



BIULETYN



marzec 2007

28

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



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

SKLEPY:
Tarnów

ul. Studniarskiego 2
tel. (014) 631 13 68

SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA

Biuletyn

Oddziału Tarnowskiego

Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Nr 28

Tarnów

Marzec 2007

do użytku wewnętrznego



Do Czytelników

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

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

Zdjęcia wykonuje:
mgr inż. Roman
Szymkowiak

Za treść ogłoszeń
Redakcja nie ponosi
żadnej
odpowiedzialności

Zapraszamy Państwa do zapoznania się z zawartością kolejnego 28-go numeru Biuletynu.

Z wielkim żalem informujemy o śmierci naszego Kolegi, Przyjaciela i Wychowawcy ś.p. inż. Zdzisława Liwo.

W Biuletynie kontynuujemy gospodarkę energetyczną z zakresu stanów pracy silników elektrycznych.

Ponadto podejmujemy zagadnienia z zakresu techniki oświetleniowej, nowoczesne źródła światła, inteligentne oświetlenie autostrad, a także instalacje elektryczną budynków mieszkalnych.

Polecamy prześledzenie informacji z życia towarzyskiego kół. Powracamy do tematu biomasa w energetyce.

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

Redakcja Biuletynu oczekując Świąt Wielkiej Nocy składa członkom i sympatykom naszego stowarzyszenia serdeczne życzenia radości i spokoju.

Kolegium Redakcyjne Biuletynu

Z życia Oddziału

W dniu 14 grudnia 2006 roku odbyło się w Warszawie kolejne, trzecie w obecnej kadencji zebranie Rady Prezesów SEP. Jednym z ważniejszych tematów był projekt budżetu centralnego SEP na rok 2007. Sporo emocji wywołała propozycja podwyżki składki członkowskiej. Przeważył pogląd, aby utrzymać ją na niezmiennym poziomie. Tego samego dnia odbyło się wspólne zebranie Rady Prezesów i Zarządu Głównego SEP podczas którego Zarząd przyjął budżet centralny oraz kilka uchwał, między innymi w sprawie finansowania działalności SEP w 2007 roku. Następnie, tradycyjnie jak co roku członkowie SEP oraz przyjaciele i sympatycy uczestniczyli w spotkaniu świąteczno-noworocznym zorganizowanym w reprezentacyjnej Sali Domu Technika.

19 grudnia 2006 roku odbyło się posiedzenie Zarządu Tarnowskiego Oddziału podczas którego między innymi:

Prezes Zarządu kol. Władysław Bochenek przedstawił sprawozdanie z realizacji planu rocznego Oddziału, ponadto sprawozdania złożyli: Główna Księgowa Pani Elżbieta Michalec z zakresu finansów, kol. Anatol Wesołowski z działalności Ośrodka Szkolenia Zawodowego, a kol. Marek Kostrzewski z działalności Ośrodka Rzeczoznawstwa IRSEP. Pełnomocnik Oddziału ds. Samorządów Inżynierskich kol. Antoni Kawik omówił działalność Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa z uwzględnieniem współpracy z SEP.

- przyjęto plan pracy Zarządu Oddziału na rok 2007,
- przyjęto ośmiu nowych członków SEP
- przyjęto uchwałę o dofinansowaniu świąteczno-noworocznych spotkań integracyjnych organizowanych przez Koła,

Po części roboczej posiedzenia Zarządu odbyło się uroczyste spotkanie opłatkowe z okazji Świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku.

W dniu 27.01.2007 w Sali Błękitnej przy ulicy Lwowskiej odbył się doroczny Bal Elektryków.

W dniu 13 lutego br. odbyło się posiedzenie Prezydium Zarządu Oddziału na którym między innymi:

- omówiono propozycję Zarządu Głównego dotyczącą uzyskania przez SEP certyfikatu ISO 90001. Po dyskusji postanowiono do czasu uzyskania pełnych informacji co do korzyści i skutków finansowych dla Oddziału wstrzymać się od jednoznacznej deklaracji,
- przyjęto 4 osoby w poczet członków SEP,
- w związku z upływem kadencji Komisji Kwalifikacyjnej nr 263 działającej przy Tarnowskim Oddziale omówione kwestie powołania Komisji na nową kadencje.

Jak co roku Zarząd T/O SEP ogłasza konkurs Jana Szczepanika na najlepszego ucznia średnich szkół technicznych o profilu elektrycznym, oraz

konkursu na najlepszą pracę dyplomowa PWSZ w Tarnowie. Szczegółowe informacje dotyczące konkursów można uzyskać w biurze SEP.

Na przełomie starego i nowego roku odbyły się spotkania integracyjne organizowane przez Koła. O spotkaniu w Kole nr 3 przy Zakładach Azotowych relacja w numerze.

W dniu 14 lutego odbyła się konferencja szkoleniowa pt. „Pomiary odbiorcze i eksploatacyjne w instalacjach elektroenergetycznych”. Temat przygotowali i przedstawili koledzy Wiesław Cich oraz Eugeniusz Łabuz. Wybrane fragmenty autorzy przedstawiają w artykule zawartym w niniejszym numerze Biuletynu.

W dniu 02.01.2007 zmarł w wieku 80 lat kolega Zdzisław Liwo, zasłużony członek Stowarzyszenia, Prezes Koła nr 1 Tarnowskiego Oddziału SEP w latach 1966-1968. Pochowany został na cmentarzu w Tarnowie-Krzyżu. (wspomnienie o kol. Liwo wewnątrz numeru).

W imieniu Zarządu Oddziału Tarnowskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich składam wszystkim członkom Stowarzyszenia, jego sympatykom oraz ich najbliższym życzenia z okazji Świąt Wielkanocnych. Niechaj te Święta upłyną w zdrowiu, radości i serdecznej rodzinnej atmosferze.

*Prezes Oddziału Tarnowskiego Stowarzyszenia Energetyków Polskich
Władysław Bochenek*

Śp. ZDZISŁAW LIWO - wspomnienia



W dniu 2 stycznia 2007r. opuścił nasze szeregi Serdeczny Przyjaciel i Kolega, a także dla wielu współpracowników Wychowawca.

Tradycyjnie w takich sytuacjach przywołujemy do naszych serc wspomnienia aby zatrzymać i utrwalić w pamięci Osobę naszego odchodzącego Przyjaciela i Kolegi.

Nasz Przyjaciel i Kolega Zdzisław urodził się 19 lutego 1928r na Kresach II Rzeczypospolitej w Drohobyczu w rodzinie chłopskiej. W latach trzydziestych ubiegłego wieku z rodziną przenosi się do Ropczyc, gdzie

Zdzisław kończy szkołę powszechną oraz gimnazjum i liceum mechaniczne.

Po uzyskaniu odpowiedniego wykształcenia w 1948r rozpoczyna studia na wydziale elektrycznym Politechniki Wrocławskiej. W 1951r. uzyskuje dyplom inżyniera elektryka. Jak większość młodzieży tego pokolenia z nakazu czy potrzeby patriotycznej, Zdzisław podejmuje pracę w Zespole Elektrowni Wodnych w Jeleniej Górze. Tam kolejno pracuje na stanowiskach kierownika do spraw ruchu i kierownika do spraw elektroautomatyki. Pracując przy odbudowie i uruchamianiu elektrowni wodnych Dolnego Śląska, wdraża systemy samosynchronizacji hydrogeneratorów. Z dniem 1 września 1955r. podejmuje pracę w Zakładzie Sieci Elektrycznych w Tarnowie. Tu pracuje jako inżynier do spraw zabezpieczeń w dziale eksploatacji. Kolejno pracuje na stanowisku kierownika sekcji nadzoru w dziale Inwestycji. W tym czasie uzupełnia też swoją wiedzę m.in. na kursach elektroautomatyki elektroenergetycznej, kursach bezpiecznych metod pracy w elektroenergetyce.

W czasie swojej pracy zawodowej aktywnie angażuje się w prace nad rozwojem sieci rozdzielczych 110, 30 i 15kV a także w elektryfikację wsi na obszarze Zakładu Energetycznego Tarnów.

W 1967r obejmuje stanowisko kierownika Zakładowej Dyspozycji Ruchu i Pogotowia Energetycznego. W latach 1966 – 68 pełni funkcję prezesa koła SEP przy ZE Tarnów. Następnie w latach 1990 – 94 pełni funkcje przewodniczącego komisji rewizyjnej przy oddziale tarnowskim SEP. Za swoje osiągnięcia w pracach Oddziału Tarnowskiego SEP został uhonorowany srebrną odznaką SEP.

W 1993r. po 42 latach przechodzi na zasłużoną emeryturę. Z czasem podupada na zdrowiu. Ciężka choroba kończy Jego ziemską Odyseję, Zdzisław odchodzi na Tamtą Stronę Wieczności.

Zdzisław w życiu osobistym był zdyscyplinowanym pracownikiem i życzliwym kolegą. Życzliwie układał pracę z elektrykami przemysłowymi. W 1952 r. Zawiera związek małżeński z panną Karoliną Kopyto, z którą w doli i niedoli przeżyli ponad

pół wieku wychowując troje dzieci. Zdzisław był człowiekiem pracy często trudnej wymagającej wytrwałości, uporu i wiary w sens swojego działania. Był człowiekiem prostoliniowym otwartym na postęp techniczny ale zachował dużo wartości konserwatywnych, tak potrzebnych w obecnym zliberalizowanym świecie.

Zegnaj Przyjacielu i Kolego

B. Kurowski

Spotkanie w Kole nr 3 Stowarzyszenia Elektryków Polskich przy Zakładach Azotowych w Tarnowie – Mościcach S.A.

W dniu 14 lutego 2007r odbyło się uroczyste spotkanie członków koła nr 3 SEP przy Zakładach Azotowych w Tarnowie Mościcach S.A. na które tradycyjnie zapraszani są elektrycy członkowie koła SITPCHEM pracujący w ZAT.

Tradycyjnie spotkanie odbywa się w takim składzie, gdyż elektroenergetycy Z.A. Tarnów Mościce są stowarzyszeni we własnych kołach w oddziałach tarnowskim SEP i Tarnowskim SITPCHEM.

Członków tych kół łączy wspólne problemy eksploatacji, remontów oraz inwestycji, urządzeń, instalacji i maszyn elektroenergetycznych macierzystego Zakładu.

Zresztą wiedza i posiadane zaplecze techniczne tych członków wychodzi do klientów poza Z.A, a nawet poza granice Polski.

Spotkanie uświetnili zaproszeni goście w osobach byłego Prezesa ZAT a obecnie Prezydenta Miasta Tarnowa dr Ryszarda Ścigały, Dyrektora Technicznego ZAT a zarazem Prezesa Tarnowskiego Oddziału SITPCHEM mgr inż. Witolda Szczypińskiego oraz Prezesa Tarnowskiego Oddziału SEP mgr inż. Władysława Bochenka.

Mocnym akcentem spotkania było wręczenie przez przewodniczącego koła Władysława Łabuza legitymacji SEP, prezydentowi m. Tarnowa dr Ryszardowi Ścigale, który już od roku jest członkiem koła nr 3.

W ramach spotkania, kolega Bolesław Kurowski wygłosił referat n.t. aktualnych problemów energetyki polskiej, źródeł energii odnawialnej oraz jej perspektyw rozwojowych.

Prelegent dokonał przeglądu aktualnych struktur produkcji energii elektrycznej opartej na tradycyjnych nośnikach, węgla, wody, gazu, a także omówił problemy energetyki atomowej np. importu paliw do reaktorów.

Ponadto omówił: (odległe jeszcze) perspektywy rozwoju energetyki termojądrowej, i wkład Polaków w rozwój tej dziedziny (gen. prof. Sylwester Kaliski), energetyka biomasy, solarna, wiatrowa czy wreszcie energetyka

geotermalna. Polska jest krajem posiadającym ogromne ilości wód termalnych głównie na Niżu Polskim.

Prelegent wspominał o rozmowie na te tematy z księdzem Prof. Michałem Hellerem.

Wspomnienie odnosiło się do tematów energetyki anihilacji par cząstek i antycząstek, oraz o niewyobrażalnej energii grawitacji „...której lepiej byłoby nie ruszać....” i tajemniczej „ciemnej energii”, której fizyki nie znamy, ale o której wiemy i obserwujemy jej oddziaływanie w Kosmosie.

Spotkanie po spełnieniu toastów i konsumpcji czym kuchnia lokalu gastronomicznego bogata przerodziło się w konferencję kolejno wypowiadających się prezesów stowarzyszeń i w końcu p. prezydent Ścigała omówił zagadnienia funkcjonowania miasta i odpowiadał na pytania.

Przy stole i wysokowoltowych napojach oraz przekąskach, spotkanie podzieliło się na małe grupy dyskusyjne na tematy techniczne, towarzyskie i takie sobie.

Po wspólnej dyskusji i przemyśleniach uczestnicy stopniowo opuszczali spotkanie życząc sobie nawzajem sukcesów w pracy (dla tych „młodych”) i zdrowia pogodnych dni (dla seniorów).

Sylwetki członków SEP mgr inżynier Bolesław Kurowski.

Rozglądając się dookoła siebie często nie zauważamy ludzi których osiągnięcia zawodowe i cała droga życiowa może być przykładem gdzie pasja zawodowa i społeczna może być przykładem dla wielu współczesnych, a ich bogaty życiorys pozwala korzystać z ich bogatych doświadczeń.

Do osób w naszym środowisku zawodowym , które imponują swoim życiorysem, doświadczeniem zawodowym i pracą społeczną należy mościczanin mgr inż. Bolesław Kurowski, członek SEP, wypróbowany kolega i wieloletni pracownik ZAT.

Bolesław Kurowski pochodzi z Ropczyc. Urodził się w roku 1930. Gdy 2-ga wojna światowa dobiegła końca rozpoczynał wiek młodzieńczy. Zdażył więc poznać trudy i niebezpieczeństwa życia pod okupacją niemiecką. Przebywając na wsi koło Pustkowa widywał próbne loty niemieckiej broni odwetowej rakiet V2 (wunderwaffe). W tych latach rozwinęło się u niego zainteresowanie techniką.

Po zakończeniu drugiej wojny światowej, jako 15- letni chłopiec, podejmuje naukę w Gimnazjum Elektrycznym w Mościcach. Szkoła ta przygotowywała techników dla istniejącej tam fabryki związków azotowych wybudowanej przed wojną. Wysoki poziom nauczania w tej szkole dał mu dobre podstawy do kontynuowania nauki w liceum energetycznym. Po ukończeniu liceum w Nysie uzyskał tytuł technika energetyka.

Modna wtedy doktryna pedagogiki przewidywała jak najwcześniejsze zatrudnianie młodzieży „w celu zdobycia świadomości klasowej”. Dlatego w tamtym czasie funkcjonował nakazowy system pracy. Jako 19-letni młodzieniec podejmuje, więc Bolesław pracę w Elbudzie Wrocław, następnie w Wojskowym Przedsiębiorstwie Budowlanym, wreszcie w rodzinnych Mościcach w Zakładach Azotowych. Później jeszcze pracował w Zakładzie Energetycznym, by w roku 1959 ostatecznie zakotwiczyć w Zakładach Azotowych w „Tarnowie – Świerczkowie” (nazwa Mościce używana była tylko w potocznym języku). W latach 1953 – 1958 studiuje na Politechnice Wrocławskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera elektryka.

Kompletne, gruntowne wykształcenie w raz obranym kierunku oraz doświadczenia zdobyte na różnych stanowiskach pracy uczyniły z Bolesława świetnego fachowca. Swoją niespożytą energię miał okazję wykorzystać w okresie rozbudowy fabryki, a w szczególności jej infrastruktury elektroenergetycznej. Były to ogromne wyzwania. Trzeba było pilnie uruchomić produkcję tworzyw sztucznych. Nie ważna była ekonomika a nawet technologia, ważny był produkt końcowy (kaprolaktam, PCW, akrylonitryl, tarflen, krzem, tarnoform), potrzebny gospodarce narodowej. Celem było dorównanie krajom kapitalistycznym a nawet ich prześcignięcie. Do tego szaleńczego wyścigu mobilizowano ludzi wpajając im „wielkie idee”. Aby osiągnąć efekt, oddać obiekt do ruchu, zapewnić ciągłość zasilania elektroenergetycznego, trzeba było pokonać nieraz wiele trudności.

Brak było fachowców; a tu nowe projekty i urządzenia, olbrzymie trudności materiałowe i trudności rozruchowe. Przy jakichkolwiek kłopotach włączały się wiadome „służby” i przeprowadzały rozmowy w celu wyszukania winnych sabotażu. Autor pamięta te czasy, gdy bramy fabryki pilnowała straż z bronią długą z nasadzonym bagnetem.

Pracując w takich warunkach oprócz wiedzy trzeba było wykazać się umiejętnością współpracy z ludźmi na różnych poziomach drabiny społecznej. Z podległymi współpracownikami mgr inż. Bolesław Kurowski budował relacje na zasadzie zaufania i lojalności. Zawsze traktował ludzi jak kolegów w doli i niedoli. Relacje te mogły być jednak uruchomione dopiero wtedy, gdy ugruntował się w zespole pewien poziom wiedzy. Inżynier już na początku musiał zacząć zaszczepiać zainteresowanie wykonywanym zawodem, a potem stopniowo przekazywać niezbędną pogłębioną wiedzę. Przede wszystkim postawił na bezpieczeństwo wykonywanych robót. Codziennie, kierując ludzi do pracy, zwracał im uwagę na podstawowy obowiązek – bezpieczną pracę. Mimo to, zdarzały się wypadki, awarie. Inżynier skrupulatnie analizował ich przyczyny, ale także potrafił znaleźć sposób by poszkodowane osoby poczuły, że o nich myśli, że ich ofiara nie poszła na marne. Były to trudne i zawile sprawy. Nie zawsze można było ujawniać całą prawdę by nie pogarszać sytuacji pracowników narazić ich na podejrzenia i obcesowe „śledztwa” a nawet surowe niezасłużone kary. I w tej „polityce” Inżynier okazywał się niezastąpiony. Chemiczy wiedzieli, że potrafi on jasno, racjonalnie wyjaśnić przyczyny awarii elektrycznych i nieelektrycznych. Dlatego często powierzali mu swoje problemy. Niestety, w tamtych czasach awarie i wypadki przy pracy zdarzały się często również w innych fabrykach. Była to cena, którą trzeba było zapłacić za nowe tworzywa sztuczne i wielkotonażową produkcję.

Inżynier Kurowski coraz bardziej skupiał wokół siebie ludzi, zyskiwał ich zaufanie i przyjaźń. W tym Jego nieformalnym zespole byli ludzie o różnych światopoglądach i poglądach politycznych. Wspólną płaszczyzną były sprawy zawodowe: nowe technologie, urządzenia a przede wszystkim, rozgryzanie problemów nowej dziedziny, którą była wtedy elektronika i energoelektronika. Te wspólne zainteresowania i silne już powiązania koleżeńskie sprawiły, że inż. Kurowski będąc członkiem SEP w Tarnowie, razem z najbliższą grupą kolegów i współpracowników, a w 1965 r. założył w Zakładach Azotowych Koło terenowe Stowarzyszenia Elektryków Polskich a także był członkiem założycielem Oddziału Tarnowskiego SEP. Była to wtedy organizacja nie bardzo mile widziana przez władze. Powodem było to, iż SEP skupiał niedobitki inteligencji przedwojennej mocno zaangażowanej w walce o wolną Polskę. Magnesem była tu osoba Prezesa SEP, którym był przedwojenny przemysłowiec, twórca polskiego przemysłu elektrotechnicznego inż. Kazimierz Szpotański.

W szerszym gronie kolegów można było inaczej - lepiej organizować prace zakładowych elektryków. Możliwe było rozwiązywanie trudniejszych problemów technicznych wymagających zaangażowania większej grupy osób czy też podjęcia współpracy z różnymi instytucjami a nawet z uczelniami. Nawiązywano kontakty z Akademią Górniczo Hutniczą w Krakowie i Politechniką Wrocławską.

Ta współpraca przyniosła owoce w formie licznych opracowań ważnych tematów technicznych oraz wniosków racjonalizatorskich. Zakładowe Koło SEP podjęło również działalność szkoleniową elektryków zatrudnionych w fabryce. Najlepsi z nich weszli w skład Komisji Kwalifikacyjnej na uprawnienia elektryczne.

Działalność szkoleniową inż. Bolesława Kurowskiego wyszła wkrótce poza zakład. Inżynier Bolesław Kurowski podjął pracę dydaktyczną w miejscowym Technikum Chemicznym a nieco później także w Rzeszowskiej Wyższej Szkole Inżynierskiej. Wykładał przedmioty zawodowe elektrotechnikę, maszyny i urządzenia elektryczne. Oczywiście - wcześniej sam uzupełnił wykształcenie w zakresie pedagogicznym.

Wkrótce do zakładów zaczęli napływać młodzi ludzie, którzy dzięki szkolnym kontaktom z Inżynierem znali poziom techniki elektrycznej w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach.

Obecnie, gdy Inżynier jest już na emeryturze na nich właśnie spoczywa obowiązek prowadzenia ruchu elektrycznego ZAT, konserwacji i remontów urządzeń elektrycznych a także obowiązek podnoszenia kwalifikacji własnych i współpracowników. W tym temacie Mgr inż. Bolesław Kurowski dalej świadczy daleko idącą pomoc.

Na gruncie towarzyskim do dnia dzisiejszego Jego wychowankowie i koledzy utrzymują z Nim bardzo ścisły kontakt osobisty.

Proszony zjawia się w trudnych momentach, służy radą i daje tak potrzebne wsparcie moralne. Dalej jest aktywnym członkiem koła SEP w ZAT.

Kreśląc sylwetkę inż. Bolesława Kurowskiego nie można nie dostrzec Jego ogromnego zaangażowania w pracy na rzecz mieszkańców Mościc i Tarnowa. Kiedyś jego ambicją była budowa stacji przekaźnikowej TV dla Tarnowa na Górze św. Marcina. Angażował się przy budowie kościoła w Mościcach i budowie obiektów sportowych wykonując projekty i prowadząc nadzór robót. Jest szeroko znany ze swej wielkiej miłości do Mościc i do ludzi, z którymi tworzył historię swojej Małej Ojczyzny. Korzystajmy, więc z tego, że jest dalej wśród nas, że jest otwarty na wszystkie problemy, korzystajmy z Jego wiedzy, doświadczenia zawodowego i życiowego a przede wszystkim z Jego wielkiego serca.

Inż. Bolesław Kurowski jest szczęśliwym dziadkiem, mieszka wspólnie z wnukami, którymi się opiekuje. Spotkać go można na różnych imprezach i spotkaniach dotyczących miasta. Szczególnie interesuje się historią Mościc. Jest członkiem Towarzystw Przyjaciół Mościc. Jest inicjatorem medalu wyróżnieniowego imienia Jana Szczepanika, która została wręczona ostatnio słynnemu polskiemu reżyserowi Andrzejowi Wajdzie i innym twórcom. Jest autorem licznych artykułów w biuletynie SEP. Można Go spotkać na niedzielnych spacerach po Tarnowie lub na koncertach w dworku I.J. Paderewskiego w Kaśnej Dolnej.

mgr inż. Bolesław Kurowski urodzony 9.10.1930, Ropczyce

Wykształcenie

1945 – 47 Gimnazjum Elektryczne w Mościcach
1947 – 49 Liceum Energetyczne w Nysie – technik energetyk
1953 – 58 Politechnika Wrocławska, Wydział Elektryczny – mgr inż. elektryk
1972 – 73 Studia Podyplomowe AGH. Dynamika elektroenergetycznych układów przemysłowych .

Praca zawodowa

1949 – 51 ELBUD Wrocław – technik elektryk
1951 – 52 Wojskowe Przedsiębiorstwo Budowlane Wrocław – inspektor nadzory
1952 – 53 Zakłady Azotowe Tarnów – technik elektryk
1953 – 58 Politechnika Wrocławska
1958 – 59 Zakład Energetyczny – inż. ds. eksploatacji
1959 – 63 Zakłady Azotowe Tarnów Inwestycje – kierownik budowy elektrowni i sieci
Przebudowa EC II
Intensyfikacja „Starej Azotowni 360 i 480 t. NH₃/d
System elektryczny Tarnów, stacje i sieci 220/110 i 6kV – budowa i rozruch
1964 – 70 Kierownik Wydziału Zasilania
1970 – 73 Elektryk Zakładu
1973 – 89 Technolog Zakładu Elektrycznego
1989 – 95 kierownik techniczny Zakładu Elektrycznego i p.o. kierownika Zakładu Elektrycznego .

Osiągnięcia

1964 – 74 Współpraca naukowo – techniczna z katedrą Maszyn i Pomiarów Elektrycznych AGH. Badanie dynamiki układów elektroenergetycznych Tarnów 2. Tok prac, bezpieczeństwo ekip i maszyn technologicznych w czasie prób i pomiarów, pomoc warsztatowa i laboratoryjna. Próby zwarciove sieci 220 kV.
1975 – 76 Współpraca z docentem J. Sobolewskim przy konstrukcji grzejników startowych 1400, 2800 i 4200kW do syntezy amoniaku Instytut Nawozów Sztucznych Puławy.
1974 – Wzmocnienie zasilania RGI EC I
1990 – Modernizacja Stacji 220 kV Tarnów Wschód, ok. 40 wniosków racjonalizatorskich w dziedzinie sieci WN napędów i grzejników, dwa patenty
1973 – rzeczoznawca – weryfikator w Izbie Rzeczoznawców SEP i SITPChem .

Ważniejsze ekspertyzy

Zabezpieczenia i kompensacja ziemnozwarciowa

Pomiary sprawności układów wysokosprawnych, zespoły i stacje prostownikowe z ZAT

Analiza awarii w DZOS

Ekspertyza wypadku śmiertelnego w windzie szpitala im. Św. Łukasza w Tarnowie

Projekty zabezpieczenia, sterowania i sygnalizacji układów napędowych i sieci 110 i 6kV

Analiza wielkich awarii w ZAT

1962 – 75 Nauczyciel przedmiotów zawodowych w Technikum w Tarnowie

1968 – 69 Wykłady w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Rzeszowie .

Odnaczenia

1974 – Srebrna Odznaka SEP

1977 – Srebrny Krzyż Zasługi

1979 – Złota Odznaka SEP

1980 – Racjonalizator Produkcji

1985 – Zasłużony Racjonalizator Produkcji

1988 – Złoty Krzyż Zasługi

1989 – Zasłużony dla Zakładów Azotowych Tarnów

1990 – Medal prof. Pożaryskiego

1995 – Medal K. Szpotańskiego

1997 – Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski

2005 – Medal J. Groszkowskiego

2006 – Medal J. Szczepanika .

Praca społeczna

1966 – 71 Rada Zakładowa, Przewodniczący komisji ds. wypadków ciężkich i śmiertelnych

1965 – Członek założyciel koła SEP w Z.A. przewodniczący Koła SEP przez 3 kadencje członek zarządu Koła SEP

1970 – członek założyciel Tarnowskiego Oddziału SEP

1970 – 82 sekretarz Oddziału SEP

1982 – 96 wiceprezes Oddziału SEP

1996 – p.o. prezes Oddziału

1998 - przewodniczący komisji rewizyjnej oddziału SEP

1970 – 07 członek centralnej sekcji Instalacji i Urządzeń Elektrycznych

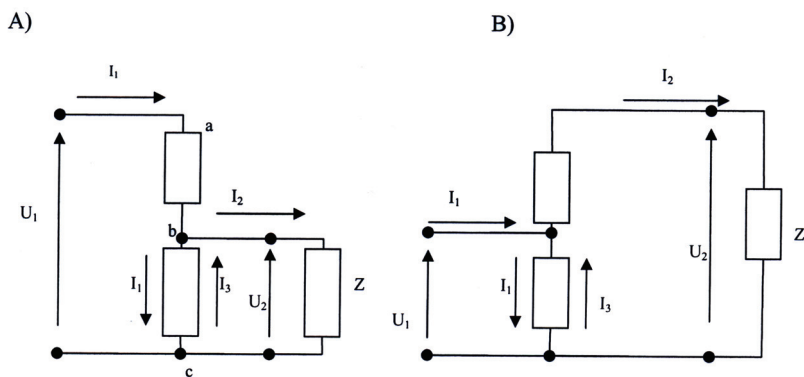
1992 – 02 członek rady osiedla Mościce

1997 – nadal członek rady parafialnej .

Wybrane zagadnienia gospodarki mocą i energią elektryczną cd.

5. Autotransformator

Autotransformatory w systemie elektroenergetycznym spełniają głównie rolę regulacji napięcia w sieciach przeciążonych, bądź z ujemnym bilansem mocy biernej. Przy rozważaniu problemów gospodarki energetycznej autotransformatarami należy przyjąć następujące schematy pracy autotransformatorów.



Rys. 5 Schemat pracy autotransformatorów:

A) regulacja napięcia „w dół”

B) regulacja napięcia „w górę”

W konstrukcji i eksploatacji autotransformatorów wyróżniamy dwa rodzaje mocy pozornej:
 moc przechodnia (przenoszona) S_p – przenoszona z sieci pierwotnej do sieci wtórnej

$$S_1 = U_1 * I_1$$

$$S_2 = U_2 * I_2$$

$$S_1 = S_2 = S_p$$

Weźmy pod uwagę schemat A – moc uzwojenia szeregowego (zaciski a-b)

$$S_{sz} = I_1(U_1 - U_2) = S_1 - I_1U_2$$

a moc uzwojenia wspólnego

$$S_{wsp} = (I_2 - I_1) * U_2 = S_2 - I_1 U_2$$

Z powyższych rozważań można stwierdzić że:

$$S_{sz} = S_{wsp} = S_w \langle S_p$$

gdzie S_w – Moc własna transformatora (typowa), a stosunek

$$\frac{S_w}{S_p} = r$$

zmienia się w granicach

$$r = \frac{U_1 - U_2}{U_1} = \frac{g - 1}{g}$$

gdzie g przekładnia

Stąd wynika również zmienność parametrów energetycznych autotransformatorów. Np. napięcie zwarcia autotransformatora

$$U_{zwautotr} = U_{ztr} * r \quad \left(r = \frac{g - 1}{g} \right)$$

Jest większe r razy od mierzonego napięcia zwarcia. Więc przy małych przekładniach przy zwarciach poza zaciskami b-c, spowoduje to przepływ znacznych prądów zwarciovych. Stosunek strat autotransformatora do strat transformatora:

$$\frac{\Delta P_{atr}}{\Delta P_{tr}} = \left(\frac{U_1 - U_2}{U_1} \right)^{0,75}$$

Zwrócić należy uwagę również na wartość prądu i strat biegu jałowego.

O ile przy transformacji obniżającej napięcie, podane wyżej parametry nie zmieniają się, to przy transformacji podwyższającej napięcie straty te zwiększają się (patrz przewzbudzenie transformatora).

6. Maszyny elektryczne

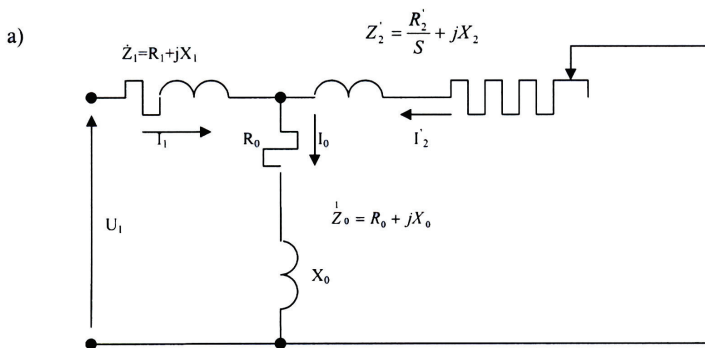
W niniejszym rozdziale analizą strat będą objęte maszyny asynchroniczne.

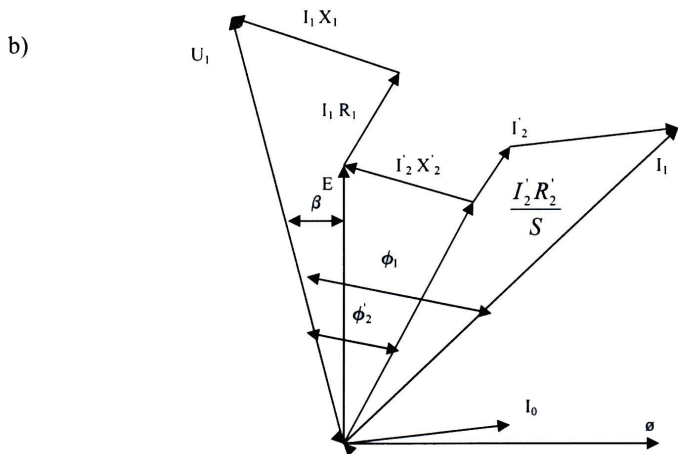
6.1 Wiadomości ogólne

Straty w maszynach elektrycznych wirujących należy oprzeć na schemacie zastępczym, który ilustruje straty w różnych stanach pracy maszyny.

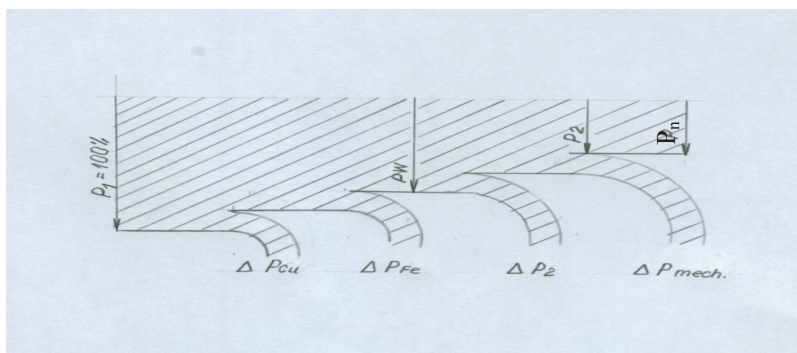
6.2 Silnik asynchroniczny

Schematem zastępczy silnika asynchronicznego jest czwórnik typu „T” rys 6.1, a bilansu strat ilustruje wykres startowy (Sankeya) rys 6.2





Rys. 6.1 Schemat zastępczy silnika asynchronicznego - a) oraz wykres wskazowy b) do tego silnika



Rys. 6.2 wykres strugowy strat w silniku asynchronicznym

6.3 Podstawowe parametry silnika asynchronicznego

- P_n – moc znamionowa (na wale) [kW]
- U_n – napięcie znamionowe [V]
- I_n – prąd znamionowy (stojana) [A]
- I_r – prąd rozruchowy (silniki klatkowe – k-krotność I_n)

M_r – moment rozruchowy (krotność momentu znamionowego – m_r)
 M_m – moment maksymalny (krotność momentu znamionowego – m_{mn})
 n_n – obroty znamionowe [obr/min] [rd/m]
 GD^2 – moment zamachowy [kGm^2]

6.3.1 Tok obliczeń

Z powyższych podstawowych parametrów można wyliczyć s_n – poślizg znamionowy

$$s_n = \frac{n_0 - n}{n_0} * 100 \quad [\%]$$

s_k – poślizg krytyczny odpowiadający momentowi maksymalnemu.

Ze wzoru Klossa

$$s_k = s_n \left(m_{m_n} - \sqrt{m_{m_n}^2 - 1} \right)$$

$$m_{m_n} = \frac{M_{mn}}{M_n}$$

P_1 – moc pobierana z sieci (na zaciskach)

$$P_{1n} = \sqrt{3} * U_n * I_n * \cos \phi_{1n} * 10^{-3} [kW]$$

$$\Delta P_{1n} = \Delta P_{cuin} + \Delta P_{Fen} [W; kW]$$

$$\Delta P_{cu1n} = \Delta 3 I_{1n} R_s - \text{straty w uzwojeniu stojana [W; kW]}$$

$$\Delta P_{FEn} - \text{straty w żelazie stojana [W; kW]}$$

Moc przenoszona ze stojana do wirnika

$$P_w = P_1 - \Delta P_{cu} - \Delta P_{Fe} [kW]$$

P_2 – moc mechaniczna silnika

$$P_2 = P_w - \Delta P_2 [kW]$$

ΔP_2 – straty mocy czynnej w wirniku [W; kW]

P_n - moc znamionowa na wale silnika

$$P_n = P_2 - \Delta P_{mech} \text{ [kW]}$$

Na podstawie schematu zastępczego moc P_w można określić:

$$P_w = 3I_2'^2 \frac{R_2'}{S} \quad \text{i moc } P_{wn}:$$

$$P_{wn} = \frac{P_n + \Delta P_{mech}}{1 - s_n} \text{ [kW]}$$

Do obliczeń strat w miedzi stojanu

$$\Delta P_{cum} = 3I_{1n}^2 R_1$$

wymagana jest znajomość rezystancji uzwojenia stojanu. Wartość tej rezystancji można określić na podstawie danych konstrukcyjnych lub wzoru empirycznego.

$$R_1 = R_{pu} \frac{U_{fn}}{I_n}$$

R_{pu} – względna rezystancja uzwojenia stojana będąca funkcją mocy P_n oraz ilości par biegunów R_{pu} - zamieszczona jest w Poradnikach Inżyniera Elektryka. Tak obliczona R_1 ma wartość zbliżoną do wartości konstrukcyjnych.

ΔP_{mech} – straty mechaniczne. Dla silnika czterobiegunowego $\Delta P_{mech} \approx 0,007 P_n$ [W; kW]

Dokładniejszą ocenę strat mechanicznych można określić w zależności:

$$\Delta P_m \approx 8d(1 + 0,15)V^2$$

Gdzie:

ΔP_m – straty mechaniczne [W]

d – średnia wirnika [m]

l – długość wirnika [m]

V – prędkość obwodowa w [m/s]

Przy obliczaniu strat w silnikach asynchronicznych ważna jest znajomość prądu biegu jałowego – I_{on} .

$$I_{on} = I_{1n} \left(\sin \varphi_{1n} - \frac{\cos \varphi_{1n}}{m_{mn} + \sqrt{m_{mn}^2 - 1}} \right) \approx I_{1n} \left(\sin \varphi_{1n} - \frac{\cos \varphi_{1n}}{2m_n} \right)$$

Wartość tego prądu można określić na podstawie wykresów i tabel w poradnikach, gdzie

$$I_0 = f(P_n, 2_p) - (p - \text{ilość biegunów})$$

Wartość tego prądu mieści się w granicach (20-90%) I_n

Również przy określaniu strat ważną jest znajomość prądu wirnika. O ile w silnikach asynchronicznych indukcyjnych pierścieniowych prąd I_{2n} jest podawany na tabliczkach znamionowych, to dla silników klatkowych prąd ten można oszacować na podstawie zależności:

$$I'_{2n} = I_{1n} \sqrt{1 - \frac{I_{on}^2}{I_{1n}^2} \cos^2 \varphi'_{2n}} - \frac{I_0}{1n} \sin \varphi'_{2n}$$

Gdzie φ'_{2n} - kąt pomiędzy wskazaniem napięcia U_1 oraz prądu I'_{2n}

$$\operatorname{tg} \varphi'_2 = \frac{X_z}{R_1 + \frac{R_2}{s}} \approx \frac{s}{s_k} = \frac{1}{m_m + \sqrt{m_m^2 - 1}} \approx \frac{1}{2m_m}$$

I wreszcie ważnym zagadnieniem przy ocenie pracy silników asynchronicznych jest znajomość wartości mocy biernej.

$$Q_n = 3U_{fn} \left[I'_{2n} \sqrt{\frac{1}{2m_{mn}(m_{mn} + \sqrt{m_{mn}^2 - 1})}} + I_0 \right]$$

W obliczeniach parametrów impedancyjnych ważna jest znajomość Z_z – impedancja zwarcia

$$Z_z = \frac{U_{fn}}{k_r * I_n} \quad [\Omega]$$

i

$$X_z \approx \frac{U_{fn}}{k_r I_n} = X_1 + C_1 X'_2 \quad [\Omega]$$

c_1 – współczynnik korekcyjny impedancji

$$c_1 \approx 1 + \frac{I_0}{2I_z} \approx 1 + \frac{Z_z}{2Z_0} = 1 + \frac{Z_1}{Z_0}$$

6.4 Przykład:

Silnik asynchroniczny typ Sg 160 M-2b

$P_n = 15 \text{ kW}$

$U_n = 380 \text{ V}$

$I_{1n} = 28,1 \text{ A}$

$n = 2920 \text{ min}^{-1}$

$\cos\varphi_n = 0,9$

$\eta_n = 0,9$

$k_r = 8$

$m_{mn} = 2,6$

$m_r = 1,6$

$\Delta P_m = 100 \text{ W}$

$GD^2 = 0,5 \text{ kgm}^2$

Obliczanie pozostałych parametrów

- 1) Poślizg znamionowy
 $s_n = 0,027$
- 2) Poślizg krytyczny
 $s_k = 0,135$
- 3) Moc na zaciskach silnika
 $P_{1n} = 16,645 \text{ kW}$
- 4) Moment znamionowy
 $M_m = 5,01 \text{ kgm} = 49,13 \text{ Nm}$
- 5) Moment maksymalny
 $M_{mn} = 13,03 \text{ kgm} = 127,8 \text{ Nm}$
- 6) Moment rozruchowy
 $M_{mr} = 8,02 \text{ kgm} = 78,6 \text{ Nm}$
- 7) Prąd rozruchowy
 $I_r = 224,8 \text{ A}$
- 8) Impedancja zwarcia
 $Z_z = 0,9786 \Omega$
- 9) Prąd biegu jałowego
 $I_{0n} = 7,19 \text{ A}$ (25,6% I_n wg Poradnika 25% I_n)
- 10) Impedancja biegu jałowego
 $Z_0 = 30,6 \Omega$
- 11) Współczynnik korekcyjny
 $c_1 = 1,016$
- 12) Moc mechaniczna
 $P_{mn} = 15,1 \text{ kW}$

- 13) Moc przenoszona do wirnika
 $P_{wn} = 15,519 \text{ kW}$
- 14) Straty w miedzi i w żelazie stojana
 $\Delta P_{1n} = 1126 \text{ W}$
- 15) Impedancja uzwojenia stojana
 $Z_1 = 0,4896 \Omega/f$
- 16) Przesunięcie fazowe pomiędzy wskazami napięcia U_{1n} , oraz prądu I'_{2n}

$$\operatorname{tg} \varphi_2' = 0,1923$$

$$\varphi_2' = 10,88^\circ$$

- 17) Prąd wirnika

$$I'_{cu} = 25,84 \text{ A}$$

- 18) Rezystancja wirnika

$$R'_{2n} = 0,2092 \Omega/f$$

- 19) Rezystancja uzwojenia stojana

$$R_1 \approx 0,2125 \Omega/f$$

- 20) Reaktancja zwarcia silnika

$$X_Z = 0,8831 \Omega/f$$

- 21) Reaktancja stojana

$$X_1 \approx 0,4896 \Omega/f$$

$$X_2' = 0,3879 \Omega/f$$

- 22) Straty w uzwojeniu stojana

$$\Delta P_{CU1n} = 503,4 \text{ W}$$

$$\Delta Q_{CU1n} = 1160 \text{ V} * Ar$$

- 23) Straty w żelazie stojana

$$\Delta P_{Fen} = 622,6 \text{ W}$$

- 24) Współczynnik mocy biegu jałowego

$$\cos \varphi_{on} = 0,259$$

$$\varphi_o = 74,98^\circ$$

$$\Delta Q_{on} = 4571 \text{ V} * Ar$$

- 25) Straty w wirniku

$$\Delta P_{2n} = 419 \text{ W}$$

- 26) Impedancja stojana i wirnika

$$Z_1 = 0,5337e^{i66,54}$$

$$Z_2 = 0,4402e^{i61,62}$$

7. Wyznaczanie sprawności silnika asynchronicznego

Z wykresu Sankeya wynika że moc użyteczna na wale silnika asynchronicznego uwzględniając zależności wynosi:

$$P = P_2 - \Delta P_m = P_1 - \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta P_m$$

Zatem sprawność silnika wyniesie:

$$\eta = \frac{P}{P_1} = \frac{P}{P + \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_m} = \frac{P}{P + \Delta P_{cu} + \Delta P_{Fe} + \Delta P_{cu2} + \Delta P_m}$$

Sprawność silnika asynchronicznego możemy wyrazić iloczynem trzech sprawności

$$\eta = \eta_{st} * \eta_{wir} * \eta_{mech}$$

Przy czym sprawność stojana:

$$\eta_{st} = \frac{P_w}{P_1} = \frac{P_1 - \Delta P_1}{P_1} = \frac{P_w}{P_w + \Delta P_1}$$

Sprawność wirnika:

$$\eta_{st} = \frac{P_w}{P_1} = \frac{P_1 - \Delta P_2}{P_w} = \frac{P_w - P_w * s}{P_w} = 1 - s$$

Sprawność mechaniczna

$$\eta_{mech} = \frac{P}{P + \Delta P_{mech}} = \frac{P_1 - \Delta P_{mech}}{P_2} = \frac{P_w(1-s) - \Delta P_{mech}}{P_w(1-s)} = 1 - \frac{\Delta P_{mech}}{P_w(1-s)}$$

Sprawdzimy sprawność silnika przeliczanego dla pracy z obciążeniem znamionowym.

$$\eta_{stn} = 0,932$$

$$\eta_{wir} = 0,973$$

$$\eta_{mech} = 0,934$$

$$\eta_n = 0,901$$

według katalogu $\eta_n = 0,9$

Sprawdzimy sprawność silnika przy obciążeniu 50% M_n ,
Przyjmując obciążenie 0,5 M_n ($m = 0,5$)

1. Ze wzoru Klossa obliczamy poślizg „s”

$$0,5 = \frac{2M_{mn}}{\frac{s}{s_n} + \frac{s_k}{s}} = 0,0131$$

2. Moc przy poślizgu $s = 0,0131$

$$P = \frac{M * n_o (1 - s)}{975} = 7,61 \text{ [kW]}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2' \approx \frac{s}{s_1} = 0,097;$$

3. $\varphi_2' = 5,54^0$;

$$\sin \varphi_2' = 0,0965;$$

$$\cos \varphi_2' = 0,9953$$

4. $P_2 = 7,71 \text{ [kW]}$

$$P_w = 7812 \text{ [W]}$$

5. $I_2' = 12,77 \text{ [A]}$

6. $I_1 = 15,11 \text{ [A]}$

7. $S_1 = 9938,5 \text{ [V * A]}$

8. $\Delta P_{cu1} = 145,4 \text{ [W]}$

9. $\Delta P_1 = 768 \text{ [W]}$

10. $\Delta P_2 = 102 \text{ [W]}$

11. $P_1 = P + \Delta P_m + \Delta P_2 + \Delta P_1 = 8580 \text{ [W]}$

$$\cos \varphi_1 = 0,8633;$$

12. $\varphi_1 = 40,80^0$

13. $\eta = 0,887$

Przykład:

Rozważmy przypadek gdy $M = M_n$; $U_1 = 0,9U_{1n} = 342 \text{ V}$

1) $m_m = k_u^2 m_{mn} = 2,106$

2) poślizg krytyczny bez zmian $s_y = 0,135$

3) poślizg s przy $U_1 = 342 \text{ V}$ wyznaczmy rozwiązując równanie

$$m = \frac{2m_m}{\frac{s}{s_k} + \frac{s_k}{s}}$$
$$1 = \frac{2 * 2,106 * 0,135 * s}{s^2 + 0,135^2};$$

$$s = 0,034$$

4) moc przy $s = 0,034$ i $M_n = 5,01 \text{ kg} * \text{m}$ $P = 14,89 \text{ kW}$

5) Moc $P_2 = 14,99 \text{ kW}$

6) Moc pola wirującego $P_w = 15,52 \text{ kW}$

7) Straty w wirniku $\Delta P_2 = 0,53 \text{ kW}$

8) Zredukowany prąd wirnika $I'_2 = 29,06 \text{ A}$

9) Kąt przesunięcia ($U_1; I'_2$)

$$\text{tg} \varphi'_2 = 0,1384;$$

$$\varphi'_2 = 7,90^\circ;$$

$$\sin \varphi'_2 = 0,137;$$

$$\cos \varphi'_2 = 0,9906$$

10) Prąd I_0 – zmienna napięcia zmieni prąd $I_0 = kI_{on} = 6,47 \text{ A}$

$$I_1 = 30,6 \text{ A}$$

11) Straty w stojanie

$$\Delta P_{\text{cu1}} = 597 \text{ W}$$

$$\Delta P_{\text{Fe}} = 504 \text{ W}$$

$$\Delta P_1 = 1101 \text{ W}$$

12) Moc na zaciskach silnika

$$P_1 = 16622 \text{ W}$$

13) Moc pozorna S_1

$$S_1 = 18126 \text{ W}$$

$$\text{Cos} \varphi_1 = 0,917$$

14) Sprawność silnika

$$\eta = 0,896$$

Wyniki obliczeń zebrano w załączonej tabeli.

Tabela wyników obliczeń parametrów pracy silnika asynchronicznego

Lp	Praca przy $P_n U_n$			Praca przy $M = 0,5 M_n; U_1 = 380 V$			Praca przy $M = M_n; U_1 = 342 V$				
	Parametr	Jednostka	Ilość	Lp	Parametr	Jednostka	Ilość	Lp	Parametr	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	P_1	kW	15	1	P_1	kW	7,61	1	P_1	kW	15
2	U_n	V	380	2	U_n	V	380	2	U_n	V	342
3	I_n	A	28,1	3	I_n	A	15,11	3	I_n	A	30,6
4	$\cos\phi_{In}$		0,9	4	$\cos\phi_{In}$			4	$\cos\phi_{In}$		
5	M_n	kGm	5,01	5	M_n	kGm	2,06	5	M_n	kGm	4,06
6	M_{\min}		2,6	6	M_{\min}		2,6	6	M_{\min}		2,106
7	m_r		1,6	7	m_r		1,6	7	m_r		1,3
8	s_n		0,027	8	s_n		0,0131	8	s_n		0,034
9	s_k		0,135	9	s_k		0,195	9	s_k		0,135
10	I_z	A	224,8	10	I_z	A	224,8	10	I_z	A	202
11	I_{on}	A	7,19	11	I_{on}	A	7,19	11	I_{on}	A	6,5
12	c_1		1,016	12	c_1		1,016	12	c_1		1,016
13	P_m	kW	15,1	13	P_m	kW	7,71	13	P_m	kW	14,99
14	P_{vyn}	kW	15,519	14	P_{vyn}	kW	7,812	14	P_{vyn}	kW	15,52
15	Z_1	Ω	0,4896	15	Z_1	Ω	0,4896	15	Z_1	Ω	0,4296
16	P_{1n}	kW		16	P_{1n}	kW	8,58	16	P_{1n}	kW	16,622
17	$\text{tg}\phi_{2n}$		0,1923	17	$\text{tg}\phi_{2n}$		0,092	17	$\text{tg}\phi_{2n}$		0,1384
18	I_{2n}	A	25,84	18	I_{2n}	A		18	I_{2n}	A	29,06
19	R_{2n}	Ω	0,2092	19	R_{2n}	Ω	0,2092	19	R_{2n}	Ω	0,2092
20	Z_z	Ω	0,9786	20	Z_z	Ω	0,9786	20	Z_z	Ω	0,9786
21	X_z	Ω	0,8831	21	X_z	Ω	0,8831	21	X_z	Ω	0,8831
22	X_1	Ω	0,4896	22	X_1	Ω	0,4896	22	X_1	Ω	0,4896
23	X_2	Ω	0,8873	23	X_2	Ω	0,8873	23	X_2	Ω	0,8873
24	ΔP_1	W	1126	24	ΔP_1	W	768	24	ΔP_1	W	1101
25	ΔP_{Fe}	W	622,6	25	ΔP_{Fe}	W	622,6	25	ΔP_{Fe}	W	504
26	ΔP_{cu}	W	503,4	26	ΔP_{cu}	W	145,4	26	ΔP_{cu}	W	597
27	$\cos\phi_{on}$		0,9	27	$\cos\phi_{on}$		0,8633	27	$\cos\phi_{on}$		0,917
28	ΔP_2	W	419	28	ΔP_2	W	102	28	ΔP_2	W	
29	Z_1	Ω	0,5337	29	Z_1	Ω	0,5337	29	Z_1	Ω	5
30	Z_2	Ω	0,4402	30	Z_2	Ω	0,4402	30	Z_2	Ω	0,5337
31	η_{sin}		0,932	31	η_{sin}			31	η_{sin}		0,4402
32	η_{wirm}		0,973	32	η_{wirm}			32	η_{wirm}		
33	η_{lm}		0,934	33	η_{lm}			33	η_{lm}		
34	η_n			34	η		0,887	34	η		0,896

Dokończenie w następnym biuletynie.

Ach, cóż to był za bal!!!

W dniu 27.01.2007 odbył się w Błękitnej Sali przy ulicy Lwowskiej doroczny Bal Elektryków. Już wczesnym wieczorem nasze Koleżanki i Koledzy z SEP-u wraz z osobami towarzyszącymi zaczęli tłumnie wypełniać salę. Suto zastawione stoły, zapraszały, aby przy nich usiąść. Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP, Pan Władysław Bochenek, krótkim przemówieniem wprowadził gości w nastrój tego niepowtarzalnego wieczoru. Szampański toast rozpoczął bal. Na parkiecie zawirowało 100 par. Do tańca grał zespół Pana Marka Wadasa. Bogaty repertuar utworów gwarantował każdemu możliwość zatańczenia przy swojej ulubionej muzyce. Muzycy z zespołu okazali się również świetnymi wodzirejami. Jak na prawdziwy bal przystało, wodzirejom pomagali starostowie Pan Zbigniew Papuga i Pani Grażyna Smolińska-Wygrzywalska. Przez całą noc starali się, żeby gościom nie brakowało ani przekąsek, ani trunków, ani dobrego humoru. Wszyscy, którzy lubią śpiewać, a mikrofon nie paraliżuje ich odbierającą głos treścią, mogli wziąć udział w konkursie *karaoke*. Zwycięzcy konkursu otrzymali atrakcyjne nagrody, między innymi aparaty fotograficzne. Wspaniała zabawa przygotowana przez Spółkę KOMFORT ZET trwała do białego rana i była świetną okazją do zintegrowania środowiska elektryków oraz spędzenia czasu w miłym towarzystwie. Bal był naprawdę udany, a walc z zapalonymi świecami i góralskie hołubce, zapewne przejdą do historii tej imprezy. Goście zadowoleni, choć nieco zmęczeni, z uśmiechem opuszczali Błękitną Salę. Do następnego roku ... !

Mariusz Tomaszewski
Moeller Electric

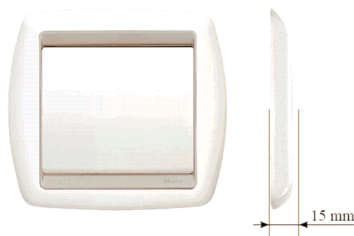
Xcomfort – bezprzewodowy system sterowania domem

Firma MOELLER wprowadziła do swojej oferty rozwiązanie „inteligentnego budynku”, gdzie komunikacja między nadajnikiem i urządzeniem odbiorczym odbywa się drogą radiową (rys. 1). Taki system świetnie sprawdza się przy sterowaniu oświetleniem, roletami oraz ogrzewaniem znajdującymi się w domach. Można go również wykorzystać w biurach oraz innych obiektach użyteczności publicznej.



Rys. 1

System oferowany przez firmę MOELLER daje użytkownikom szerokie pole manewru jeżeli chodzi o działanie instalacji. Podstawową zaletą systemu jest prostota sterowania – możemy z dowolnego miejsca w domu uruchamiać urządzenia za pomocą pilota lub innego urządzenia sterującego. Możemy również zmienić sposób działania poszczególnych urządzeń, bez konieczności przeprowadzania kolejnego remontu. Urządzenia Xcomfort charakteryzują się niskimi kosztami adaptacji, w porównaniu do innych systemów. Użytkownik może rozpocząć budowę swojej instalacji od kilku urządzeń i z czasem dodawać kolejne, rozbudowując ją. Sterowanie odbywa się w sposób radiowy, czyli nie jest potrzebne poprowadzenie przewodu między urządzeniem sterującym i wykonawczym, tak jak to ma miejsce w systemie EIB. Nadajniki w systemie sterowania bezprzewodowego firmy MOELLER są zasilane z wbudowanej w przycisk baterii (trwałość do 10 lat). Nie ma potrzeby doprowadzania do nich przewodów zasilających (230 V), tak jak to ma miejsce w tradycyjnej instalacji (rys2). Dzięki temu możemy je umieszczać w dowolnym miejscu w budynku, na ścianie lub na szafce obok łóżka, 15 mm.



Rys. 2

Bal sylwestrowy SEP styczeń 2007





Impresje
z balu SEP'07



Zdjęcia ze spotkania członków koła nr 3 SEP przy
Zakładach Azotowych
w Tarnowie-Mościcach
S.A.



Na zdjęciu od prawej:
B.Kuroswki, W. Szczypiński, Wł. Bochenek oraz J.Szczebak



Wymiana spostrzeżeń
Prezydent miasta Tarnowa R.Ścigała (w środku)

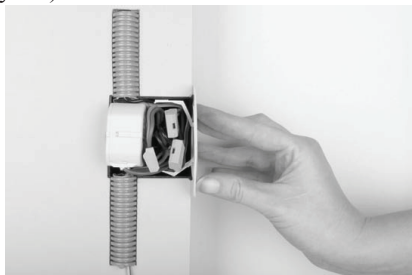


Na zdjęciu :
B. Szczepańska
i J. Lipiński

Na zdjęciu od lewej :
Wł. Łabuz
R. Ścigała
B. Kurowski



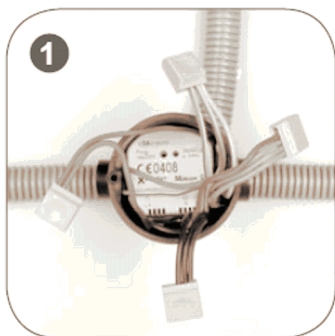
Montaż urządzeń wykonawczych dokonuje się bardzo prosto i szybko – nie robiąc przy tym zbędnego bałaganu. Nie ma konieczności skuwania ścian, a instalacja aparatów odbywa się przez włożenie urządzeń wykonawczych do puszek podtynkowych lub obudów sterowanych urządzeń i podłączenia do nich zasilania (rys. 3).



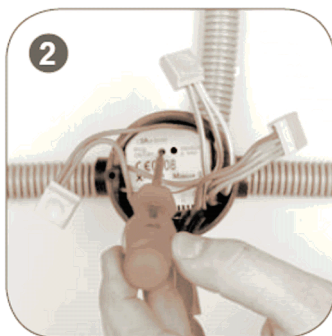
Rys. 3

Urządzenia sterujące umieszczamy w dowolnym miejscu, tam gdzie będzie to najwygodniejsze dla użytkownika. Ich montażu dokonuje się przez przyklejenie na taśmę dwustronną lub tak jak tradycyjny osprzęt mocowany na wkręty. W ofercie oprócz systemu sterowania bezprzewodowego znajduje się osprzęt elektryczny w tym samym, eleganckim wyglądzie, w postaci gniazd naściennych, przycisków, czujek alarmowych oraz innych elementów. Programowanie urządzeń, z zakresu sterowania bezprzewodowego jest proste i można je wykonać na dwa sposoby:

– w pierwszym z nich programujemy urządzenia za pomocą wkrętaka (rys. 4) – mamy wtedy dostępne podstawowe funkcje aparatów - tzw. tryb BASIC;



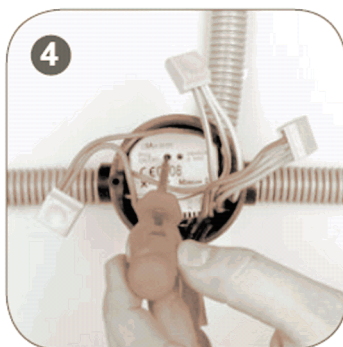
1
Włóż odbiornik sterujący do puszek podtynkowej w ścianie i podłącz właściwie przewody, zgodnie ze schematem na aparacie



2
Śrubokrętem krótko (<0,5sek.) naciśnij przycisk PROG ON/OFF. Zapali się czerwona dioda obok przycisku



Naciśnij klawisz, który ma sterować urządzeniem i od razu zapali się dwa razy czerwona dioda na odbiorniku



Rys. 4
Ponownie, naciśnij krótko śrubokrętem na odbiorniku (<0,5sek.), żeby zapamiętać ustawienia; zgaśnie czerwona dioda

– w drugim z nich programowanie odbywa się przy użyciu komputera klasy PC ze złączem szeregowym (RS-232) , podłączonym modulem do programowania przez komputer i zainstalowanym(darmowym) oprogramowaniem MRF. Przygotowywana jest też polska wersja językowa. Przy tego typu programowaniu mamy dostępne wszystkie funkcje systemu sterowania bezprzewodowego – tzw. tryb COMFORT (rys. 5).

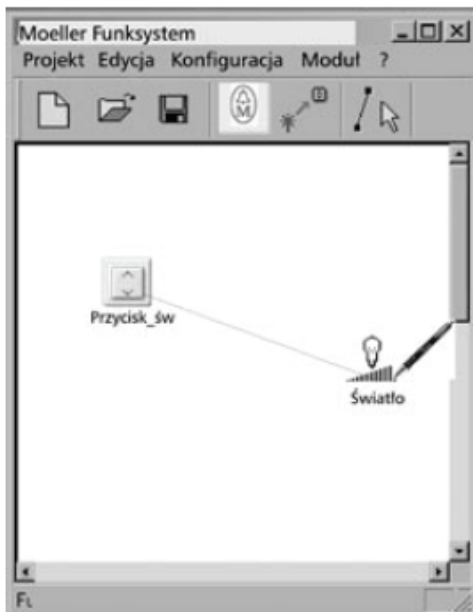


Rys. 5

komputer klasy PC moduł do programowania program MRF
przez komputer

Program jest intuicyjny w obsłudze, wszystkie aparaty są pokazane za pomocą symboli graficznych, co ułatwia ich programowanie. Urządzenia łączymy ze sobą liniami (tak jak widać to na rysunku), następnie z rozwijanego menu

wyberamy funkcję, która ma być realizowana. Zaprogramowana instalacja wygląda przejrzyście (rys. 6).



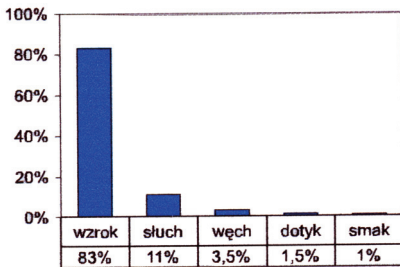
Rys. 6

Podsumowując można powiedzieć, że system Xcomfort firmy MOELLER jest dobrym rozwiązaniem dla wszystkich osób, które chcą mieć możliwość sterowania swojej instalacji z dowolnego miejsca. Przy zastosowaniu bezprzewodowego systemu sterowania domem mamy także możliwość realizacji wielu scenariuszy, jak sceny świetlne, wyłącznik główny, symulacja naszej obecności w domu itp. Cała instalacja jest prosta i łatwa w montażu oraz programowaniu, a ponadto może być modyfikowana w dowolnym momencie bez konieczności przeprowadzenia remontu.

Podstawy Techniki Świetlnej

Niniejszym artykułem rozpoczynamy cykl materiałów omawiających zagadnienia Techniki Świetlnej. W miarę możliwości zagadnienia będą prezentowane w sposób przystępny i skondensowany. Mogą się jednak zdarzyć tematy, których nie da się zaprezentować prosto w skróconej formie. Zachęcamy zatem do własnych dociekań i rozważań.

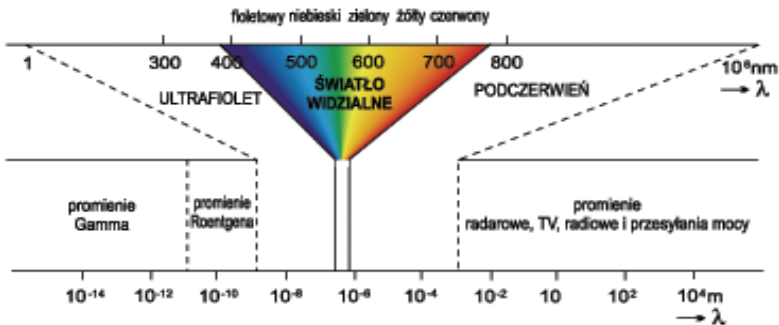
Promieniowanie elektromagnetyczne Widzimy dzięki światłu. Jest ono częścią promieniowania elektromagnetycznego. O tym, jak dużo zawdzięczamy światłu, świadczy poniższy wykres. Jest pięć podstawowych narządów zmysłu, dzięki którym człowiek poznaje otoczenie i zdobywa o nim wiedzę. Największe znaczenie ma wzrok. Jego udział w postrzeganiu wynosi aż 83%, podczas gdy udział pozostałych: słuchu, węchu, dotyku oraz smaku jest wiele razy mniejszy. Dlatego warto zgłębić się w fascynującą przygodę ze światłem.



Rys. 1. Porównanie percepcji otoczenia przez poszczególne narządy u człowieka.

By narząd wzroku spełniał swoją funkcję potrzebne jest światło. Światło (promieniowanie widzialne) jest to ta część widma elektromagnetycznego, która powoduje bezpośrednio wrażenia wzrokowe.

Promieniowanie elektromagnetyczne to między innymi sygnały radiowe i telewizyjne, promieniowanie podczerwone, ultrafiolet, promienie Rentgena i gamma oraz promieniowanie kosmiczne.



Z wymienionych zjawisk tylko światło i promieniowanie podczerwone (ciepło) może być odczuwane przez człowieka. Pozostałe formy promieniowania ukazują się jedynie poprzez swoje następstwo dodatkową powłokę refleksyjną w postaci reflektora ukierunkowującego światło, naniesioną wewnątrz rury (czasem o działaniu destrukcyjnym). Naukowcy przez długi okres czasu zmagali się z opracowaniem prawidłowej teorii, odnoszącej się do natury światła.

Zadanie to nie było łatwe, mimo że jego właściwości i zachowania były stosunkowo dobrze znane i rozumiane.

Teoria fal Maxwella

Liczne spekulacje dotyczące natury promieniowania elektromagnetycznego ostatecznie ustąpiły miejsca dwóm podstawowym teoriom. Pierwsza z nich to teoria fal elektromagnetycznych Maxwella. Mówi ona, że promieniowanie elektromagnetyczne, a co za tym idzie - światło, składa się z "drgań" lub "fal", które rozchodzą się w polu magnetycznym i elektrycznym. Różne właściwości poszczególnych form promieniowania elektromagnetycznego związane są z różną długością fal.

Kwantowa Teoria Plancka

Kwantowa teoria Plancka mówi, że każda forma promieniowania składa się z bardzo małych, niepodzielnych porcji energii, nazywanych "kwantami". Różnorodność fal wynika wedle tej teorii z tego, iż kwanty posiadają różną energię. Wyższa energia odpowiada krótszej fali z teorii Maxwella. Teoria kwantowa tłumaczy również sposób, w jaki fala elektromagnetyczna jest generowana i absorbowana.

Połączona teoria

Każda z wyżej wymienionych teorii doskonale opisuje poszczególne własności promieniowania elektromagnetycznego. Teoria fal elektromagnetycznych dotyczy praw rozprzestrzeniania się fal, natomiast teoria kwantowa nawiązuje do rozkładu energii promieniowania. Nie można ocenić, która z nich jest lepsza, bowiem każda zajmuje się innym zagadnieniem. W 1927 roku De Broglie i Heisenberg opracowali równanie matematyczne, które określa niemożność równoczesnego obserwowania właściwości falowych i kwantowych aspektów promieniowania elektromagnetycznego (oraz wszystkich szybko-poruszających się cząstek, np. elektronów). Mimo, że jest to trudne do przyjęcia, to "połączona teoria" znajduje zastosowanie we wszelkich eksperymentach. Obecnie jest ona uważana za ostateczną odpowiedź na pytanie o naturę promieniowania elektromagnetycznego.

Barwa światła

Co widzimy w pomieszczeniu i jak to odbieramy zależy między innymi od barwy zastanego światła. Światło chłodne pobudza. Światło ciepłe wpływa na człowieka relaksująco i uspakajająco.

Światło białe

"Białe" światło emitowane przez słońce czy żarówki jest w rzeczywistości mieszaniną wszystkich fal z widma widzialnego. Promieniowanie to obejmuje zakres fali elektromagnetycznej od 380 do 780nm. Dobrze znaną metodą rozszczepienia białego światła jest przepuszczenie go przez pryzmat. Widmo otrzymane w wyniku rozszczepienia światła w pryzmacie przypomina tęczę. Można wydzielić w nim przedziały długości fal, które oko ludzkie odbiera jako wrażenie różnych barw: czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski i fioletowy. Odpowiednie kolory można przypisać poszczególnym długościom fal:

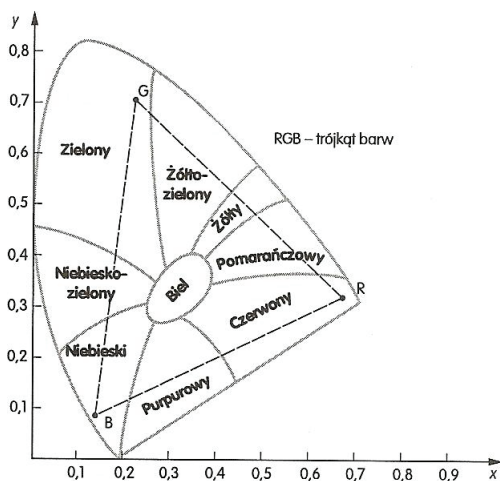
380 - 436 nm fioletowy,
 436 - 495 nm niebieski,
 495 - 566 nm zielony,
 566 - 589 nm żółty,
 589 - 627 nm pomarańczowy,
 627 - 780 nm czerwony.

Nie wszystkie długości fal są źródłem takiego samego stopnia jasności dla ludzkiego oka. Największa jasność przy widzeniu dziennym, którą wyczuwa oko, związana jest ze światłem zielonym (około 555 nm).

Wykres chromatyczności

Określenia barwy światła jako czerwona, pomarańczowa, żółta itd. są mało precyzyjne. Dlatego został stworzony wykres chromatyczności czyli tzw. trójkąt barw. Przedstawia on w prostokątnym układzie dwóch współrzędnych chromatycznych (x, y), barwy tęczy od czerwonej do fioletowej na obrzeżach oraz wszystkie pozostałe barwy w środku trójkąta barw. Każdy punkt tego wykresu reprezentuje inną barwę światła. W centrum trójkąta znajduje się mieszanina wszystkich barw czyli barwa biała. Należy jednak zdawać sobie sprawę z pewnych różnic pomiędzy barwą światła, a jego obrazem na kartce papieru. Np. barwa czarna w ujęciu światła to po prostu jego brak, a na kartce to pigment, który nie odbija światła. Kartka może mieć np. kolor szary, a w ujęciu "świecącym" jest to nadal światło białe tylko w mniejszej ilości.

Czerwona kartka będzie widziana jako czerwona w świetle białym. Jeśli ją oświetlimy światłem zielonym będzie prawie czarna.



Rys. 3. Wykres chromatyczności czyli tzw. Trójkąt barw. Przedstawia on w prostokątnym układzie dwóch współrzędnych chromatycznych (x, y), barwy tęczy od czerwonej do fioletowej na obrzeżach oraz wszystkie pozostałe barwy w środku trójkąta barw.

Temperatura barwowa

Przy określaniu barwy światła wysyłanego przez źródła światła wykorzystuje się pojęcie temperatury barwowej.

Jest to przyrównanie barwy światła źródła do temperatury ciała czarnego, które wysyła promieniowanie o tej samej

chromatyczności co promieniowanie rozpatrywanego źródła. Na wykresie chromatyczności jest wrysowana krzywa ciała czarnego. Barwa źródła światła jest oznaczana na wykresie i odczytywana jej wartość dla najbliższej temperatury ciała czarnego. Innymi słowy, temperatura barwowa jest to obiektywna miara wrażenia

barwy danego źródła światła. Podawana jest w stopniach Kelwinach. Im światło cieplejsze tym jego temperatura niższa, a im zimniejsze tym wyższa. Poniżej najczęściej spotykane określenia i odpowiadające im wartości temperatur:

- temperatura barwowa 2700 K - barwa bardzo ciepłobiała (żarówka),
- temperatura barwowa 3000 K - barwa ciepłobiała (halogen),
- temperatura barwowa 4000 K - barwa biała,
- temperatura barwowa 5000 K - barwa chłodnobiała,
- temperatura barwowa 6500 K - barwa dzienna.

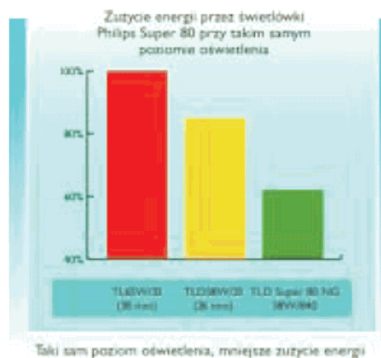
*Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA
(ciąg dalszy w następnych numerach)*

ŚWIETLÓWKI LINIOWE NOWEJ GENERACJI

Światło sztuczne nie tylko jest po to, by umożliwić obserwację otaczającej nas rzeczywistości, ale również po to, byśmy czuli się w niej dobrze. Dobre samopoczucie, zainteresowanie pracą oraz entuzjazm w istotny sposób wpływają na wydajność pracy i funkcjonowanie człowieka. Istotny jest również aspekt ekonomiczny - tak w sferze inwestycyjnej jak również później w eksploatacji.

Źródła światła - świetlówki liniowe

Podstawowym źródłem światła używanym do oświetlania wnętrz, m.in. szkół, biur, jest świetlówka liniowa. Dzięki swoim unikatowym cechom, energooszczędności i



niskiej luminancji, stała się niezastąpionym rozwiązaniem szczególnie w niskich pomieszczeniach. Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat nastąpiła prawdziwa rewolucja w ofercie tych Źródeł światła - najpierw królowały lampy TL "T12", czyli świetlówki o średnicy 38 mm, a w połowie lat osiemdziesiątych zastąpiły je bardziej wydajne lampy o mniejszej średnicy TLD "T8" - 26 mm, które zastąpiły urządzenia poprzedniej generacji.

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych nastąpiła kolejna rewolucja - Philips Lighting wynalazł i wprowadził nowy standard świetlówek liniowych – świetlówki TL5 o średnicy 16 mm. Teraz zmiany poszły jednak dalej, świetlówki stały się nie tylko cieńsze, ale także krótsze, zyskując przy tym na skuteczności świetlnej. Co ważne, zredukowano do minimum zużycie materiałów i substancji niebezpiecznych (zawartość rtęci to tylko 3mg).

Miniaturyzacja świetlówek, idąca w parze z wysoką skutecznością świetlną (do 105 lm/W !), daje ogromne możliwości projektantom wnętrz, a stało się to dzięki

równoczesnej miniaturyzacji opraw i znacznie lepszej możliwości dystrybucji światła oraz dzięki nowoczesnej optyce.

Barwa światła i stopień oddawania barw

Ciepłe światło uspokaja i relaksuje, a chłodne pobudza i inspiruje. Wybór barwy światła zastosowanych w danym pomieszczeniu lamp zależy również jest od poziomu natężenia oświetlenia, obecności lub braku światła dziennego, warunków klimatycznych oraz, oczywiście, osobistych preferencji. Badania wykazały, że wyższa temperatura barwowa (chłodniejsze światło), jest preferowana przy wyższych poziomach natężenia oświetlenia np. w laboratoriach i salach do prac technicznych. Natomiast przy braku światła dziennego preferowana jest niższa temperatura barwowa (cieplejsze światło). Nie powinno się mieszać źródeł światła bez uprzedniego sprawdzenia, czy ich barwa harmonizuje ze sobą. Równoległe ze zmianą wymiarów świetlówek nastąpiła znaczna poprawa innych parametrów, a w szczególności tzw. stopnia oddawania barw (Ra), co oznacza że nowoczesne lampy bardzo wiernie oddają naturalne kolory i poprawiają atmosferę oraz warunki pracy i nauki. Występują trzy podstawowe rodzaje tych lamp:

- świetłówki podstawowe z luminoforem jednopasmowym TLD Standard (Ra 50-70);
- świetłówki z luminoforem trójpasmowym Master TLD Super 80 New Generation (Ra >80);
- świetłówki z luminoforem wielopasmowym TLD 90 de Luxe (Ra >90).

Ze względu na swoje walory są rekomendowane do użytku we wnętrzach świetłówki i lampy z rodziny Master TLD Super 80 New Generation, a tam gdzie wymogi są szczególnie wysokie - lampy z rodziny TLD 90 de Luxe. Możliwe jest zastosowanie szerokiego spektrum temperatury barwowej od ciepłej 2700 K (oznaczenie na lampach z rodziny Super 80 - 827), przez chłodno-białą 4000 K (oznaczenie 840), do dziennej 6500 K (oznaczenie 865).



Świetłówki trójpasmowe Master TLD Super 80, aby osiągnąć dany poziom oświetlenia, zużywają aż 30% mniej energii niż świetłówki standardowe tej samej mocy. Przy projektowaniu instalacji oświetleniowej pod uwagę brany jest rodzaj pracy, jaki będzie wykonywany w danym pomieszczeniu oraz to, jaki poziom natężenia oświetlenia należy osiągnąć, aby zapewnić pracownikom możliwość odpowiedniego wykonywania obowiązków. Kiedy wydajność świetlna spada poniżej 80% początkowego poziomu, świetłówki nie

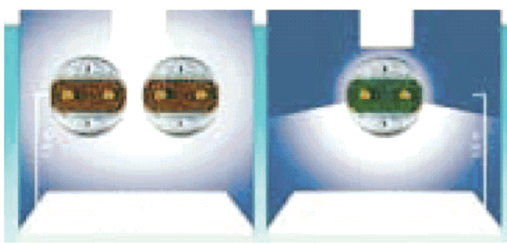
spełniają już norm, które przyjęte były w założeniach. Dlatego ważnym parametrem w przypadku stosowania świetlówek jest utrzymanie odpowiedniego strumienia świetlnego w czasie eksploatacji. W przypadku stosowania świetlówek

standardowych strumień świetlny już po 5 000 godzin spada do poziomu 75% wartości początkowej. W świetłówkach Master TLD Super 80 strumień świetlny nie spadnie więcej niż o 12% nawet po 20 000 godzin świecenia. W ten sposób świetłówki te zapewniają stały poziom oświetlenia w ciągu dłuższego czasu. Dlatego zastosowanie nieco droższego, ale znacznie lepszego Źródła światła, jakim jest świetłówka Master TLD Super 80, nie tylko podnosi wydatnie jakość oświetlenia i samopoczucie osób, które w nim mają przebywać, ale jednocześnie znacznie obniża koszty eksploatacji, redukując koszty wielokrotnej wymiany. Oprócz wielu wymienionych zalet, świetłówki Master TLD Super 80 są także produktem, który jest przyjazny dla środowiska. Dzięki zastosowaniu nowej technologii pokrywania luminoforem w świetłówkach tych zawartość rtęci - niezbędnego w świetłowce pierwiastka - została obniżona aż o 80%, do zaledwie 3 mg w jednej lampie.



Ponadto, w oparciu o najnowsze osiągnięcia i postęp w technikach utylizacji, istnieje możliwość prawie całkowitego ponownego wykorzystania komponentów zużytej lampy do produkcji nowych świetłówek. Aby podkreślić te cechy, świetłówki Master TLD Super 80 wyposażone zostały w charakterystyczne zielone trzonki. Rodzina świetłówek Master TLD Super 80 zapewnia właściwe rozwiązanie dla każdego obszaru zastosowań, zarówno w oprawach

wbudowanych w sufit, w oprawach montowanych na suficie, oprawach podwieszanych do pośredniego i bezpośredniego oświetlenia, szynoprzewodach do hal przemysłowych w oprawach ściennych i w oświetleniu regałów.



Rys. Świetłówki standardowe a TLD Super 80 z dodatkową powłoką refleksyjną w postaci reflektora ukierunkowującego światło, naniesioną wewnątrz rury

W grupie świetłówek TLD Super 80 Nowej Generacji są również lampy typu TLD Reflex posiadające dodatkową powłokę refleksyjną w postaci reflektora ukierunkowującego światło, naniesioną wewnątrz rury. Jest to idealne rozwiązanie pozwalające w łatwy i równocześnie efektywny sposób usprawnić istniejące

systemy oświetleniowe wykonane w oparciu o proste oprawy oświetleniowe bez układów optycznych (np. belki montażowe) oraz stwarza zupełnie nowe możliwości konstruktorom opraw.

Świetlówka im dłuższa tym oszczędniejsza

Warto zwrócić uwagę na fakt odpowiedniego doboru świetlówek pod względem energooszczędności całego systemu oświetleniowego w klasie, sali gimnastycznej czy wreszcie całej szkole. Najbardziej popularną i wydajną rodziną świetlówek liniowych jest Philips Master Super 80 New Generation. Jednak w obrębie samej tej rodziny świetlówek liniowych powinniśmy również optymalizować swój wybór. Zbyt rzadko nadal decydujemy się na zastosowanie świetlówek 58W o długości 1500 mm, a właśnie ta świetlówka jest najbardziej energooszczędna i wydajna, zważywszy na fakt, że również wtedy potrzeba mniej opraw. Posłużmy się krótkim przykładem: Jeżeli w jednej auli lub sali konferencyjnej dla prawidłowego oświetlenia potrzeba 10 opraw na dwie świetlówki 58W Master TLD Super 80, to dla uzyskania tego samego natężenia w tym pomieszczeniu potrzeba aż 80 szt (!!) świetlówek 18W Master TLD Super 80. Oto porównanie kosztów:

Rodzaj lampy	TLD 18W/840	TLD 58W/840
Rodzaj oprawy	TCS 214 4x18 L	TCS 214 2x58 L
Ilość źródeł	80 szt	20 szt
Ilość opraw	20 szt	10 szt
Strumień lampy	1 350 lm	5 200 lm
Razem strumień lamp	108 000 lm	105 000 lm
Moc zainstalowana	1,6 kW	1,3 kW
Cena lampy	7,20 zł	8,90 zł
Cena oprawy	180 zł	187 zł
Koszt źródeł	576 zł	178 zł
Koszt opraw	3 600 zł	1 870 zł
Koszt źródeł i opraw	4 176 zł	2 048 zł

Jak wynika z przeprowadzonej symulacji zdecydowanie korzystniej jest zastosować świetlówki długie 1500 mm, ponieważ przy porównywalnym natężeniu światła (razem strumień lamp) koszty inwestycyjne są ponad 2 razy mniejsze ! (2048zł/4176zł), a koszty zakupu i późniejszej wymiany Źródeł światła są ponad 3 razy mniejsze !!! (178zł/576zł). Wydajność z

1W zainstalowanej energii, przy zastosowaniu świetlówek liniowych Master TLD, to w przypadku 18W wynosi 75 lm/W, a w przypadku 58W wynosi 90 lm/W, czyli świetlówka im dłuższa tym oszczędniejsza!

System TL5



Opisane wcześniej świetlówki liniowe o średnicy 16 mm dały początek stworzeniu najnowszego światowego standardu w oświetleniu, jakim jest System Oświetleniowy TL5. Jest to nowa generacja sprzętu oświetleniowego, który odpowiada zapotrzebowaniom rynku na:

energooszczędne świetlówki o niewielkich rozmiarach, mniejsze oprawy, dające większą swobodę w zakresie projektowym oraz najwyższej jakości optykę i elektronikę oświetleniową. Całość daje projektantom większe niż dotychczas możliwości tworzenia wnętrza o ciekawej estetyce. Nowy system, także w zakresie oszczędności energii, przewyższa wszystkie inne stosowane do tej pory w oświetleniu rozwiązania. Sumaryczne ograniczenie zużycia energii w stosunku do rozwiązań opartych na świetlówkach standardowych może sięgać nawet do 70%. Osiągnięto to stosując nowe, bardziej efektywne świetlówki TL5, udoskonalone elementy optyczne opraw, zoptymalizowane wartości strumienia świetlnego i systemy automatycznego sterowania oświetleniem. Przy wysokiej skuteczności świetlonej, sięgającej nawet 105 lm/W, świetlówki TL5 w oprawach o wysokiej sprawności, pozwalają zredukować moc zainstalowaną nawet do 8 W/m². W porównaniu do rozwiązań standardowych (12-20 W/m²) oznacza to istotne oszczędności. Instalacje TL5 umożliwiają radykalne obniżenie wszystkich kosztów związanych z całoroczną eksploatacją kompletnego systemu oświetlenia, zarówno kosztów energii, jak i kosztów zakupu nowych lamp i ich wymiany. Dodatkowym czynnikiem energooszczędnym jest utrzymywanie stałego strumienia świetlnego świetlówek TL5 w czasie eksploatacji (spadek strumienia świetlnego po 12000 godzin pracy wynosi 5%, w systemie standardowym - 12%). Dzięki temu możliwe jest stosowanie niższych wartości współczynnika zapasu przy projektowaniu oświetlenia, a tym samym mniejszej ilości opraw. Niezwykle ważną cechą proponowanych nowych rozwiązań jest możliwie najwyższy komfort dla użytkownika. Elementy optyczne OLC stosowane w oprawach systemu TL5 zapewniają bardzo wysoki komfort pracy wzrokowej, optymalną sprawność oświetlenia przy równoczesnym doskonałym ograniczeniu oślnienia. Jest to idealne połączenie komfortu i funkcjonalności w dziedzinie oświetlenia. Standardem w systemie TL5 jest stosowanie elektronicznych układów stabilizacyjno-zapłonowych wysokiej częstotliwości.

Związane z tym zalety, poza oczywiście energooszczędnością, to:

- brak tętnienia źródeł światła (brak efektu stroboskopowego),
- natychmiastowy bezmigotliwy zapłon,
- cicha praca, mniejsza o 25% emisja ciepła,
- zwiększenie o 50% trwałości świetlówek,
- praca pod napięciem stałym 230V (układy oświetlenia awaryjnego) oraz możliwość ściemniania opraw świetlówkowych. Świetlówki TL5 mają trwałość 20000 godzin.

Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA

Inteligentne oświetlenie drogowe na autostradzie A16 w Holandii

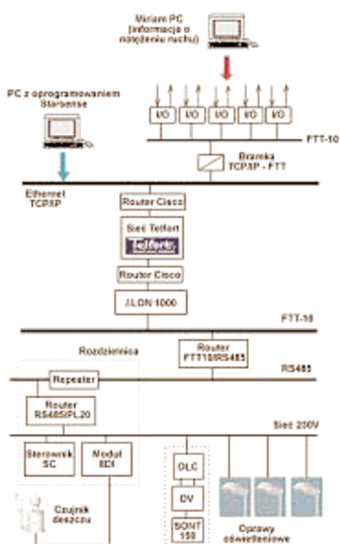
Jednym z największych systemów sterowania oświetleniem ulicznym w Europie jest układ dla autostrady A16 w Holandii. W chwili obecnej system jest wciąż rozbudowywany i aktualnie obejmuje 15 km autostrady, na których znajduje się 1500 opraw oświetlenia ulicznego.

Sieć autostrad w Holandii posiada praktycznie na całej swojej długości oprawy oświetlenia ulicznego. Poszukiwanie energooszczędnych rozwiązań oświetleniowych może przynieść więc duże oszczędności zużywanej energii elektrycznej i obniżenie kosztów eksploatacji. Znaczący jest również nacisk społeczeństwa na rozwój systemów proekologicznych i ograniczenie tzw. „zaśmiecania światłem”. Przykładem energooszczędnego systemu zarządzania oświetleniem jest układ oświetlenia autostrady A16 oparty na oprawach oświetleniowych (SGS306 i SGS253) i sterownikach LonWorks produkowanych przez firmę Philips.

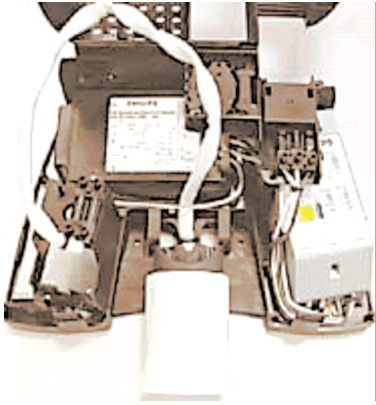
System sterujący oświetleniem umożliwia dobór strumienia świetlnego opraw w zależności od natężenia ruchu i warunków atmosferycznych. Regulacja strumienia umożliwia zmianę luminancji drogi w zakresie od 1,2 do 0,8 cd/m², która odbywa się na podstawie natężenia ruchu mierzonego za pomocą pętli indukcyjnych umieszczonych na autostradzie.

W przypadku pogorszenia się warunków atmosferycznych (sygnały od czujników deszczu) lub zgłoszenia sytuacji awaryjnych (np. kolizja drogowa) poziom oświetlenia utrzymywany jest na poziomie 100% bez względu na ilość samochodów znajdujących się na autostradzie.

Poniżej został przedstawiony schemat blokowy opisywanego systemu zarządzania oświetleniem.



Podstawowym elementem systemu są oprawy oświetleniowe wyposażone w sterowniki LonWorks (OLC) i układy DynaVision (DV), które umożliwiają zmianę strumienia świetlnego w oprawach oświetlenia ulicznego. W przypadku autostrady A16 zastosowano oprawy TrafficVision (SGS306) i Iridium (SGS 253) o mocy 150W, które zostały fabrycznie zintegrowane ze sterownikami OLC Philips Starsense i zamiast tradycyjnego układu stabilizacyjno-zapłonowego posiadają elektroniczny układ DynaVision. Pomiędzy sterownikiem OLC i układem DV występuje połączenie regulacyjne napięciem 1-10V. Poniżej przedstawiono wnętrze oprawy Iridium w wersji z układami DV i OLC.



Sterowniki OLC utrzymują komunikację za pośrednictwem sieci zasilającej 230V ze sterownikami segmentowymi (SC) umieszczonymi w rozdzielnicach elektrycznych (jeden sterownik SC obsługuje do 100 sterowników OLC). Sterowniki SC posiadają dodatkowo zegar astronomiczny, który może zostać aktywowany w przypadku awarii systemu centralnego (za pośrednictwem sieci GSM). W rozdzielnicach znajdują się również moduły cyfrowych wejść 8DI (8 wejść cyfrowych), do których można podłączać lokalne urządzenia informacyjne (dla

rozpatrywanego odcinka A16 są to czujniki deszczu). Zastosowanie komunikacji poprzez istniejącą sieć zasilającą 230V, umożliwiło szybka budowę systemu bez ponoszenia kosztów związanych z dodatkowym okablowaniem dla opraw oświetleniowych (przewód komunikacyjny dla sterowników) lub stosowania niepewnych systemów komunikacji radiowej. Ze względu na dostępność tradycyjnych przewodów komunikacyjnych pomiędzy rozdzielnicami elektrycznymi zastosowano komunikację z udziałem protokołu RS485. Obsługujące kanał komunikacji RS485 repeater i router RS485/PL20 również umieszczone zostały w rozdzielnicach elektrycznych.

Poniżej przedstawiono wnętrze ww. rozdzielnic elektrycznych.



Pomiar natężenia ruchu drogowego (za pośrednictwem pętli indukcyjnych) odbywa się z udziałem niezależnego systemu pomiarowego i przesyłany jest poprzez sieć telefoniczną do centrum kontroli (Miriam Computer), które znajduje się w Herze w pobliżu Eindhoven (około 85 km od autostrady A16). Informacja zbierana w Miriam PC przesyłana jest ponownie do sterowników SC poprzez bramkę TCP/IP, sieć GSM Telfort, serwer i.LON1000 i routery (FTT10/RS485 i RS485/PL20). Zarządzanie i konfiguracja sterowników odbywa się poprzez oprogramowanie Philips Starsense (również w zakresie aktywacji stanów awaryjnych podczas kolizji drogowych). Oprogramowanie Starsense umożliwia również prowadzenie statystyk czasów działania poszczególnych źródeł światła, które są wykorzystywane do planowania prac

konserwacyjnych i korekcji strumienia świetlnego w czasie. Korekcja związana jest z obniżaniem się strumienia świetlnego lamp sodowych wraz z czasem ich eksploatacji. Zmiana poziomów ściemniania opraw w zależności od poziomu wyeksploatowania źródła światła przynosi dodatkowe oszczędności energii, gdyż możliwe jest dopasowanie strumienia dla poszczególnych lamp względem założonego w projekcie współczynnika utrzymania (dodatkowy poziom ściemniania dla nowych lamp).

Opracowano na podstawie materiałów PHILIPS POLSKA

Kompozyty, epoksydy i nie tylko Wyroby IEL ZD III w Międzylesiu

Instytut Elektrotechniki Zakład Doświadczalny III (IEL ZD III) w Międzylesiu został powołany 1 stycznia 1966 roku. W Zakładzie stopniowo były wdrażane technologie różnych wyrobów elektroizolacyjnych, polegające przeważnie na przetwarzaniu włókna szklanego, ciągłego, nasyczonego lepiszczem epoksydowym metodą nawijania, oplatania, układania, wysycania próżniowego i prasowania.

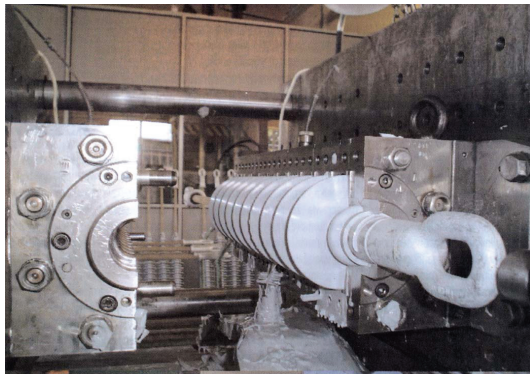
Na przestrzeni lat modernizowano w Zakładzie istniejące technologie oraz wdrażano bardziej nowoczesne, aby w 1995 r. rozpocząć produkcję liniowych izolatorów kompozytowych, przeznaczonych do pracy na liniach napowietrznych oraz kompozytowych osłon izolacyjnych, które stały się chlubą Zakładu w skali światowej.

Bezustannie usprawniano system zarządzania firmą i dlatego Zakład wprowadził, stosuje i w marcu 2003 r. certyfikował System Zarządzania Jakością w zakresie projektowania, produkcji oraz dystrybucji wyrobów kompozytowych dla zastosowań głównie elektroenergetycznych.

Kompozytowe osłony izolacyjne mają zastosowanie w wysokonapięciowej sieci elektroenergetycznej jako napowietrzne, nawet na obszarach, gdzie istnieją warunki charakterystyczne dla IV strefy zabrudzeniowej. Zazwyczaj spełniają one rolę obudów dla przekładników prądowych, przepustów, odgromników i ograniczników przepięciowych na napięciach roboczych do 500kV. Ich bardzo dobra wytrzymałość mechaniczna, elastyczność, niska masa i dobre parametry dielektryczne pozwalają na stosowanie nawet na terenach o zagrożeniach sejsmicznych.



Kompozytowe izolatory liniowe z kauczuku silikonowego, które stosowane są coraz częściej przez zakłady energetyczne, to przede wszystkim: wysoka wytrzymałość mechaniczna i elektryczna, mały ciężar (nawet do 80% mniejszy od tradycyjnych) i wymiary, łatwość transportu i montażu, łatwość eksploatacji, odporność na uderzenia i drgania (większa odporność na umyślnie zniszczenia mechaniczne) większa elastyczność (izolatory są niepodatne na naprężenia

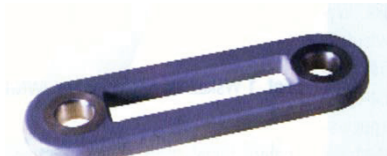


Rys. Formowanie osłony silikonowej izolatorów serii CS

zginające i udarowe), niska cena oraz dobre komponowanie się w środowisku. Natomiast hydrofobowe właściwości kauczuku silikonowego umożliwiają niezawodną, bezzakłóceniovą pracę izolatora kompozytowego w krytycznych warunkach zabrudzeniowych (mgła solna i zabrudzenia przemysłowe).

W Zakładzie wytwarzane są między innymi następujące rodzaje izolatorów liniowych: CS 70 E17N E17N - 200/850 do sieci o napięciu znamionowym: 15/24/36 kV (dostępny również ze złączami E24N), CS160C19NC19N-550/3360 do sieci o napięciu znamionowym: 110 kV (dostępny również ze złączami E25N, T19N, S22N i B22N), CS 160 C19NC19N-650/3 do sieci o napięciu znamionowym 110 kV (dostępny również czarni E25N, T19N, S22N i CS160C19NC19N-950/5 do sieci o napięciu znamionowym 220 kV. Na życzenie Klientów izolatory mogą być wyposażone w osprzęt ochronny (iskierniki, pierścienie ekranujące) lub też zmontowane w dowolne łańcuchy.

Kompozytowe izolatory sprzączkowe jako element osprzętu tramwajowej lub trolejbusowej sieci trakcyjnej przeznaczone są do pracy w warunkach napowietrznych jako separator pomiędzy przewodami jezdnyimi będącymi pod napięciem (napięcie znamionowe 1,5 kV



Rys. Izolator sprzączkowy

, a liniami odciągowymi służącymi do napinania z określoną siłą (nominalne obciążenie mechaniczne SML 44 kN) linii jezdnej. Zastosowanie elastomeru (kauczuku) silikonowego pozwoliło na uzyskanie bardzo dobrych właściwości mechanicznych i dielektrycznych przy stosunkowo niskiej masie oraz na dużą

odporność na starzenie pod wpływem warunków atmosferycznych, w tym promieniowania UV. Izolatory z lanych kompozycji epoksydowych w porównaniu z tradycyjnymi izolatorami porcelanowymi mają mniejszą masę i wmiary,



Rys. Izolatory z lanych kompozytów

zwiększoną wytrzymałość mechaniczną i odporność na udary cieplne oraz umożliwiającą stosowanie okuć metalowych o znacznie mniejszych wymiarach. W Zakładzie wytwarzane są różnego rodzaju izolatory epoksydowe wsporcze, przepustowe i reaktancyjne zarówno wewnętrzne, jak i napowietrzne.

Na szczególną uwagę zasługują izolatory wsporcze JO-LTa mające zastosowanie w warunkach wewnętrznych w silnikach elektrycznych prądu stałego o najwyższym roboczym napięciu do 1 kV lub innych urządzeniach prądu przemiennego o najwyższym roboczym napięciu do 1 kV i częstotliwości do 100 Hz.

Koszulki elektroizolacyjne są wytwarzane z jedwabiu szklanego lub poliestrowego impregnowanego elastomerem poliuretanowym lub kauczukiem silikonowym. Mają one zastosowanie do izolacji przewodów w maszynach i urządzeniach elektrycznych niskiego napięcia.

Rury szkłoepoksydowe są wykonywane z włókna szklanego typu rowing nasyconego kompozycją epoksydową metodą nawijania na metalowe rdzenie. Struktura nawijania jest programowana i zależna od tego, do jakich celów rury będą przeznaczone.

Produkowane w Zakładzie profile szkłoepoksydowe ciągnięte o różnych kształtach i przekrojach posiadają nie tylko znakomite własności mechaniczne, elektryczne, termiczne i chemiczne, lecz dodatkowo charakteryzują się wysoką gładkością powierzchni oraz małą tolerancją wymiarów.

O jakości naszych wyrobów świadczą zarówno opinie naszych Klientów, jak i oceny niezależnych ośrodków eksperckich.

Materiały: www.zd3iel.com.pl

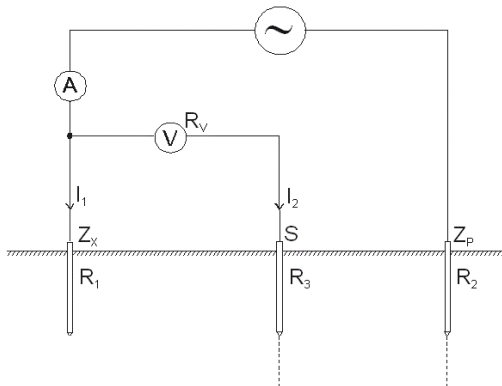
Rezystancja uziemień – wybrane sposoby pomiaru

Pomiary rezystancji uziemień mogą być wykonane metodą techniczną, kompensacyjną, cęgową lub udarową. Z każdą z tych metod wiąże się stosowanie innego przyrządu pomiarowego. Ze względu na duże ilości uziemień urządzeń elektroenergetycznych, które powinny być okresowo mierzone, wybór odpowiedniego przyrządu pomiarowego jest sprawą niezwykle istotną.

W niniejszym opracowaniu przedstawimy poszczególne metody oraz wybrane, odpowiadające im przyrządy pomiarowe.

Metoda techniczna

W metodzie tej mierzymy natężenie prądu przepływającego przez obwód złożony z uziomu badanego ZX i pomocniczego ZP oraz spadek napięcia na uziomie badanym.



Woltomierz łączymy jednym zaciskiem do uziomu badanego Zx drugim do sondy S, która umieszczona jest w strefie potencjału ustalonego.

Z powyższego rysunku wynika że:

$$R_1 \approx \frac{U_1}{I_1}$$

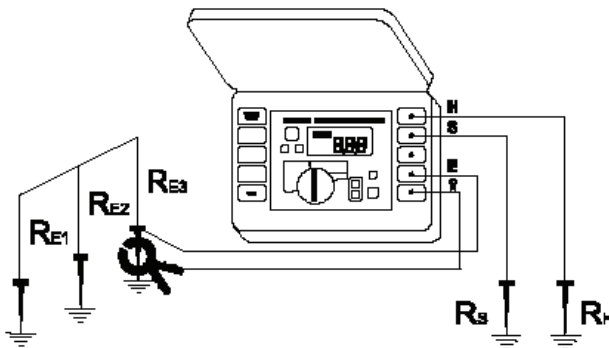
Pomiary w oparciu o tę metodę można realizować wykorzystując np. cyfrowy miernik MRU-100, MRU-101.



Do ważniejszych funkcji miernika MRU należą:

- pomiar rezystancji uziemienia w układzie trójprzewodowym i czteroprzewodowym,
- pomiar rezystywności gruntu,
- pomiar rezystancji rezystora metodą dwu lub czteroprzewodową,

Ważną funkcją miernika jest możliwość pomiarów rezystancji uziemień wielokrotnych (czyli wielu uzimów połączonych w jeden system np. uziemienia słupów wysokiego napięcia, instalacje odgromowe budynków, uziemienia sieci nN) bez ich rozłączania. Aby miernik mógł określić, jaka część prądu pomiarowego przepływa przez konkretny uzim stosuje się cęgi pomiarowe.

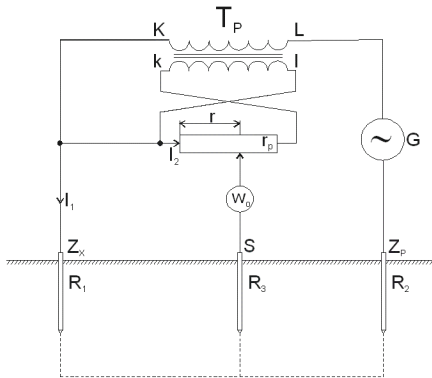


Waga miernika (bez sond, przewodów i cęg) – 1,7 kg; cena ok 1900/2500 zł + cena cęg ok. 530zł.

Metoda kompensacyjna

Pomiar rezystancji uziemień w tym przypadku wykonuje się wykorzystując źródło prądu przemiennego z induktora korbkowego. Częstotliwość napięcia wytworzonego przy prędkości znamionowej induktora 160 obr/min wynosi 65 Hz.

W metodzie tej porównujemy przyrząd porównuje napięcie uziomowe ze spadkiem napięcia na rezystorze o regulowanej rezystancji. Odczyt wartości uziemia następuje gdy w/w napięcia są sobie równe czyli gdy galwanometr WA wskazuje 0 (rezystor sprzężony z podziałką wyskalowaną w Omach). Uproszczony schemat do pomiaru tą metodą pokazano na rysunku:



Przykładem przyrządu wykorzystującego powyższą metodę jest miernik uziemień IMU.





Umożliwia on pomiar:

- pomiar rezystancji uziemienia w układzie trójprzewodowym i czteroprzewodowym,
- pomiar rezystywności gruntu,
- pomiar rezystancji rezystora metodą dwu lub czteroprzewodową

Wadą miernika tego typu jest konieczność odłączenia uziemienia badanego od urządzenia chronionego. Wpływ na odczyt pomiaru (drżania wskazówek) mają także prądy błądzące, co często uniemożliwia pomiar. Dlatego aby wykonać pomiar należy wyłączyć zasilanie urządzeń energetycznych, znajdujących się w pobliżu miejsca pomiaru. Można również próbować odstroić się od częstotliwości zakłócającej poprzez zmianę prędkości kręcenia korbką.

Waga przyrządu (bez sond i przewodów): 4 kg; cena: 1500 zł.

Metoda udarowa

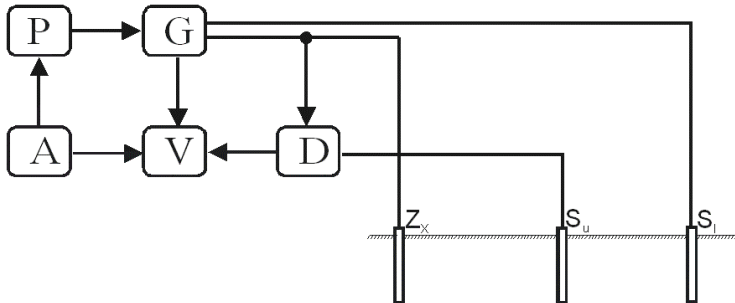
Impedancja udarowa uziemienia wyznaczana jest w warunkach podobnych do tych panujących podczas odprowadzania prądu piorunowego do ziemi. Określa się ją przy impulsie prądowym o czasie narastania czoła równym 4 μs. Impedancję udarową określa zależność:

$$Z_m = \frac{U_{\max}}{I_{\max}}$$

I_{\max} – wartość maksymalna impulsu prądowego

U_{\max} – wartość maksymalna spadku napięcia

W oparciu o tą definicję pracuje udarowy miernik uziemień WG 307, którego schemat blokowy przedstawiam na poniższym rysunku.



P - przetwornica,

G - generator impulsów prądowych,

A - układ automatyki,

V - woltmierz wartości szczytowych,

D - dzielnik napięcia,

ZX - uziemienie badane (jego wartość odpowiada pomierzonej Zm),

SI SU - sondy pomocnicze prądowa i napięciowa

Po uruchomieniu miernika przetwornica P zasila napięciem ok. 1 kV generator udarów G, który emituje serie udarów prądowych o amplitudzie ok. 1 A. Woltmierz stosunkowy wartości szczytowych V porównuje sygnał z sondy napięciowej przekształcony w dzielniku D z sygnałami wzorcowymi z generatora udarów i wyświetla uśredniony wynik pomiaru. Blok automatyki A steruje pracą miernika.



Miernik ten jest wykorzystywany do pomiaru instalacji uziemiających, których parametry muszą być sprawdzone w warunkach działania prądów uderowych np. instalacje odgromowe, zwłaszcza takie jako ochraniające: stacje paliw, stacje gazu, zakłady i magazyny branży chemicznej. Miernik wykorzystywany jest również do pomiaru rezystancji uziemień słupów sieci elektroenergetycznej, ponieważ w przeciwieństwie do mierników klasycznych, nie trzeba na czas pomiaru odłączać uziemienia od konstrukcji słupa. (Miernik nie wymaga również stosowania cęg pomiarowych).

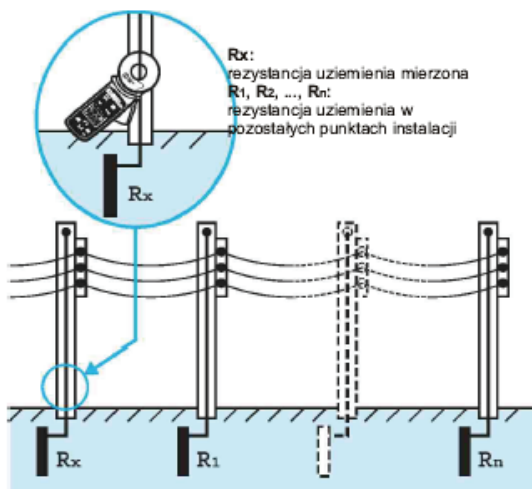
Waga przyrządu (bez sond i przewodów): 0,4 kg; cena: 1600 zł.

Metoda cęgowa

Może być stosowana w wielopunktowych systemach uziemiających np. systemach ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej. Musi to być jednak sieć uziemieniowa np. słupów linii wysokiego (pod warunkiem że poszczególne uziemienia nie są otokowe) czy niskiego napięcia, a nie pojedynczy punkt uziemienny.

Stosowanie prądu pomiarowego o dużej (np. 2400 Hz) częstotliwości pozwala na eliminację wpływu na dokładność pomiaru prądów błądzących (doziemnych) o częstotliwościach sieci lub harmonicznym.

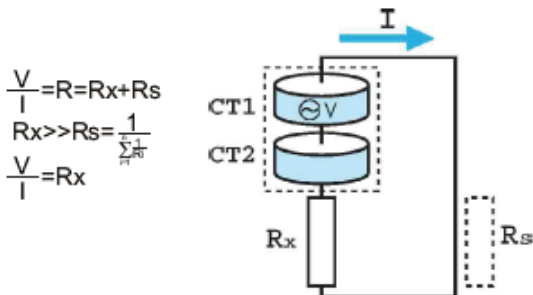
■ Pomiar cęgowy rezystancji uziemienia



Rezystancje R₁, R₂...R_n są połączone równolegle (poprzez przewód PEN i ziemię). Można zatem potraktować je jako jedną rezystancję wypadkową R_s.

$$R_s = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

W zamkniętym obwodzie R_x , PEN, R_s , ziemia – cęgi CT1 wymuszają przepływ prądu I o wielkości zależnej rezystancji pętli. Prąd I zostaje pomierzony za pomocą cęgi CT2, dzięki czemu może zostać policzona wartość rezystancji R_x , zgodnie z poniższymi wzorami:



Powyższą metodę wykorzystuje np. przyrząd C.A. 6415



Maksymalną średnicą jaką mogą obejmować cęgi jest 32 mm.

Waga przyrządu: 1 kg cena: C.A. 6415 – 3100zł; KEW 4200 – 2590zł.

Podsumowanie

Rozdzielcze sieci energetyczne posiadają duże ilości uziemień, które w trakcie eksploatacji powinny być okresowo sprawdzane. To właśnie ilość uziemień i czas potrzebny do ich sprawdzenia powoduje że pierwszoplanowym zadaniem w tym zakresie staje się wybór odpowiedniej metody i przyrządu pomiarowego – tak aby pomiary można było prowadzić przy pracujących urządzeniach, bez rozpinania

uziemień, bez stosowania dodatkowych sąd uziemiających (gdyż znacznie wydłużają czas pomiaru).

Analizując przedstawione przyrządy wydaje się że miernikiem spełniającym powyższe kryteria jest miernik wykorzystujący metodę cęgową pomiaru – np. C.A. 6415 lub KEW 4200. Przyrząd ten jednak w przypadku braku (lub małej ilości) uziemień na układzie innych niż mierzone będzie podawał błędne wyniki znacznie powiększając zmierzoną oporność, natomiast w przypadku uziemień otokowych (które np. mogą mieć słupy kratowe WN) wynik będzie sugerował bardzo małą rezystancję uziemienia.

Im więcej uziemień w układzie tym pomierzona wartość powinna być bliższa rzeczywistości.

W związku z powyższym można zaproponować przyjęcie za zasadę aby przy wykonywaniu pomiarów np. na sieci nN (w układzie TN) korzystać z przyrządów typu C.A. 6415 lub KEW 4200 – umożliwiających wykonanie pomiarów bardzo szybko. Jeżeli pomierzone wartości znacznie odbiegają od wartości przewidywanej dla danego uziemienia należy powtórzyć pomiar z wykorzystaniem przyrządów np. typu WG-307 lub MRU-101.

Oddział Tarnowski SEP poleca zeszyty o tematyce: „EGZAMIN KWALIFIKACYJNY ELEKTRYKÓW (D i E) w pytaniach i odpowiedziach”.

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

ZESZYT PIERWSZY

Antoni Lisowski – Wymagania ogólne (dotyczą wszystkich egzaminowanych)

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT DRUGI

Jan Strojny - Podstawowe zasady eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT TRZECI

Antoni Lisowski - Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT CZWARTY

Jan Strojny - Urządzenia prądotwórcze i urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym

Tematyka zeszytu:

- *Urządzenia prądotwórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego,*
- *Zespoły prądotwórcze o mocy powyżej 50kW,*
- *Urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwybuchowym.*

ZESZYT PIĄTY

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

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT SZÓSTY

Jan Strojny - Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu znamionowym powyżej 1 kV

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT SIÓDMY

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

Tematyka zeszytu:

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

ZESZYT ÓSMY

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

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;
- 1. kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego w tym między innymi szkolenia praktyczne na poligonie;
- 2. organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria);
- 3. opiniowanie wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyrobów i usług w branży elektrycznej;
- 4. sprzedaż materiałów szkoleniowych;
- 5. usługi marketingowe;
- 6. działalność informacyjna i doradztwo techniczne;
- 7. reklama w Biuletynie Oddziału Tarnowskiego SEP;
- 8. 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:

- | | |
|--|---|
| 1. ekspertyzy i opinie | 5. opinie rekomendacyjne |
| 2. projekty techniczne i technologiczne | 6. opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń elektrycznych |
| 3. badania eksploatacyjne | 7. pomiary w zakresie elektryki |
| 4. badania techniczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych, i elektroenergetycznych | 8. 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.tarnow.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,

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 udzielać :

1. tel. 014 631 13 29 p. Magdalena Kulesa w godz. 7-15

2. tel. 014 621 68 13 p. Dorota Koziara w godz. 11-15

3. lub osobiście w sekretariacie Oddziału SEP w Tarnowie Rynek 10 w godzinach 11-15.