źrenicy przeciętnej dorosłej osoby zmienia się od 2 do 8 milimetrów, dając zmienność w czułości oka od 1:16. Adaptacja szerokości źrenicy zachodzi w ciągu kilku dziesiątych sekundy.



Rys. 2 Zmiana progu wrażliwości jako rezultat procesu fotochemicznej adaptacji, wykreślonej w czasie. A - adaptacja czopków; B - adaptacja pręcików.

b) Adaptacja fotochemiczna. Gdy światło wpada do oka, skład chemiczny światłoczułych pigmentów w pręcikach i czopkach zmienia się, przez co wyzwalany jest mały prąd elektryczny. W ciemnościach, pigmenty te są odnawiane i są ponownie gotowe na reagowanie na światło. Przy stałym poziomie oświetlenia, proporcje pomiędzy stymulowanymi i niestymulowanymi pigmentami w receptorach są mniej więcej w równowadze. Jeżeli natomiast wystąpi drastyczne obniżenie poziomu oświetlenia, regeneracja pigmentu wymaga pewnej ilości czasu. Czopki przystosowują się do niższych poziomów oświetlenia znacznie szybciej niż pręciki (rys. 2), przechodząc z przeciętnego oświetlenia rzędu 100 cd/m² (dobrze oświetlone wnętrze) do bardzo niskiego poziomu oświetlenia. Czas potrzebny czopkom na adaptację i odzyskanie całkowitej wrażliwości wynosi około 10 minut. Pręciki potrzebują do tego od 30 do 60 minut. Adaptacja przy przejściach z ciemności do światła jest o wiele szybsza i zabiera zwykle około jednej minuty.



Rys. 3 Fakt, że oko kota jest o wiele bardziej światłoczułe niż oko człowieka jest głównie spowodowane przez jego znacznie wyższą jakość systemu optycznego.



Rys. 4 Szczególnie niebezpieczna może być sytuacja, gdy wjeżdżamy do tunelu podczas dnia, co wymaga zbyt szybkiej zmiany do adaptacji. Dlatego w tunelach instalowany jest specjalny rodzaj oświetlenia.

Siatkówka jest czuła na pojedyncze fotony

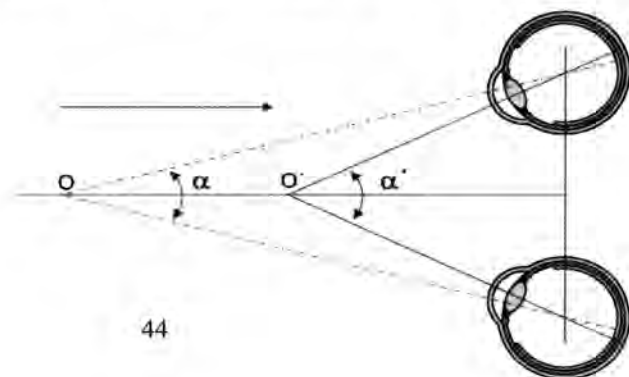
Gdy ludzkie oko jest całkowicie przystosowane do ciemności, może ono wtedy, przy korzystnych warunkach, dostrzec nawet pojedynczy foton. Jest to jedyne subatomowe zjawisko, które może być dostrzeżone przez istotę ludzką. Niemniej, niektóre zwierzęta mają jeszcze bardziej wyostrzoną wrażliwość oka - około sześć do siedmiu razy w wypadku oka kocięgo (rys. 3). Może to być wytłumaczone poprzez fakt, że źrenica oka kota - przy pełnym otwarciu - jest o wiele większa w relacji do ogniskowej, niż u człowieka, co powoduje wyższe naświetlenie siatkówki przy danym oświetleniu. Dodatkowo za siatkówką kota jest jeszcze warstwa odbijająca światło, co oznacza, że światło przechodzi przez siatkówkę dwa razy, dając większą szansę na jego wykrycie. Proces adaptacji, a w szczególności opóźnienie czasowe związane z przystosowaniem się do bardzo niskich poziomów oświetlenia, ma wielkie znaczenie. Tłumaczy on, dlaczego zbyt raptowne zmiany na niższe lub wyższe poziomy oświetlenia powinny być unikane, szczególnie jeżeli w grę wchodzi bezpieczeństwo (rys. 4).

3. Zbieżność

Zbieżność pozwala nam widzieć pojedynczy cel przy pomocy obu oczu

Prawie w każdym przypadku używamy obu naszych oczu do patrzenia na jeden cel. Jeżeli obiekt, na który patrzymy jest w oddali, oczy będą ustawione tak, aby linie wzroku obu oczu były względem siebie równoległe. Gdy patrzymy na obiekt umiejscowiony blisko, linie wzroku obu oczu będą się przecinały w punkcie celu. Jest to osiągnięte poprzez obrócenie oczu do środka, co nazywane jest "zbieżnością" (rys. 5).

Precyzyjne dostrajanie pozycji oka do wymaganego kąta zbieżności dokonywane jest przez mięśnie oka. Czynność wymaga zwykle nie więcej niż kilka dziesiątych sekundy. Przy obiektach usytuowanych na różnych odległościach, kąt zbieżności będzie ciągle się przesuwiał, jak również zmieniać się będzie stan przystosowania soczewki oka. Ponieważ dostosowywana będzie również szerokość źrenicy do różnych oświetleń obiektu, staje się jasne, że proces widzenia jest powiązany ze stałą interakcją wewnętrznych i zewnętrznych mięśni oka i to, iż jest on podświadomy.



Rys 5 Gdy skupiamy wzrok na pobliskim obiekcie, oczy będą musiały zostać obrócone do wewnątrz, aby utrzymać je stale na jednym celu. Z tego powodu kąt zbieżności zwiększa się (z α do α').

Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA

Liwo Andrzej

HACCP - Co to jest?

Od przystąpienia Polski do Unii Europejskiej, wszystkie firmy zajmujące się produkcją i dystrybucją żywności, muszą wdrożyć i stosować zasady systemu HACCP.

Przed opisaniem podstaw prawnych tego obowiązku, niezbędne jest krótkie wyjaśnienie, czym jest system HACCP.

Co znaczy skrót HACCP?

Skrót HACCP pochodzi od określenia w języku angielskim (Hazard Analysis and Critical Control Points), w polskim tłumaczeniu: Analiza Zagrożeń i Krytyczne Punkty Kontroli. Oznacza system organizacji działania w firmach mających do czynienia z żywnością, służący zapewnieniu bezpieczeństwa zdrowotnego tej żywności. System HACCP jest uznawany za najskuteczniejsze narzędzie pozwalające zagwarantować, że żywność nie ulegnie skażeniu lub zanieczyszczeniu i będzie bezpieczna dla konsumenta.

HACCP w Unii Europejskiej

Wytyczne GMP/GHP oraz stosowania systemu HACCP, które mają najbardziej powszechny, światowy zasięg, opracowano w ramach Kodeksu Żywnościowego ("Codex Alimentarius") FAO/WHO. Wytyczne te mają charakter dobrowolny, adresowane są zarówno bezpośrednio do producentów żywności, jak i do władz państwowych (jako wzorzec dla przepisów krajowych).

Dostępne są na stronie internetowej

www.codexalimentarius.net/publications.stm.

W Unii Europejskiej najbardziej podstawowe i ogólne zasady GMP/GHP w produkcji żywności zawarte są w dyrektywie 93/43/EWG o higienie żywności. Dyrektywa adresowana jest do państw członkowskich UE, które musiały wprowadzić jej postanowienia do krajowych systemów prawa.

W efekcie, w każdym z państw należących do Unii Europejskiej firmy zajmujące się produkcją lub obrotem żywności muszą obowiązkowo stosować zapisane w dyrektywie podstawowe zasady Dobrej Praktyki Higienicznej. Aby ułatwić spełnienie tych wymagań prawnych, dyrektywa zaleca tworzenie szczegółowych Przewodników Dobrej Praktyki Higienicznej dla różnych sektorów żywnościowych, na poziomie krajowym i europejskim, do dobrowolnego stosowania. Dyrektywa 93/43/EWG nakłada również obowiązek wprowadzenia systemu

HACCP we wszystkich firmach zajmujących się produkcją, dystrybucją, magazynowaniem, transportem i dostarczaniem konsumentom żywności (bez podstawowej produkcji rolniczej). System HACCP przewidziany przez dyrektywę obejmuje tylko 5 pierwszych zasad (bez weryfikacji i dokumentacji). Oprócz ogólnej dyrektywy 93/43/EWG, w Unii Europejskiej obowiązuje kilkanaście odrębnych dyrektyw określających szczegółowe wymagania higieniczne przy wytwarzaniu różnych produktów pochodzenia zwierzęcego (mięsa, ryb, mleka). W najbliższych latach wszystkie dyrektywy UE dotyczące higieny zostaną zastąpione dwoma rozporządzeniami: ogólnym - mającym zastosowanie do całej żywności oraz dodatkowym - zawierającym uzupełniające wymagania wobec produktów pochodzenia zwierzęcego. Zaczną one obowiązywać od 2006 r. Rozporządzenia, w przeciwieństwie do dyrektyw, będą obowiązywały w państwach członkowskich UE bezpośrednio, bez konieczności przenoszenia ich do krajowego prawa. Dotyczy to również Polski, jako jednego z państw członkowskich UE. Nowe ogólne rozporządzenie o higienie żywności z 29 kwietnia 2004 (nr 852/2004) przewiduje obowiązek wdrożenia pełnego, 7-stopniowego systemu HACCP w przedsiębiorstwach działających we wszystkich sektorach, wzdłuż całego łańcucha żywnościowego (produkcja, transport, handel i dystrybucja, gastronomia), z wyłączeniem jedynie podstawowej produkcji rolniczej.

HACCP w Polsce

W Polsce, w ramach dostosowywania do wymagań Unii Europejskiej, nastąpiło przeniesienie dyrektywy 93/43/EWG do polskiego prawa. Ustawa z 11 maja 2001 r. o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia (Dz.U. z 2001 r. nr 63, poz. 634 z późn. zm.) definiuje pojęcia Dobrej Praktyki Higienicznej i Dobrej Praktyki Produkcyjnej (art. 3 pkt. 33 i 34). Ustawa przewiduje wydanie rozporządzenia wykonawczego określającego szczegółowe wymagania higieniczne w produkcji i dystrybucji żywności. Najnowsza wersja tego rozporządzenia to Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 26 kwietnia 2004 r. w sprawie wymagań higieniczno-sanitarnych w zakładach produkujących lub wprowadzających do obrotu środki spożywcze (Dz.U. z 2004 r. nr 104 poz. 1096). Zastąpiło ono poprzednie Rozporządzenie z 19 grudnia 2002 r. (Dz. U. Z 2002 r. nr 234, poz. 1979). Obowiązują też osobne rozporządzenia określające zasady GHP/GMP dla specyficznych rodzajów produktów lub czynności (np. żywność sprzedawana luzem, sypka i nieopakowana; handel obwoźny i transport żywności). W ustawie o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia przewidziano obowiązek wdrożenia systemu HACCP w zakładach prowadzących działalność gospodarczą w zakresie produkcji i obrotu żywnością. Sam system HACCP zdefiniowany jest w Art. 3 ust. 1 pkt. 12 ustawy, natomiast obowiązek jego stosowania i zasady systemu zapisane są w Art. 28 - 32. W poprzednim brzmieniu tej ustawy obowiązek wdrożenia systemu HACCP ciążył na wszystkich zakładach produkcji i obrotu żywnością, z wyłączeniem małych przedsiębiorstw (zgodnie z ich definicją w ustawie Prawo działalności gospodarczej). Wyłączenie małych przedsiębiorstw, czyli tych

zatrudniających do 50 pracowników, było zasadniczo niezgodne z prawem europejskim, które takiej możliwości nie przewiduje. Przepisy ustawy dotyczące systemu HACCP miały zacząć obowiązywać od 1 stycznia 2004 r. (Art. 61).

HACCP a kwestia oświetlenia elektrycznego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia pomieszczenia w zakładzie, w których są produkowane lub wprowadzane do obrotu artykuły, muszą być wyposażone w naturalne lub sztuczne oświetlenie dostosowane do wykonywanych w nich czynności (BHP). Punkty świetlne muszą być zabezpieczone przed rozpryskiem szkła (niełukące osłony, klosze) i konstrukcją umożliwiającą łatwe ich czyszczenie.

Philips ma w ofercie również specjalne bezodpryskowe świetlówki MASTER TLD Secura, które dzięki specjalnej powłoce FEP są całkowicie zabezpieczone przed przypadkowym rozbiciem i przedostaniem się szkła i rtęci do żywności. Świetlówki te są bezpośrednim zamiennikiem powszechnie stosowanych typowych świetlówek liniowych.

Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA

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 elektróenergetycznych,*
- *Postępowanie w przypadku awarii, pożaru lub innego zagrożenia w pracy urządzeń,*
- *Sprzęt ochronny.*
- *Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach, instalacjach i urządzeniach elektróenergetycznych.*
- *Sposoby udzielania pierwszej pomocy w szczególności osobom porażonym prądem elektrycznym i poparzonym.*

ZESZYT DRUGI

Jan Strojny - Podstawowe zasady eksploatacji urządzeń elektróenergetycznych

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT TRZECI

Antoni Lisowski - Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT CZWARTY

Jan Strojny - Urządzenia prądotwórcze i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym

Tematyka zeszytu:

- *Urządzenia prądotwórcze przylączone do krajowej sieci elektróenergetycznej 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 elektróenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1kV

Tematyka zeszytu:

- *Elektróenergetyczne linie napowietrzne o napięciu do 1kV,*
- *Elektróenergetyczne linie kablowe o napięciu do 1kV,*
- *Instalacje elektróenergetyczne 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 prądotwórczych, 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, ciepłym 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. 014 621 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. Istnieje możliwość korzystania z bufetu.

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

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