



BIULETYN



Marzec 2018

57

Członkowie wspierający

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



HURTOWNIA MATERIAŁÓW ELEKTRYCZNYCH



HURTOWNIA:

33-100 Tarnów,
ul. Kryształowa 1/3
tel. 14 630 10 30
tel. 14 630 10 40

SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA

B i u l e t y n

Oddziału Tarnowskiego

Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 57

Tarnów

Marzec 2018

do użytku wewnętrznego



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

Kolegium redakcyjne:

Red. Naczelny
mgr inż.
A. Wojtanowski,

Red. działów:
mgr inż.
A. Liwo,
mgr inż..
Jerzy Zgłobica

Za treść ogłoszeń
Redakcja nie
ponosi żadnej
odpowiedzialności

Do czytelników

Nasze Stowarzyszenie wkroczyło obecnie w okres wyborczy. W związku z powyższym początek Biuletynu jest tymi treściami przepełniony. Biuletyn rozpoczyna Prezes Oddziału Tarnowskiego SEP przedstawiając fakty z życia Oddziału. W ramach współpracy z NOT w Tarnowie na łamach Biuletynu prezentujemy pod koniec obecnego wydania tematykę seminariów organizowanych w NOT z ostatniego okresu.

Zapraszamy na kolejne seminarium z cyklu „*Spotkania elektroinstalatorskie*” - zaproszenie wewnątrz Biuletynu. Szczególnie dla początkujących pomiarowców polecamy artykuł o „*Metodzie technicznej pomiarów rezystancji uziemień*”.

Zaczynamy publikacje cyklu artykułów pod tytułem „*Modernizacja instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym*”, który może zainteresować projektantów jak również osoby, które przerabiają instalacje elektryczne. Również zaczynamy cykl artykułów związanych z badaniami instalacji elektrycznych wraz ze wskazaniem na najczęściej popełniane błędy przy ich wykonywaniu. Informujemy, że w ramach Festiwalu Naukowego E(x)plory wyłoniono finalistów. Streszczenia prac prezentujemy wewnątrz Biuletynu.

Z racji dużego zainteresowania czytelników podjęliśmy kontynuację cyklu dotyczącego techniki samochodowej.

W Biuletynie zamieściliśmy również artykuły z imprez techniczno-kulturalnych.

Z historiograficznego obowiązku publikujemy plakat z odbytego już seminarium „*Energetyka przemysłowa*”

Zapraszamy do lektury.

Kolegium Redakcyjne
Andrzej Wojtanowski

Z życia Oddziału

27-29.10.2017 r. Koło nr 1 przy Tauron - Dystrybucja S.A. zorganizowało dla wszystkich członków Oddziału wycieczkę techniczno-krajoznawczą do Pragi /Czechy/. W programie było: spacer po Rynku starego miasta, Kościół św. Mikołaja, Hradczany, Zamek Praski, Bazylika św. Jerzego, Katedra św. Wita, Złota Uliczka, Wyspa Kampa, Most Karola, Dzielnica Żydowska, zwiedzanie Browaru Staropramen.

09.11.2017 r. Koło nr 3 przy Grupie Azoty zorganizowało doroczną konferencję z cyklu „Energetyka Przemysłowa”. W trakcie konferencji wygłoszono referaty o tematyce:

- Awarie w sieciach elektroenergetycznych przyczyny i skutki oraz jak im zapobiegać
- Smart Power Station - bezpieczeństwo energetyczne w zakładach przemysłowych
- Sprzęt do bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych oraz nowoczesne ŚOI chroniące przed termicznym działaniem łuku elektrycznego.
- Kinetic Backup – nowoczesne zasilanie i sterowanie pracą silnika indukcyjnego
- Nowoczesna i innowacyjna ochrona silników i transformatorów w energetyce przemysłowej
- Energooszczędne oświetlenie LED w przemyśle - przewagi i korzyści
- Narzędzia i osprzęt KLAUKE wykorzystywany do nowoczesnego oraz innowacyjnego sposobu prowadzenia prac przy instalacjach elektroenergetycznych

6.12.2017 r. Firma Automatic Systems Engineering oraz Koło Nr 3 SEP przy Grupie Azoty S.A. zorganizowało Konferencję Naukowo-Techniczną „Techniki Przeciwwybuchowe i Zarządzanie Bezpieczeństwem”. W trakcie konferencji wygłoszono szereg referatów między innymi o tematyce: Modelowanie skutków uwolnień, pożarów i wybuchów substancji niebezpiecznych, Tunele energetyczne i przegrody ogniowe –

Audyty i modernizacje, Sprawdzone rozwiązania w elektrycznym ogrzewaniu procesowym, Modułowe systemy uszczelnień kabli, Innowacyjne i specjalistyczne aplikacje zasilania gwarantowanego.

21.12.2017 r. odbyło tradycyjne świąteczno-noworoczne spotkanie Zarządu Oddziału SEP w poszerzonym składzie. W spotkaniu, oprócz członków Zarządu, wzięli udział seniorzy honorowi, Prezesi Kół, aktywni członkowie SEP, członkowie wspierający oraz pracownicy biura SEP. W części roboczej spotkania, koledzy odpowiedzialni za poszczególne obszary działalności, przedstawili zakres wykonania planu za 2017 r. oraz uchwalono plan pracy i budżet Oddziału na 2018 r. W drugiej, uroczystej części spotkania, wygłoszono toasty i składano sobie życzenia pomyślności w nowym 2018 roku.

20.01.2018 r. w salach restauracji BRISTOL miał miejsce tradycyjny Bal Elektryka w którym wzięło udział 90 członków i sympatyków SEP.

W miesiącu styczniu 2018 r. zakończyły się we wszystkich Kołach SEP Tarnowskiego Oddziału Zgromadzenia Sprawozdawczo-Wyborcze na których wyłoniono nowe Zarządy Kół SEP, delegatów na WZDO oraz wybrano nowych Prezesów tych Kół. Dokładniejsze informacje wewnątrz numeru.

20.02.2017 r. odbyło się posiedzenie Zarządu Oddziału na którym najważniejszą sprawą było przedstawienie przez Prezesa Antoniego Maziarke sprawozdania z pracy Oddziału za 2017 r. W sprawozdaniu zawarte były informacje o działalności statutowej, gospodarczej i integracyjnej. Zebrani, po wysłuchaniu Prezesa, dyskusji oraz przedstawieniu przez Komisję Rewizyjną Oddziału protokołu z badania dokumentacji udzielili absolutorium Zarządowi Oddziału za pracę w 2017 r. Należy na marginesie zauważyć, że wszystkie zamierzone w planie pracy przedsięwzięcia zostały wykonane 100 % przy wyniku finansowym dodatnim.

Koniec kadencji 2014-2018

Szanowne Koleżanki i Koledzy - członkowie SEP, w 2018 r. dobiegła końca czteroletnia kadencja Zarządów Kół SEP. Wszystkie koła w miarę swoich możliwości organizacyjnych i kadrowych wypełniały swoje statutowe powinności dla dobra swoich członków. Dzięki Wam, Tarnowski Oddział SEP mógł realizować założone plany pracy statutowej jak i wykonywać zadania gospodarcze. Jako ustępujący Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP chciałbym z tego miejsca podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do ciągłego podnoszenia poziomu organizowanego konferencji, seminariów, szkoleń. Poprzez te działania wypełnialiście podstawowy cel jaki stawia sobie SEP tzn. propagowanie nowoczesnej techniki, technologii i nowoczesnych rozwiązań organizacyjnych. Wierzę, że nowowybrane Zarządy Kół będą z niemniejszą determinacją i zaangażowaniem realizować te wszystkie cele, które wychodzą naprzeciw oczekiwaniom naszych członków oraz środowiska szeroko pojętych elektryków. Poniżej przedstawiam, w oparciu o przedłożone protokoły z Walnych Zebrań Kół /WZK/ składy nowych Zarządów.

Koło nr 1 przy TAURON DYSTRYBUCJA SA

Oddział w Tarnowie

PREZES - GRZEGORZ BOSOWSKI

SKARBNIK - GRAŻYNA DĄBROWSKA

SEKRETARZ - PAWEŁ BARTECKI

CZŁONKOWIE:

- ANDRZEJ LIWO

- KRZYSZTOF MIKULSKI

- ALEKSANDER GAWRYAŁ

- MIROŚLAW ŁUCYKÓW

- JOLANTA PALCZEWSKA-KOZIOŁ

- JERZY ZGŁOBICA

Koło nr 2 przy TAMEL SA

PREZES - ALEKSANDER GADEK

SKARBNIK - SEBASTIAN SASAK

SEKRETARZ - JERZY BUKOWSKI

Koło nr 3 przy GRUPIE AZOTY

PREZES - ROMAN KUCZEK

SKARBNIK - ALFRED PERZ

SEKRETARZ - WŁADYSŁAW ŁABUZ

CZŁONKOWIE:

- ROMAN ROMANISZYN

- JACEK RAMIAN

Koło nr 4 w Tarnowie

przy ORANGE POLSKA SA

PREZES - ZBIGNIEW PAPUGA

SKARBNIK - STANISŁAW ŁABNO

SEKRETARZ - PIOTR ROKITA

Koło nr 5 TERENOWE

PREZES - JAN JASZCZYŃSKI

SKARBNIK - DOROTA KOZIARA

SEKRETARZ - JOANNA WARDZAŁA

Koło nr 6 przy PAŃSTWOWEJ

WYŻSZEJ SZKOLE ZAWODOWEJ

PREZES - AGNIESZKA LISOWSKA-LIS

SKARBNIK - PIOTR KAPUSTKA

SEKRETARZ - MARIAN STRZAŁA

CZŁONKOWIE:

- RAFAŁ KAPŁON

- TOMASZ BAJOREK

Koło nr 7 przy CONTROL PROCESS

PREZES - MAREK PRZEBIĘDA
SKARBNIK - STANISŁAW BARAN
SEKRETARZ - RAFAŁ OBAL

Koło nr 8 przy ZWSE

PREZES - LESŁAW GOGOLA
SKARBNIK - JERZY PIKUL
SEKRETARZ – JACEK JARMUŁA

**Koło nr 9 przy ZESPOLE SZKÓŁ
MECHANICZNO-ELEKTRYCZNYCH**

PREZES - GRAŻYNA SMOLIŃSKA-
WYGRZYWAŁSKA
SKARBNIK - MARCIN KOWALSKI
SEKRETARZ - ANNA BARAN

**Koło nr 10 przy FIRMACH
ELEKTROINSTALACYJNYCH**

PREZES - BOLESŁAW BUDZIK
SKARBNIK - MIROŚLAW SĘPEK
SEKRETARZ - GRZEGORZ PTAK

**Koło nr 11 przy ZESPOLE SZKÓŁ
TECHNICZNYCH**

PREZES - ANDRZEJ KIEĆ
SKARBNIK - MAREK ŁOŚ
SEKRETARZ - ROBERT HOSAJA
CZŁONEK - MAREK PŁACHTA

Koło nr 14 przy WODOCIĄGACH DĘBICKICH

PREZES - MAREK LEJKO
SKARBNIK - WOJCIECH KIEŚ
SEKRETARZ - ROBERT ŚWIĘTOŃ
CZŁONEK - MAGDALENA KLIŚ

Równocześnie informuję, że w dniu 21.03.2018 r w siedzibie SEP na Rynku 10 odbędzie się Walne Zgromadzenie Delegatów Oddziału na którym Delegaci Kół dokonają oceny działalności Zarządu Oddziału w kadencji 2014-2018 oraz wybiorą na Kadencję 2018-2022 nowy Zarząd, Komisję Rewizyjną, Sąd Koleżeński oraz delegatów na Walne Zgromadzenie Delegatów SEP, które odbędzie się w czerwcu w Poznaniu.

Grzegorz Bosowski

Wybory w Kole nr 1 OT SEP

W związku z kończącą się kadencją (2014 – 2017) Zarządu Koła nr 1 SEP przy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie, w dniu 25.01.2018 r. odbyło się Walne Zebranie Członków Koła (WZK). Zebranie otworzył Prezes Koła nr 1 kol. Andrzej Liwo, a jego dalszą część zgodnie przyjętym porządkiem poprowadził Przewodniczący Zebrania kol. Krzysztof Mikulski. Jednym z pierwszych punktów zebrania było sprawozdanie Prezesa z działalności Zarządu w trakcie kończącej

kadencji. Z informacji jakie przedstawił wynikało, że podczas czteroletniej działalności, Zarząd realizował zaplanowane zadania, organizując wiele spotkań technicznych, wyjazdów szkoleniowo – turystycznych oraz imprez integracyjnych w tym obchodów 65-lecia Koła nr 1. Po wystąpieniu Prezesa, głos zabrał Przewodniczący Komisji Rewizyjnej kol. Grzegorz Bosowski. W przedstawionym sprawozdaniu, Komisja uznała, że Zarząd prawidłowo realizował zaplanowane zadania i zawnioskował o udzielenia absolutorium ustępującemu Zarządowi. W wyniku głosowania absolutorium zostało jednogłośnie udzielone Zarządowi.

W tym miejscu głos zabrał Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP kol. Antoni Maziarka. W swoim wystąpieniu złożył na ręce Prezesa Koła kol. Andrzeja Liwo słowa uznania i podziękowania za pracę i zaangażowanie włożone przez cały Zarząd w działalność Koła podczas mijającej kadencji.

Kolejnym punktem zebrania były wybory Prezesa Koła na kolejną kadencję 2018-2021. Zgłoszone zostały kandydatury kol. Andrzeja Liwo oraz Grzegorza Bosowskiego. W wyniku głosowania Prezesem Koła nr 1 na kolejną kadencję 2018 - 2021 został wybrany kol. Grzegorz Bosowski.

W wyniku kolejnych głosowań wybrano:

pozostałych Członków Zarządu Koła:

- | | |
|------------------------------|-------------|
| 1. Paweł Bartecki | - Sekretarz |
| 2. Elżbieta Obszarska | - Skarbnik |
| 3. Andrzej Liwo | - Członek |
| 4. Jerzy Zglobica | - Członek |
| 5. Grażyna Dąbrowska | - Członek |
| 6. Jolanta Palczewska-Koziół | - Członek |
| 7. Aneta Lis-Brończyk | - Członek |
| 8. Krzysztof Mikulski | - Członek |
| 9. Marcin Szymczyk | - Członek |
| 10. Mirosław Łucyków | - Członek |

oraz skład Komisji Rewizyjnej:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Piotr Wardzała | - Przewodniczący |
| 2. Andrzej Wojtanowski | - Z-ca Przewodniczącego |
| 3. Wiesław Cich | - Sekretarz |

Wybrano również 22 Delegatów na Walny Zjazd Oddziału, który odbędzie się 21 marca 2018 r.

Na zakończenie zabrania, zabrali jeszcze głos:

- kol. Jerzy Zgłobica, który w imieniu własnym i członków Koła podziękował kol. Andrzejowi Liwo (Prezesowi Koła nr 1 ostatnich dwóch kadencji w latach 2010 – 2017) za bardzo duży wkład pracy oraz zaangażowanie w działalność Koła i Oddziału.
- kol. Andrzej Liwo – pogratulował kol. Grzegorzowi Bosowskiemu wyboru na stanowisko Prezesa oraz życzył udanej i owocnej kadencji na lata 2018-2021
- kol. Paweł Marek (Dyrektor ds. Dystrybucji TD S. A. Oddział w Tarnowie), podziękował ustępującemu Prezesowi Koła nr 1, jednocześnie bardzo dobrze oceniając pracę Zarządu i członków Koła, a także pogratulował nowo wybranemu Prezesowi i Zarządowi Koła i wyraził nadzieję na dalszą dobrą współpracę z Dyрекcją TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.

Na tym zebraniu zostało zamknięte.

Podziękowania

Obejmując funkcję Prezesa, pragnę w imieniu swoim oraz całego Zarządu Koła nr 1 podziękować wszystkim Koleżankom i Kolegom za udzielone poparcie i zaufanie jednocześnie deklarując z naszej strony, duże zaangażowanie w prowadzeniu działalności naszego Koła.



Fot. J. Zgłobica Uczestnicy WZK - Koło nr 1 OT SEP



ZAPROSZENIE

Tarnowski Oddział Stowarzyszenia Elektryków Polskich wraz z Małopolską Izbą Inżynierów Budownictwa zaprasza na seminarium z cyklu „Spotkania elektroinstalatorskie”.

Temat najbliższego seminarium:

Instalacje elektryczne w obiektach użyteczności publicznej oraz w obiektach przemysłowych

Miejsce seminarium: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie
Ul. Lwowska 72-96b
33-100 Tarnów
Sala "Błękitna"

Termin seminarium: 28 marca 2018r. (środa) godz. 9⁰⁰

Program seminarium: 9⁰⁰-9¹⁰ Rozpoczęcie konferencji

Antoni Maziarka- Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP

9¹⁰-10¹⁵ Pomiary i badanie instalacji elektrycznych

Fryderyk Kasak- Oddział Nowohucki SEP

10¹⁵-11¹⁵ Instalacje elektryczne w obiektach przemysłowych

Jakub Bereźewski- Elsta Sp. z o.o.

11¹⁵-11³⁰ Przerwa kawowa

11³⁰-11⁴⁵ Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

Dariusz Ryszawy- AN-KOM Systemy Odgromowe

11⁴⁵-12⁴⁵ Zasady wykorzystania metody technicznej w pomiarach uziemień

Roman Domański- SONEŁ S.A.

12⁴⁵-13⁰⁰ Komunikat dotyczący oferty firmy MEGA

Bolesław Budzik- MEGA Sp. j.

Partnerzy seminarium



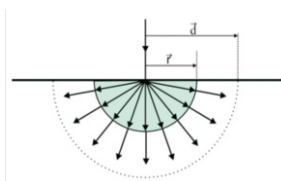
Gorąco zachęcamy do wzięcia udziału w seminarium. Udział w seminarium jest bezpłatny

Prosimy o potwierdzenia uczestnictwa w konferencji telefonicznie, nr tel. 14 621 6813 lub e-mailem sep.tarnow@poczta.tarnow.pl do dnia 22.03.2018r.

Metoda techniczna pomiarów rezystancji uzemień

Wykonywanie pomiarów rezystancji uzemień jest procesem trudnym i czasochłonnym. Wymaga od pomiarowca wiedzy o wykorzystywanej metodzie pomiarowej oraz ogólnej znajomości mierzonego obiektu. Bez tych elementów nawet najlepszy miernik do badania uzemień nie jest w stanie ustrzec nas od popełnienia błędu. Największą trudnością w zastosowaniu technicznej metody spadku potencjału jest poprawne rozmieszczanie sond pomocniczych. I tu popełniane jest najwięcej błędów. Dołączane do mierników przewody mają określoną długość. Przeważnie 25m dla sondy napięciowej i 50m dla sondy prądowej chociaż zdarzają się i znacznie krótsze. U zdecydowanej większości pomiarowców rodzi się zatem nieuzasadnione przekonanie, że to wystarczy do zmierzenia każdego uzimienia w każdej sytuacji. Pomocne w wyjaśnieniu sposobu ustalania położenia sond pomocniczych będzie przedstawienie metody technicznej, jej właściwości i zależności.

Rezystancję uzimienia opiszemy na przykładzie uzimu półsferycznego o promieniu r . Jest to uzimienie skupione. Można oczywiście wyobrazić sobie zamiast uzimu sferycznego pręt wbity w ziemię, jednak prowadzenie obliczeń jest łatwiejsze dla przykładu z uzimem w kształcie sfery. Rezystancję tego uzimienia R_∞ obliczoną w stosunku do punktu w odległości $d = \infty$ przedstawia wzór:



Rys. 1. Uzim sferyczne o promieniu r .

$$R_\infty = \frac{\rho}{2\pi r}$$

Gdzie:

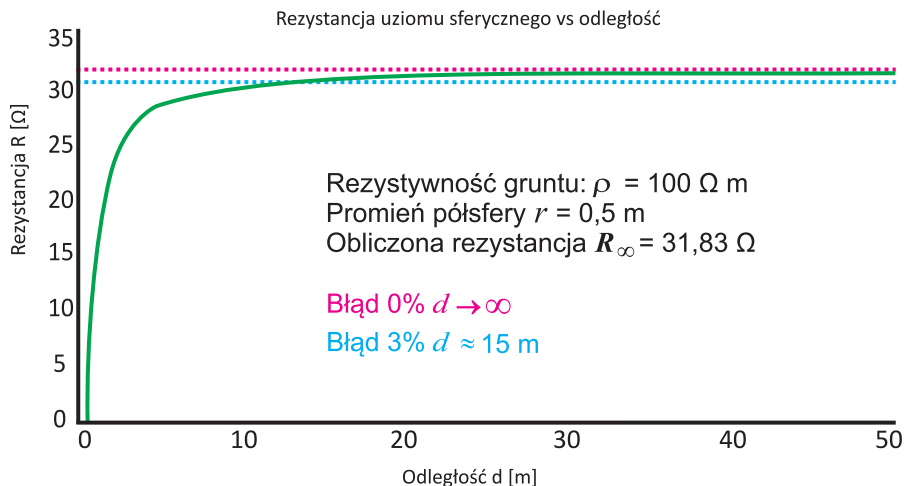
ρ - rezystywność gruntu

r - promień uzimu półsferycznego

O rezystancji tego uzimienia decyduje jego rozmiar i rezystywność gruntu. Oczywiście nieskończona odległość jest tylko teoretyczna i warto by było uwzględnić we wzorze jej konkretną wartość i sprawdzić jaki wpływ wywrze ona na obliczaną rezystancję. Zakładamy zatem, że rezystywność gruntu jest stała a odległość w stosunku do punktu, do którego obliczamy rezystancję uzimu z rysunku nr 1 przyjmie wartość d .

$$R = \frac{\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{d} \right)$$

Rozkład obliczonych rezystancji dla różnych odległości wykresie nr 1.



Wykres nr 1. Obliczona rezystancja w stosunku do odległości d .

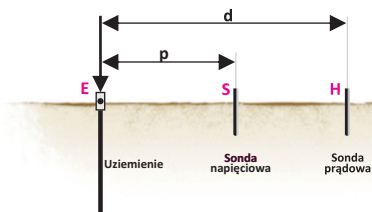
Warto zwrócić uwagę, że istnieje taka odległość d , przy której obliczona rezystancja pokrywa się w zasadzie z rezystancją obliczoną w stosunku do punktu w nieskończoności. Przy zadanych parametrach w naszym przykładzie wystarczy przyjąć odległość $d > 15 \text{ m}$. Fizyczne wykonanie pomiaru rezystancji uziemienia realizowane jest poprzez wymuszenie prądu pomiarowego w obwodzie uziemienia i pomocniczej sondy prądowej oraz zmierzeniu spadku napięcia na rezystancji badanego uziomu woltmierzem, pomiędzy uziemieniem i pomocniczą sondą napięciową umieszczoną w obszarze potencjału zerowego. Musimy zatem uwzględnić we wzorze odległość od badanego uziomu

do sondy napięciowej. Obliczymy również jej idealne położenie w układzie pomiarowym. Wzór na obliczenie rezystancji przyjmie postać:

$$R = \frac{\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{d-r} - \frac{1}{p} + \frac{1}{d-p} \right)$$

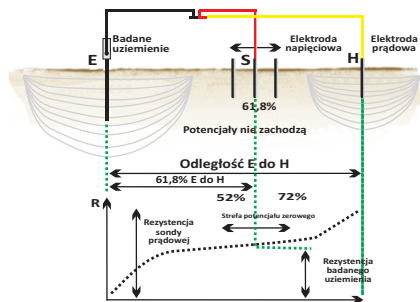
a położenie sondy napięciowej po przeprowadzonych obliczeniach określimy w miejscu:

$$p_x = d \cdot \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \cong 0.618 \cdot d$$

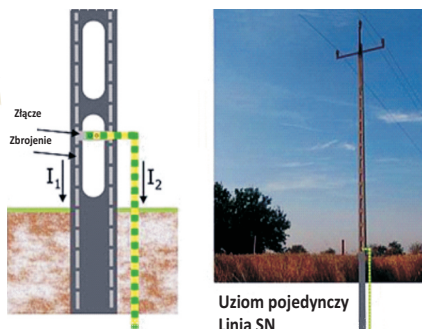


Rys. 2. Rozmieszczenie sond pomocniczych.

Wniosek jest oczywisty. Dla uziemienia nierozległego, w zasadzie niezależnie od odległości d do sondy prądowej, umieszczenie sondy napięciowej w miejscu jak na rysunku nr 2 w odległości od badanego uziomu $p_x = 0,618d$ zapewni poprawne wykonanie pomiaru. Budowa układu pomiarowego oraz jego opis prezentowany jest na rysunku nr 3.

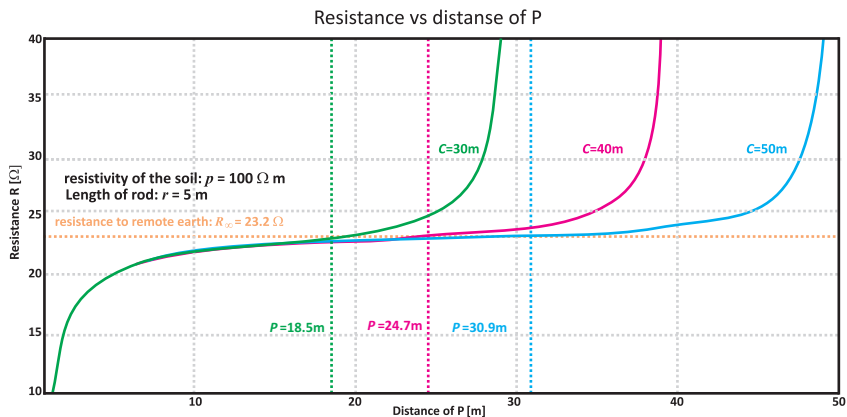


Rys. 3. Układ pomiarowy przy badaniu rezystancji uziemienia.



Rys. 4. Słup średniego napięcia.

W terenie, wykonując badanie rezystancji uziemienia musimy zweryfikować pomiar wykonując tą czynność dla co najmniej trzech punktów położenia sondy napięciowej, przestawiając ją po kilka metrów w lewo i w prawo od miejsca 61,8% odległości do sondy prądowej. Jeśli znajdowała się ona w obszarze potencjału zerowego wyniki nie powinny się różnić między sobą. Typowym przykładem uziemienia punktowego jest słup średniego napięcia. Sprawdzenie jego rezystancji nie powinno sprawić żadnych problemów jeśli będziemy postępować zgodnie z opisanymi zasadami. Budowa uziemienia w tym przypadku jest taka, iż nie wymaga specjalnych zabiegów przygotowujących do badania i metoda techniczna jest jak najbardziej właściwa. Nie musimy rozpinać uziemienia od złącza gdyż jest ono miejscowe i nie jest połączone z żadnym innym uziemieniem w sieci. Nie należy stosować do pomiaru usprawnień w postaci cęgów lub podwójnych cęgów ponieważ nie mamy do czynienia z uziemieniem wielokrotnym i taki zabieg może wprowadzić jedynie duże błędy do pomiaru. Podsumowując opisana metoda jest skuteczna przy pomiarach uziomów nierozległych co można potwierdzić przykładem zaprezentowanym na wykresie nr 2. Porównanie dotyczy obliczonej rezystancji uziomu punktowego w postaci pręta pograżonego na 5 m w gruncie o rezystywności $p = 100 \Omega\text{m}$ dla trzech różnych odległości do sondy prądowej.

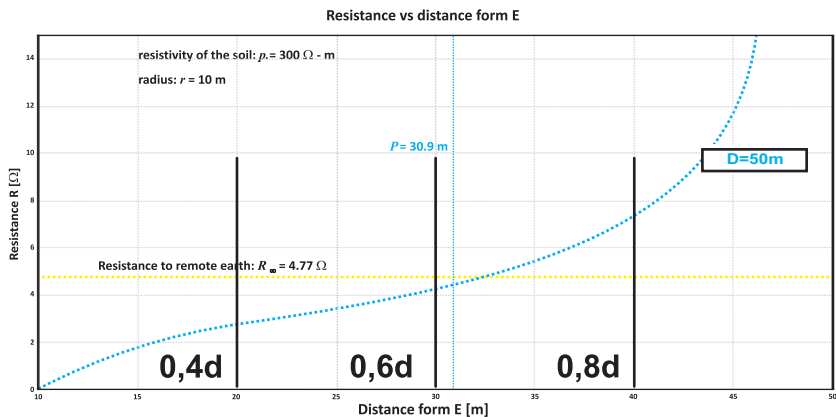


Wykres nr 2. Przykład obliczenia rezystancji uziemienia punktowego przy położeniu sondy napięciowej w odległości 61,8% odległości do sondy prądowej.

Przykład potwierdza skuteczność metody 61,8%. Dla trzech różnych odległości do sondy prądowej 30m, 40m i 50m pozycja sondy napięciowej umieszczonej w odległości 61,8% od badanego uziemienia daje wynik prawidłowy.

Trudności powstają kiedy mamy do czynienia z uziomem rozległym i dodatkowo przy wysokiej rezystywności gruntu co zdarza się dość często. W takim przypadku może okazać się, iż sondę prądową będziemy musieli odstawić na odległość nawet kilkuset metrów co i tak nie gwarantuje, że znajdziemy miejsce potencjału zerowego. Może się zdarzyć, że pomiarowic mimo zaangażowania i wielokrotnego przestawiania sond nie znajdzie odpowiedniego miejsca dla nich i nie uzyska stabilnych, powtarzalnych wyników pomiaru. W praktyce zdarza się to nader często. Istnieje jednak możliwość ułatwienia a w niektórych przypadkach w ogóle umożliwienia przeprowadzenia badania uziemienia rozległego nawet w trudnych warunkach przy wysokiej rezystywności gruntu.

Rozkład rezystancji prezentowany na wykresie nr 3 jest w rzeczywistości funkcją, która poddana badaniu pozwoli na obliczenie współczynników pozwalających na podstawie pomiarów w ściśle określonych punktach, na wyliczenie rzeczywistej rezystancji badanego uziemienia.



Wykres nr 3. Rozkład rezystancji uziemienia półsferycznego o promieniu $r=10\text{m}$ przy rezystywności $\rho=300\Omega\text{m}$, oraz odległości do sondy prądowej $d=50\text{m}$.

Trzy pomiary w odległościach $0,4d$; $0,6d$; $0,8d$.

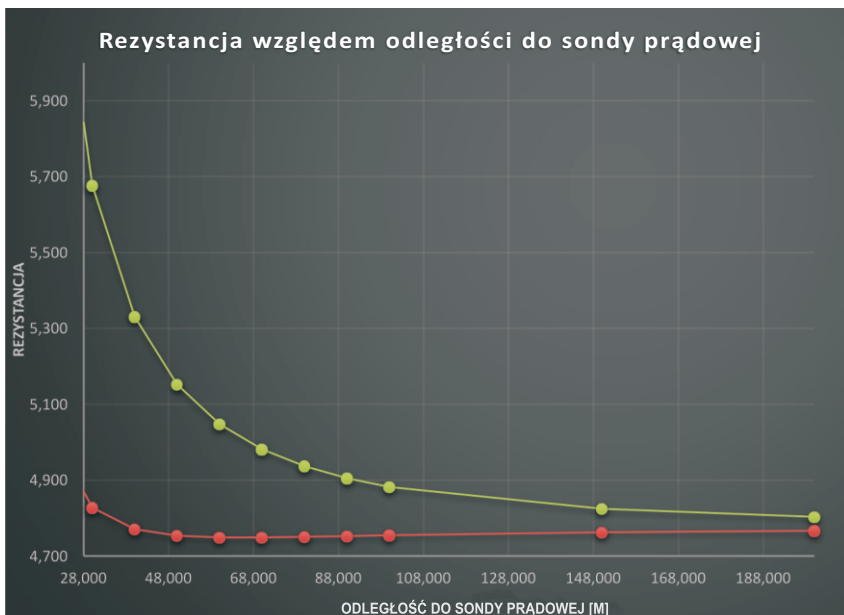
Proces wyliczenia odpowiednich współczynników jest skomplikowany i na potrzeby artykułu nie ma potrzeby go opisywać. Procedura pomiaru wygląda następująco. Wykonujemy trzy pomiary w ściśle określonych położeniach sądy napięciowej czyli $0,4d$; $0,6d$; $0,8d$ gdzie oczywiście d jest odległością do sondy prądowej.

$$R1 = x [\Omega] \text{ dla } 0,4 d; \quad R2 = y [\Omega] \text{ dla } 0,6 d; \quad R3 = z [\Omega] \text{ dla } 0,8 d$$

Dla tych odległości zostały wyliczone współczynniki. Wystarczy teraz zmierzone wartości podstawić do wzoru:

$$R_{\infty} = -1.335 \cdot R_1 + 3.041 \cdot R_2 - 0.7057 \cdot R_3$$

W wyniku otrzymamy prawdziwą wartość badanego uziemienia bez konieczności poszukiwania ziemi odniesienia. Oczywiście sondę napięciową można umieścić w innych odległościach lecz właśnie dla tych proponowanych w przykładzie zostały wyliczone właściwe współczynniki. Na wykresie nr 4 zaprezentowane jest porównanie metody technicznej 61,8% oraz metody technicznej z wykorzystaniem obliczonych współczynników dla trzech pozycji sondy napięciowej.



Wykres nr 4. Rozkład rezystancji uziemienia półsferycznego o promieniu $r=10\text{m}$ rezystywność gruntu $\rho=300\ \Omega\text{m}$ względem odległości do sondy prądowej dla metody 61,8% (wykres zielony) i dla metody technicznej ze współczynnikami (wykres czerwony). Obliczona rezystancja $R_\infty = 4,77\ \Omega$.

Jak można zaobserwować na wykresie, zastosowanie współczynników pozwala na skuteczne określenie rezystancji uziemienia już przy odległości ok 50m do sondy prądowej. Aby zmierzyć to samo stosując tradycyjne podejście trzeba ją odstawić na ponad 150m. Jak wcześniej wspomniano, przy uziemieniu rozległym, poszukiwanie miejsca obszaru o potencjale zerowym może być trudne i czasochłonne. Warunki terenowe też niekoniecznie będą sprzyjały odstawieniu sondy prądowej na tak dużą odległość. Wydaje się być zatem korzystne aby do pomiarów uziemień rozległych stosować metodę ze współczynnikami jako szybszą i bardziej precyzyjną. Warto by było, jako podsumowanie, zaprezentować wraz z opisem kilka przykładów praktycznych lecz ze względu na objętość materiału nie udało się tego zrobić w tym artykule. Osoby zainteresowane, chcące głębiej i dokładniej przeanalizować prezentowane zagadnienia, mogą skorzystać z publikacji dr G_F_Tagg - Earth Resistances - London1964 na podstawie, której opracowano ten artykuł.

Modernizacja instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym

1. Wstęp

Modernizacja instalacji elektrycznej jest wymagana wtedy, gdy jej stan jest niezadowolający, gdy jej obciążalność jest niewystarczająca, gdy grozi awariami lub stanowi zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym.

Instalacja elektryczna w budynkach powinna być realizowana w układzie sieci TN-S lub TT (przewody L1; L2; L3; N; PE).

Instalacja wykonana w układzie sieci TN-C, po modernizacji musi być wykonana w układzie sieci TN-S. W związku z tym zasilający przewód PEN musi być rozdzielony w złączu, w tablicy głównej lub rozdzielniczy głównej na N i PE, a punkt rozdzielać powinien być uziemiony. Wynika to z wymagania przepisów, iż w instalacjach elektrycznych ułożonych na stałe, przewód ochronno-neutralny PEN powinien mieć przekrój żyły nie mniejszy niż $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ lub $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$.

2. Wymagania rozporządzenia Ministra Infrastruktury dotyczące instalacji elektrycznych

Najbardziej istotne ustalenia dotyczące instalacji elektrycznych zawarte są w rozdziale 8 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami. Obecnie istnieje tekst jednolity Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie opracowany przez Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki.

1. Tekst jednolity uwzględnia obowiązujące przepisy według stanu na dzień 23 lutego 2013 r.

2. Tekst jednolity rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie uwzględnia późniejsze zmiany wprowadzone: - rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r.; z dnia 6 listopada 2008 r.; z dnia 12 marca 2009 r.; z dnia 10 grudnia 2010 r. i z dnia 6 listopada 2012 r.

Tekst jednolity opublikowano w Dz. U. z 18 września 2015 r. poz. 1422.

W Rozdziale 8 **Instalacja elektryczna § 180**. Rozporządzenie wymaga aby Instalacja i urządzenia elektryczne, przy zachowaniu przepisów rozporządzenia, przepisów odrębnych dotyczących dostarczania energii, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, a także wymagań Polskich Norm odnoszących się do tych instalacji i urządzeń, powinny zapewniać: 1) dostarczanie energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych do odbiorników, stosownie do potrzeb użytkowych, 2) ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami, 3) ochronę przed emisją drgań i hałasu powyżej dopuszczalnego poziomu oraz przed szkodliwym oddziaływaniem pola elektromagnetycznego. W § 180a jest wymagane, aby w budynku użyteczności publicznej, o którym mowa w poniższej tabeli, wartość mocy jednostkowej oświetlenia nie przekraczała określonych wielkości dopuszczalnych zamieszczonych w poniższej tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Maksymalne wielkości dopuszczalne wartości mocy jednostkowej oświetlenia w budynku użyteczności publicznej.

Typ budynku	Maksymalna wartość mocy jednostkowej [W/m ²]		
	Klasa kryteriów*)		
	A	B	C
Biura	15	20	25
Szkoły	15	20	25
Szpitala	15	20	25
Restauracje	15	20	25
Sportowo-rekreacyjne	15	20	25
Handlowo-usługowe	15	20	25
*) Ustala się następujące klasy kryteriów:			
A - spełnianie kryteriów oświetlenia w stopniu podstawowym			
B - spełnianie kryteriów oświetlenia w stopniu rozszerzonym			
C - spełnienie kryteriów oświetlenia w stopniu pełnym z uwzględnieniem komunikacji wizualnej			

§181.wymaga aby budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasilac co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej, oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne). W budynku wysokościowym jednym ze źródeł zasilania powinien być zespół prądotwórczy.

2. Awaryjne oświetlenie zapasowe należy stosować w pomieszczeniach, w których po zaniku oświetlenia podstawowego istnieje konieczność kontynuowania czynności w niezmienny sposób lub ich bezpiecznego zakończenia, przy czym czas działania tego oświetlenia powinien być dostosowany do uwarunkowań wynikających z wykonywanych czynności oraz warunków występujących w pomieszczeniu.
3. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy stosować:
 - 1) w pomieszczeniach:
 - a) widowni kin, teatrów i filharmonii oraz innych sal widowiskowych,
 - b) audytoriów, sal konferencyjnych, czyteln, lokali rozrywkowych oraz sal sportowych przeznaczonych dla ponad 200 osób,
 - c) wystawowych w muzeach,
 - d) o powierzchni ponad 1.000 m² w garażach oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
 - e) o powierzchni ponad 2.000 m² w budynkach użyteczności publicznej, budynkach zamieszkania zbiorowego oraz w budynkach produkcyjnych i magazynowych,
 - 2) na drogach ewakuacyjnych:
 - a) z pomieszczeń wymienionych w pkt 1,
 - b) oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym,
 - c) w szpitalach i innych budynkach przeznaczonych przede wszystkim do użytku osób o ograniczonej zdolności poruszania się,
 - d) w wysokich i wysokościowych budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego.
4. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne nie jest wymagane w pomieszczeniach, w których awaryjne oświetlenie zapasowe spełnia warunek określony w ust. 5 dla awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
5. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno działać przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego.
6. W pomieszczeniu, które jest użytkowane przy wyłączonym oświetleniu podstawowym, należy stosować oświetlenie dodatkowe, zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, służące uwidocznieniu przeszkód

wynikających z układu budynku, dróg komunikacji ogólnej lub sposobu jego użytkowania, a także podświetlane znaki wskazujące kierunki ewakuacji.

7. Oświetlenie awaryjne należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi wymagań w tym zakresie.

§ 182. Dopuszcza, że pomieszczenie stacji transformatorowej może być usytuowane w budynkach o innym przeznaczeniu, jeżeli są spełnione warunki określone w § 96 oraz:

- 1) zostanie zachowana odległość pozioma i pionowa od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi co najmniej 2,8 m,
- 2) ściany i stropy będą stanowiły oddzielenia przeciwpożarowe oraz będą miały zabezpieczenia przed przedostawaniem się cieczy i gazów.

Wymaganie § 96. 1.

§ 96. 1. Pomieszczenie techniczne, w którym są zainstalowane urządzenia emitujące hałasy lub drgania, może być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, pod warunkiem zastosowania rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, zapewniających ochronę sąsiednich pomieszczeń przed uciążliwym oddziaływaniem tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami § 323

Wymagania § 323. 1.

- § 323. 1. Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.
2. Pomieszczenia w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy chronić przed hałasem:
 - 1) zewnętrznym przenikającym do pomieszczenia spoza budynku,
 - 2) pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku,
 - 3) powietrznym i uderzeniowym, wytwarzanym przez użytkowników innych mieszkań, lokali użytkowych lub pomieszczeń o różnych wymaganiach użytkowych.
 - 4) pogłosowym, powstającym w wyniku odbić fal dźwiękowych od przegród ograniczających dane pomieszczenie.

Zgodnie z § 183. 1. W instalacjach elektrycznych należy stosować:

- 1) złącza instalacji elektrycznej budynku, umożliwiające odłączenie od sieci zasilającej i usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi, a także ingerencją osób niepowołanych,

- 2) oddzielny przewód ochronny i neutralny, w obwodach rozdzielczych i odbiorczych,
- 3) urządzenia ochronne różnicowoprądowe uzupełniające podstawową ochronę przeciwporażeniową i ochronę przed powstaniem pożaru, powodujące w warunkach uszkodzenia samoczynne wyłączenie zasilania,
- 4) wyłączniki nadprądowe w obwodach odbiorczych,
- 5) zasadę selektywności (wybiórczości) zabezpieczeń,
- 6) przeciwpożarowe wyłączniki prądu,
- 7) połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku,
- 8) zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- 9) przewody elektryczne z żyłami wykonanymi wyłącznie z miedzi, jeżeli ich przekrój nie przekracza 10 mm^2 ,
- 10) urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej.

1a. Połączeniami wyrównawczymi, o których mowa w ust. 1 pkt 7, należy objąć:

- 1) instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych,
 - 2) metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
 - 3) instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
 - 4) metalowe elementy instalacji gazowej,
 - 5) metalowe elementy szybów i maszynowni dźwigów,
 - 6) metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
 - 7) metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
 - 8) metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej.
2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1.000 m^3 lub zawierających strefy zagrożone wybuchem.
 3. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany.
 4. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku.

Zgodnie z § 184. 1. Jako uziomy instalacji elektrycznej należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, zbrojenia fundamentów oraz inne metalowe elementy umieszczone w niezbrojonych fundamentach stanowiące sztuczny uziom fundamentowy.

2. Dopuszcza się wykorzystywanie jako uziomy instalacji elektrycznej metalowych przewodów sieci wodociągowej, pod warunkiem zachowania wymagań Polskiej Normy dotyczącej uziemień i przewodów ochronnych oraz uzyskania zgody jednostki eksploatującej tę sieć.

3. Instalacja piorunochronna, o której mowa w § 53 ust. 2, powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych.

§185. 1. Instalacja odbiorcza w budynku i w samodzielnym lokalu powinna być wyposażona w urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej, usytuowane w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczone przed uszkodzeniami i ingerencją osób niepowołanych.

2. W budynku wielorodzinnym liczniki pomiaru zużycia energii elektrycznej należy umieszczać poza lokalami mieszkalnymi, w zamykanych szafkach.

§186. 1. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania oraz uwzględniać warunki określone w § 164.

Wymagania § 164

§ 164. 1. Przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia, których sposób użytkowania może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpływać na parametry eksploatacyjne gazu.

2. Zabrania się prowadzenia przez pomieszczenia mieszkalne przewodów instalacji gazowej z zastosowaniem połączeń gwintowanych, a także z zastosowaniem innych sposobów łączenia rur, jeżeli mogą one stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa mieszkańców.

3. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

4. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza - poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

5. Główne ciągi instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, budynku zamieszkania zbiorowego i budynku użyteczności publicznej należy prowadzić poza mieszkaniem i pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych, zgodnie z Polską Normą dotyczącą wymagań w tym zakresie.

- § 187. 1. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.
2. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtykowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm.
3. Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia, z zastrzeżeniem ust. 7. Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.
4. Zespoły kablowe umieszczone w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi powinny być odporne na oddziaływanie wody. Jeżeli przewody i kable ułożone są w ognioochronnych kanałach kablowych, to wówczas wymaganie odporności na działanie wody uznaje się za spełnione.
5. Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
6. Zespoły kablowe powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby w wymaganym czasie, o którym mowa w ust. 3 i 5, nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.
7. Czas zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej lub sygnału do urządzeń, o których mowa w ust. 3, może być ograniczony do 30 minut, o ile zespoły kablowe znajdują się w obrębie przestrzeni chronionych stałymi samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi.

§ 188. 1. Obwody odbiorcze instalacji elektrycznej w budynku wielorodzinnym należy prowadzić w obrębie każdego mieszkania lub lokalu użytkowego.

2. W instalacji elektrycznej w mieszkaniu należy stosować wyodrębnione obwody: oświetlenia, gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, gniazd wtyczkowych w łazience, gniazd wtyczkowych do urządzeń odbiorczych w kuchni oraz obwody do odbiorników wymagających indywidualnego zabezpieczenia.

§189. 1. Pomieszczenia w mieszkaniu należy wyposażać w wypusty oświetleniowe oraz w niezbędną liczbę odpowiednio rozmieszczonych gniazd wtyczkowych.

2. Instalacja oświetleniowa w pokojach powinna umożliwiać załączanie źródeł światła za pomocą łączników wieloobwodowych.

§190. W budynku wielorodzinnym oświetlenie i odbiorniki w pomieszczeniach komunikacji ogólnej oraz technicznych i gospodarczych powinny być zasilane z tablic administracyjnych.

Rozdział 8a Instalacja telekomunikacyjna

§192a. Mieszkania w budynku mieszkalnym wielorodzinnym i odrębne mieszkania w budynku zamieszkania zbiorowego należy wyposażać w instalację wejściowej sygnalizacji dzwonekowej oraz w odpowiednią sygnalizację alarmowo- przyzywową dostosowaną do potrzeb osób niepełnosprawnych.

§192b. Instalację telekomunikacyjną, o której mowa w § 56, zwaną dalej „instalacją telekomunikacyjną” jest zainstalowany i połączony pod względem technicznym i funkcjonalnym układ jej elementów wykonany zgodnie z Polską Normą dotyczącą planowania i wykonywania instalacji wewnątrz budynków.

§192c. Instalację telekomunikacyjną budynku zamieszkania zbiorowego i budynku użyteczności publicznej, z zastrzeżeniem § 192d, stanowi w szczególności:

1) kanalizacja telekomunikacyjna budynku, rozumiana jako ciąg elementów osłonowych umożliwiających wprowadzenie kabli do budynku oraz ich rozprowadzenie w budynku, w tym między innymi przepustów kablowych, rur instalacyjnych, szybów instalacyjnych, koryt, duktów i kanałów instalacyjnych;

2) elementy infrastruktury telekomunikacyjnej, w tym kable i przewody wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi, począwszy od przełącznicy zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną lub od urządzenia system do wyjścia gniazda abonenckiego.

§192d. Instalację telekomunikacyjną budynku użyteczności publicznej przeznaczonego na potrzeby publicznej oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki i wychowania, stanowi w szczególności:

1) kanalizacja telekomunikacyjna budynku, rozumiana jako ciąg elementów osłonowych umożliwiających wprowadzenie kabli do budynku

oraz ich rozprowadzenie w budynku, w tym między innymi przepustów kablowych, rur instalacyjnych, szybów instalacyjnych, koryt, duktów i kanałów instalacyjnych;

2) światłowodowa infrastruktura telekomunikacyjna budynku, w tym kable światłowodowe, wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi, począwszy od przełącznicy światłowodowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do wyjścia gniazda światłowodowego zlokalizowanego w każdym lokalu użytkowym.

§192e. Instalację telekomunikacyjną budynku mieszkalnego wielorodzinnego, stanowi w szczególności:

1) kanalizacja telekomunikacyjna budynku, rozumiana jako ciąg elementów osłonowych umożliwiających wprowadzenie kabli do budynku oraz ich rozprowadzenie w budynku, w tym między innymi przepustów kablowych, rur instalacyjnych, szybów instalacyjnych, koryt, duktów i kanałów instalacyjnych;

2) telekomunikacyjne skrzynki mieszkaniowe, zlokalizowane w pobliżu drzwi wejściowych do mieszkania, służące w szczególności umieszczeniu doprowadzonych do nich zakończeń kabli, umieszczeniu urządzeń aktywnych lub pasywnych oraz, w razie potrzeby, z doprowadzeniem zasilania elektrycznego, a także umożliwiające dystrybucję sygnału w mieszkaniu;

3) światłowodowa infrastruktura telekomunikacyjna budynku, w tym kable światłowodowe, wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi, począwszy od przełącznicy światłowodowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do zakończeń kabli w każdej telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej;

4) antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny;

5) antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy satelitarny;

6) okablowanie wykonane z parowych kabli symetrycznych wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi;

7) okablowanie wykonane z kabli współosiowych wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi od przełącznicy kablowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do zakończeń kabli w telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej;

8) maszt usytuowany na dachu budynku, wraz z odpowiednim przepustem kablowym do budynku, lub w uzasadnionych przypadkach usytuowany poza budynkiem, przystosowany do umieszczenia anten

przedsiębiorców telekomunikacyjnych świadczących usługi telekomunikacyjne drogą radiową oraz umieszczenia odpowiednich elementów instalacji, o których mowa w pkt. 4 i 5.

§192f. 1. Punkt połączenia instalacji telekomunikacyjnych z publiczną siecią telekomunikacyjną (punkt styku) powinien:

- 1) być usytuowany w odrębnym pomieszczeniu technicznym, zgodnym z warunkami technicznymi określonymi w § 96-98, na pierwszej kondygnacji podziemnej lub pierwszej kondygnacji nadziemnej budynku, a w przypadku braku możliwości zapewnienia takiego pomieszczenia – w szafce telekomunikacyjnej wyposażonej w odpowiednią instalację i urządzenia elektryczne;
- 2) zapewniać przełącznice wyposażone w funkcjonalne pola krosowe, zapewniające pełne możliwości wielokrotnego podłączania i odłączania pomiędzy zewnętrzną siecią telekomunikacyjną i instalacjami wewnętrznymi;
- 3) być odpowiednio zabezpieczony przed wpływem niekorzystnych czynników zewnętrznych oraz dostępem osób nieupoważnionych;
- 4) być łatwo dostępny dla obsługi technicznej;
- 5) być oznakowany w sposób jednoznacznie określający przedsiębiorców telekomunikacyjnych korzystających z tego punktu;
- 6) umożliwiać montaż szafek telekomunikacyjnych, urządzeń i osprzętu instalacyjnego;
- 7) zapewniać możliwość przyłączenia przedsiębiorców telekomunikacyjnych do instalacji telekomunikacyjnej budynku, na zasadzie równego dostępu.

2. Prowadzenie instalacji telekomunikacyjnej i rozmieszczenie urządzeń telekomunikacyjnych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie ich wzajemnego usytuowania i niekorzystnego oddziaływania oraz zapewniać bezpieczeństwo osób korzystających z części wspólnych budynku.

3. W instalacji telekomunikacyjnej należy zastosować urządzenia ochrony przed przepięciami, a gdy instalacja może być narażona na przetężenie – również w urządzenia ochrony przed przetężeniami, natomiast elementy instalacji wyprowadzone ponad dach należy umieścić w strefie chronionej przez instalację piorunochronną, o której mowa w § 184 ust.3, lub bezpośrednio uziemić w przypadku braku instalacji piorunochronnej. Instalacje antenowe wychodzące ponad dach oraz dłuższe ciągi instalacji antenowych w budynkach (przekraczające 10 m) powinny być chronione ochronnikami zabezpieczającymi od przepięć od wyładowań bezpośrednich i pośrednich.

4. Instalacja telekomunikacyjna powinna:

- 1) umożliwiać świadczenie usług telekomunikacyjnych, w tym usług transmisji danych poprzez szerokopasmowy dostęp do Internetu oraz usług rozprowadzania programów telewizyjnych i radiofonicznych,

w tym programów telewizji cyfrowej wysokiej rozdzielczości, przez różnych dostawców tych usług;

2) zapewniać kompatybilność i możliwość podłączenia tej instalacji do publicznych sieci telekomunikacyjnych, przy zachowaniu zasady neutralności technologicznej;

3) być wykonana w sposób gwarantujący możliwość wymiany lub instalowania odpowiedniej ilości jej elementów, o których mowa w § 192c, § 192d i § 192e, a także instalację dodatkowej infrastruktury telekomunikacyjnej, w tym anten i kabli, wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi, bez naruszania konstrukcji budynku;

4) umożliwiać przyłączenie i zapewnienie poprawnej transmisji sygnału urządzenia telekomunikacyjnego systemu radiowego umożliwiającego świadczenie usług telekomunikacyjnych.

5. W instalacji telekomunikacyjnej, o której mowa w § 192d pkt 2 oraz § 192e pkt 3:

1) od przełącznicy światłowodowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną odpowiednio do wyjścia z gniazda lub zakończeń kabli, powinny być doprowadzone i zakończone co najmniej dwa jednomodowe włókna światłowodowe o następujących parametrach:

a) tłumienność dla długości fali w pasmie 1310nm-1625nm nie większa niż 0,4dB/km,

b) tłumienność dla długości fali 1550 nm nie większa niż 0,25 dB/km,

c) tłumienność w paśmie 1383±3 nm nie większa niż 0,4 dB/km,

d) długość fali zerowej dyspersji chromatycznej λ_0 nie mniejsza niż 1 300 nm i nie większa niż 1 324 nm,

e) współczynnik dyspersji chromatycznej D nie większy niż 0,092 ps/nm² km,

f) nominalna średnica pola modu (dla $\lambda=1310$ nm) od 8,6 do 9,5 μm przy tolerancji średnicy pola modu $\pm 0,6 \mu\text{m}$,

g) długość fali odcięcia dla włókna w kablu nie większa niż 1 260 nm,

h) tłumienność 100 zwojów o średnicy 60 mm dla długości fali 1625 nm nie większa niż 0,1dB;

2) należy wykorzystywać złącza światłowodowe jednomodowe typu SC/APC;

3) tłumienie toru optycznego od punktu połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do wyjścia z gniazda lub zakończeń kabli nie powinno przekraczać wartości 1,2 dB przy długości fali 1 310 nm i 1 550nm.

6. W instalacji telekomunikacyjnej, o której mowa w § 192e pkt 4, należy stosować:

1) kable współosiowe kategorii RG-6 lub wyższej, wykonane w klasie A, zawierające podwójny ekran – folię aluminiową i opłot o gęstości co najmniej 77% oraz miedzianą żyłę wewnętrzną o średnicy nie mniejszej

niż jeden milimetr, przy czym tłumienie każdego z torów utworzonych z kabli współosiowych nie powinno przekraczać wartości 12 dB przy częstotliwości 860 MHz albo;

2) kable światłowodowe spełniające wymogi określone w ust.5, przy czym dopuszcza się wykorzystanie pojedynczego włókna światłowodowego;

3) zestaw antenowy zapewniający:

a) pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz, od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych,

b) zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dB i dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz;

c) impedancję wyjściową 75 Ω ;

4) wzmacniacze, przełączniki wielozakresowe (multiswitche) oraz pozostały osprzęt aktywny i pasywny służący do odbioru programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny.

7. W instalacji telekomunikacyjnej, o której mowa w § 192e pkt 5, należy stosować:

1) okablowanie zgodnie z wymogami określonymi w ust.6 pkt 1 i 2;

2) anteny paraboliczne lub offsetowe o średnicy nie mniejszej niż 1,20 m zapewniające:

a) pasmo przenoszenia od 10,7 do 12,75 GHz przy odpowiednio równomiernej charakterystyce częstotliwościowej,

b) impedancję wyjściową 75 Ω lub umożliwienie montażu konwerterów z wyjściem światłowodowym,

c) możliwość odbioru sygnału z co najmniej dwóch satelitów,

d) możliwość odbioru sygnału o dwóch ortogonalnych polaryzacjach - przy czym możliwe jest zastosowanie pojedynczej anteny dwuogniskowej;

3) wzmacniacze, przełączniki wielozakresowe (multiswitche) oraz pozostały osprzęt aktywny i pasywny służący do odbioru programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy satelitarny.

8. Okablowanie w instalacjach, o których mowa w ust. 6 i 7, powinno być doprowadzone od anten do telekomunikacyjnych skrzynek mieszkaniowych.

9. Wszystkie urządzenia aktywne i pasywne w instalacji telewizyjnej powinny być uziemione i spełniać wymóg ekranowania w klasie A.

10. W instalacji telekomunikacyjnej, o której mowa w § 192e pkt 6, do każdej telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej powinny być doprowadzone co najmniej dwa parowe kable symetryczne UTP kategorii 5 lub wyższej oraz powinny być zakończone na odpowiednim osprzęcie połączeniowym tak, aby zapewnić dla łącza lub kanału minimum charakterystykę klasy D, przy czym jedno z tych łączy powinno

być przeznaczone na potrzeby instalacji, o których mowa w § 192a, lub podobnych, natomiast drugie łącze doprowadzone z punktu połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną powinno być przeznaczone w szczególności na potrzeby świadczenia usług telekomunikacyjnych, w tym usług szerokopasmowego dostępu do Internetu.

11. W instalacji telekomunikacyjnej, o której mowa w § 192e pkt 7, należy stosować kable współosiowe zgodnie z wymaganiami określonymi w ust. 6 pkt 1.

12. Główne ciągi instalacji telekomunikacyjnej powinny być prowadzone poza mieszkaniami i lokalami użytkowymi oraz innymi pomieszczeniami, których sposób użytkowania może spowodować przerwy lub zakłócenia przekazywanego sygnału.

13. W dostępnych dla ludzi miejscach, w których znajdują się zakończenia włókien światłowodowych, powinno być umieszczone, w widocznym miejscu, odpowiednie oznakowanie ostrzegające przed niewidzialnym promieniowaniem optycznym.

Dyskusja nad zmianami Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nadal trwa, jest prowadzona przez Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki.

Materiał ten był również tematem posiedzenia Centralnego Kolegium Sekcji Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w dniu 8 grudnia 2014 r. Podczas posiedzenia omawiano proponowane zmiany łącznie z ich uzasadnieniem technicznym.

Część tych propozycji została już ujęta w jednolitym tekście rozporządzenia opracowanym przez Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki.

Rozszerzeniem propozycji jest wprowadzenie **rozdziału 8b Instalacja fotowoltaiczna**, w którym omówiono zasady wykonywania instalacji fotowoltaicznej w budynkach. Wymieniono akty normatywne, które należy uwzględnić przy wykonywaniu instalacji fotowoltaicznej.

3. Prowadzenie instalacji elektrycznych

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami (gazowymi, wodnymi, telekomunikacyjnymi, piorunochronnymi) w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Należy zapewnić szczególną ochronę przed skutkami prądów indukowanych w wewnętrznych instalacjach przez prąd piorunowy płynący w przewodach zewnętrznej instalacji piorunochronnej. W wyniku sprzężeń magnetycznych prąd ten może indukować w przewodzących pętach instalacji wewnętrznej znaczne przepięcia. Skutki działania prądów piorunowych można złagodzić poprzez zastosowanie połączeń wyrównawczych części przewodzących wewnętrznych i zewnętrznych oraz stosowanie tam, gdzie to konieczne

ograniczników przepięć.

Obwody odbiorcze instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym wielorodzinnym należy prowadzić w obrębie każdego mieszkania lub lokalu użytkowego. W instalacji elektrycznej w mieszkaniu należy stosować wyodrębnione obwody: oświetlenia, gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, gniazd wtyczkowych w łazience (w tym gniazdo wtyczkowe do pralki automatycznej), gniazd wtyczkowych do urządzeń odbiorczych w kuchni oraz obwody do odbiorników wymagających indywidualnego zabezpieczenia. Główne ciągi instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym wielorodzinnym, budynku zamieszkania zbiorowego i budynku użyteczności publicznej należy prowadzić poza mieszkaniami i pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych.

Zaleca się prowadzenie wewnętrznych linii zasilających w specjalnych do tego celu wykonywanych kanałach, tzw. ZELP-ach lub innych tego typu rozwiązaniach. Kanały do prowadzenia wewnętrznych linii zasilających należy także wykorzystywać do prowadzenia innych instalacji elektrycznych lub telekomunikacyjnych. Przewody i kable elektryczne wraz z zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego.

Dopuszcza się ograniczenie czasu zapewnienia ciągłości dostawy energii elektrycznej do urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej do 30 minut, dla przewodów i kabli znajdujących się w obrębie przestrzeni chronionych stałym samoczynnym urządzeniem gaśniczym. Dopuszczenie to nie dotyczy oświetlenia ewakuacyjnego.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej E 30, a w budynku wysokościowym lub ze strefą pożarową o gęstości obciążenia ogniowego ponad 4000 MJ/m², co najmniej E 60.

4. Wymagania normy N SEP-E-002

Norma N SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania” zawiera wymagania dotyczące instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych. Norma ta jest dokumentem, który powinien stanowić podstawę do ustalania założeń projektowych dla instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych, w zakresie przyjmowania wartości zapotrzebowania mocy dla mieszkań i szczytowych mocy obliczeniowych wewnętrznych linii zasilających i budynków.

Norma składa się z trzech części:

1-sza część to Norma SEP-E-002 obejmująca tylko 5 stron, ustalająca nowy sposób określania mocy zapotrzebowanej mieszkań, wewnętrznych linii zasilających i budynków. Część 1-sza zawiera terminologię, czyli kilka definicji i uściśleń w stosunku do terminów podanych w normie PN-IEC 60050-826 oraz podaje sposób jak należy przyjmować moc zapotrzebowaną dla pojedynczego mieszkania i dla domu jednorodzinnego. W normie przyjęto 12,5 kW dla mieszkań w budynkach z centralnym zaopatrzeniem w ciepłą wodę i 30 kW dla mieszkań w budynkach, w których przewiduje się instalowanie elektrycznych urządzeń o znacznych mocach znamionowych, do przygotowania ciepłej wody.

Norma zawiera przytoczoną w tekście tabelę 2 podająca wartości mocy zapotrzebowanej dla pojedynczego mieszkania lub budynku jednorodzinnego oraz wartości obliczeniowych mocy szczytowych wewnętrznych linii zasilających i budynków.

2-ga część to Wytyczne wymiarowania i wyposażenia instalacji „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania” obejmujące 13 stron, stanowią merytorycznie jednolitą całość z Normą i podają zbiór podstawowych zasad wykonywania poszczególnych elementów instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych. Omawiają one:

- a) podstawowe założenia planowania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych;
- b) wykonanie wewnętrznych linii zasilających i wykonanie instalacji odbiorczych w mieszkaniach;
- c) wykonanie uziomu budynku i sposób wyrównania potencjałów; rodzaj i zakres niezbędnego wyposażenia instalacji w budynkach mieszkalnych;
- d) prowadzenie przewodów i rozmieszczenie urządzeń.

3-cia część to Komentarz do N SEP-E-002 oraz do wytycznych wymiarowania i wyposażenia instalacji obejmujący 40 stron bardziej szczegółowo omawia następujące tematy:

- a. moc zapotrzebowana mieszkań i wewnętrznych linii zasilających i budynków,
- b. podstawowe założenia dotyczące planowania instalacji elektrycznych,
- c. dobór przekroju przewodów ze względu na obciążalność prądową,
- d. warunki selektywnego działania zabezpieczeń przetężeniowych w instalacjach elektrycznych,
- e. uwagi końcowe.

4.1. Moc zapotrzebowana mieszkań, wewnętrznych linii zasilających i budynków

Moc urządzeń elektrycznych użytkowanych w gospodarstwie domowym charakteryzują dwie podstawowe wielkości;

- Moc zainstalowana, która jest sumą mocy odbiorników posiadanych przez osoby zamieszkujące dane mieszkanie (zarówno zainstalowanych na stałe jak i przenośnych).
- Moc zapotrzebowana danego mieszkania, to przyjęta zwykle do celów projektowania instalacji, najwyższa wartość mocy pobieranej w warunkach obciążenia długotrwałego i wynikająca z faktu, że odbiorniki elektryczne zgromadzone w poszczególnych mieszkaniach nigdy nie są jednocześnie załączone do sieci. Wartość mocy zapotrzebowanej otrzymuje się przy przyjęciu określonych współczynników jednoczesności załączania poszczególnych odbiorników w mieszkaniu. Rzeczywiste zapotrzebowanie na moc jest mniejsze od sumy mocy znamionowych odbiorników, stąd moc zapotrzebowana jest mniejsza od mocy zainstalowanej.

Przepisy z roku 1977 obowiązujące do roku 1995, ustalały moce zapotrzebowane dla mieszkań bez elektrycznego ogrzewania pomieszczeń następująco:

- w budynkach zgazyfikowanych, dla mieszkań wieloizbowych 1 kW na izbę, lecz nie mniej niż 4 kW na mieszkanie oraz 2 kW na mieszkanie jednoizbowe,
- w budynkach nie zgazyfikowanych 7 kW na mieszkanie wieloizbowe dla kuchni elektrycznej i elektrycznych ogrzewaczy wody oraz dodatkowo 300 W na izbę; 4 kW na mieszkanie jednoizbowe.

Według zaleceń opracowanych przez COBR Elektromontaż moc zapotrzebowaną dla pojedynczego mieszkania można wyznaczyć z zależności:

$$P_{m1} = P_1 + MP_2$$

Gdzie: P_1 – moc odbiornika o największej mocy znamionowej w mieszkaniu,
 P_2 – moc zapotrzebowana przez 1 osobę w mieszkaniu,
 M – liczba osób, dla których mieszkanie zostało zaprojektowane

Moc największego odbiornika energii elektrycznej w mieszkaniu przyjmowano zgodnie z poniższymi zasadami:

- w mieszkaniach zgazyfikowanych z centralną gorącą wodą użytkową: pralka elektryczna 2 kW lub kuchnia gazowo-elektryczna 4,7 kW,
- w mieszkaniach zgazyfikowanych bez centralnej gorącej wody użytkowej: pralka elektryczna 2 kW, kuchnia gazowo-elektryczna 4,7 kW lub przepływowy ogrzewacz wody 18 kW,
- w mieszkaniach niezgazyfikowanych: kuchnia elektryczna 10 kW lub przepływowy ogrzewacz wody 18 kW,
- elektryczne ogrzewanie mieszkania należy obliczyć mnożąc całkowitą powierzchnię przez zapotrzebowanie mocy: 110 do 130 W na 1 m² powierzchni,
- ogrzewacze akumulacyjne wody (do 120 l) mają moc 1,5 kW, a ponieważ częściowo pracują w porze nocnej nie powinny być uwzględniane w obliczeniach zapotrzebowania mocy,
- nawet w mieszkaniach zgazyfikowanych z centralną gorącą wodą użytkową powinno się przewidywać w kuchni specjalne gniazdo wtyczkowe 25 A,
- obecnie w większości mieszkań powinno się przewidywać zasilanie trójfazowe, co wynika z zapotrzebowania mocy i coraz częściej występującej potrzeby na posiadanie kuchni gazowo-elektrycznej lub nawet oddzielnych: kuchni gazowej 4-palnikowej z piekarnikiem i kuchni elektrycznej 4-płytkowej z elektrycznym piekarnikiem.

W oparciu o te zalecenia moc zapotrzebowana przez przeciętne mieszkanie wieloizbowe (M-4) w budynkach wielorodzinnych z ogrzewaniem innym niż elektryczne można było szacować na:

- 6 – 7 kW w budynkach zgazyfikowanych
- 12 – 25 kW w budynkach nie zgazyfikowanych

Przy takich obciążeniach zasilanie mieszkań powinno być wykonane jako 3-fazowe, szczególnie w budynkach nie zgazyfikowanych.

Dla jednofazowego oraz trójfazowego zasilania mieszkań współczynniki jednoczesności przy doborze przewodów wewnętrznych linii zasilających opracowane przez COBR Elektromontaż przedstawiono w tabeli nr 4.1.

Wzór na zapotrzebowanie mocy przez w/z ma postać:

$$P_{w/z} = N \cdot P \cdot k \quad [\text{kW}] \quad (2)$$

gdzie: $P_{w/z}$: zapotrzebowanie mocy przez w/z [kW],

N : liczba mieszkań zasilanych przez w/z,

P : zapotrzebowanie mocy przez mieszkanie (wzór 1),

k : współczynnik jednoczesności z tabeli nr 4.1.

W dotychczasowych ustaleniach stosowanych w Polsce przy obliczaniu mocy zapotrzebowanej mieszkań brano pod uwagę następujące czynniki:

- rozróżnienie mieszkań na zgazyfikowane i nie zgazyfikowane,
- liczbę osób na którą mieszkanie jest zaprojektowane,
- wielkość (powierzchnię) mieszkania, liczbę izb.

Tabela4.1. Współczynniki jednoczesności przy doborze przewodów wewnętrznych linii zasilających

JEDNOFAZOWE ZASILANIE MIESZKAŃ		TRÓJFAZOWE ZASILANIE MIESZKAŃ	
Liczba mieszkań zasilanych z jednej wewnętrznej linii zasilającej lub jednego złącza	Współczynnik jednoczesności	Liczba mieszkań zasilanych z jednej wewnętrznej linii zasilającej lub jednego złącza	Współczynnik jednoczesności
1-3	1,0	1	1,0
4-6	0,8	2	0,90
7-9	0,65	3	0,80
10-12	0,50	4	0,70
13-15	0,45	5	0,60
16-18	0,40	6	0,55
19-21	0,38	7-8	0,50
22-24	0,36	9-10	0,45
25-27	0,35	11-12	0,43
28-33	0,34	13-14	0,41
34-39	0,33	15-16	0,40
40-45	0,32	17-18	0,39
46-50	0,31	19-20	0,38
51-60	0,30	21-25	0,36
61-80	0,29	26-30	0,35
81-100	0,28	31-35	0,34
101 i więcej	0,27	36-40	0,33
		41-45	0,32
		46-50	0,31
		51-60	0,30
		61-80	0,29
		81-100	0,28
		101 i więcej	0,27

Obecnie w Polsce nie ma żadnych obowiązujących przepisów dotyczących ustalania mocy zapotrzebowanej na jedno mieszkanie o zróżnicowanej wielkości oraz różnym wyposażeniu w instalacje inne niż elektryczne.

Obowiązują dwa zasadnicze akty prawne dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektryczne w budynkach, czyli:

- wieloarkuszowa Polska Norma PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami). Dział IV „Wyposażenie techniczne budynków”, Rozdział 8 „Instalacja elektryczna”, lecz nie poruszają one w ogóle sposobu ustalania mocy zapotrzebowanej. Formułują wymagania dotyczące instalacji elektrycznych w sposób ogólny, wynikający z warunków bezpieczeństwa. Brak w nich ustaleń o zasadniczym znaczeniu dla planowania instalacji elektrycznych.
- Obecnie istnieje tekst jednolity rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. opracowany przez Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki, uwzględniający zmiany w obowiązujących przepisach według stanu na dzień 23 lutego 2013 r. Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki prowadzi ciągłą nowelizację rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.

W Normie N SEP-E-002 proponuje się całkowite odejście od uwzględniania wcześniejszych uwarunkowań, a tym samym odstąpienia od nawyku zbyt szczegółowego ustalania mocy zapotrzebowanej. Instalacja elektryczna powinna być tak zaprojektowana, aby mieszkańcy budynku zgazyfikowanego mogli dokonać w przyszłości zamiany kuchni gazowej na elektryczną bez konieczności wymiany instalacji. Powinni mieć prawo wyboru sposobu zaspokajania swoich potrzeb bytowych. Inne ograniczenia wprowadza ustalanie liczby osób, na jaką przewidziano mieszkanie, która może zmieniać się w czasie. Powierzchnia mieszkania jest również parametrem nie mającym racjonalnego uzasadnienia. W Normie N SEP-E-002 wprowadzono czynnik warunkujący wartość mocy zapotrzebowanej przez poszczególne mieszkania. Zróznicowano wymagania dotyczące ustalania mocy zapotrzebowanej w zależności od tego czy budynek posiada lub nie centralne zaopatrzenie w ciepłą wodę.

Moc zapotrzebowana pojedynczego mieszkania powinna wynosić:

- 12, 5 kW dla mieszkań w budynkach z centralnym zaopatrzeniem w ciepłą wodę,
- 30 kW dla mieszkań w budynkach, w których przewiduje się instalowanie elektrycznych urządzeń o znacznych mocach znamionowych, do przygotowania ciepłej wody.

Uzasadnienie podanych wartości wynika z analizy mocy odbiorników, które będą jednocześnie włączone oraz oparte jest na analizie nagrzewania się przewodów instalacyjnych w stanach roboczych, ustalonych i nieustalonych cieplnie.

W Normie N SEP-E-002 nie różnicuje się zasadniczo wymagań dotyczących wymiarowania i zasad wykonywania instalacji w budynkach zgazyfikowanych i nie zgazyfikowanych. Zapewnia się przez to mieszkańcom aktualnym i przyszłym możliwość wyboru korzystania z urządzeń gazowych lub nieco droższych w eksploatacji, lecz bardziej bezpiecznych i estetycznych urządzeń elektrycznych.

Komentarz normy przedstawia tabelę podającą moce znamionowe odbiorników 1-faz i 3-faz gospodarstwa domowego. Z zestawienia wynika, że łączna moc odbiorników w mieszkaniu bez ogrzewania elektrycznego i ogrzewaczy wody może być rzędu 40 kW a w przypadku zainstalowania kuchni elektrycznej i ogrzewaczy wody nawet rzędu 80kW.

W Normie N SEP-E-002 i w komentarzu tej normy zamieszczono tabelę (nr 2) podającą wartości mocy zapotrzebowanej oraz współczynniki jednoczesności dla mieszkań nie posiadających zaopatrzenia w ciepłą wodę z zewnętrznej sieci, posiadających zaopatrzenie w ciepłą wodę i dla budynków z instalacją gazową w wariantcie zubożonym 7 kVA na mieszkanie.

Podane w Normie N SEP-E-002 wartości mocy zapotrzebowanej należy traktować jako wymóg minimalny. Przyjmowane wartości mogą być w uzasadnionych przypadkach większe, lecz nie należy przyjmować wartości mniejszych. Przy ustalaniu mocy zapotrzebowanej mieszkań i szczytowych mocy obliczeniowych budynków mieszkalnych nie należy zbyt szczegółowo i nadmiernie oszczędnie projektować przekrojów przewodów instalacyjnych. W najbliższym czasie przewidywana jest nowelizacja normy N SEP-E-002.

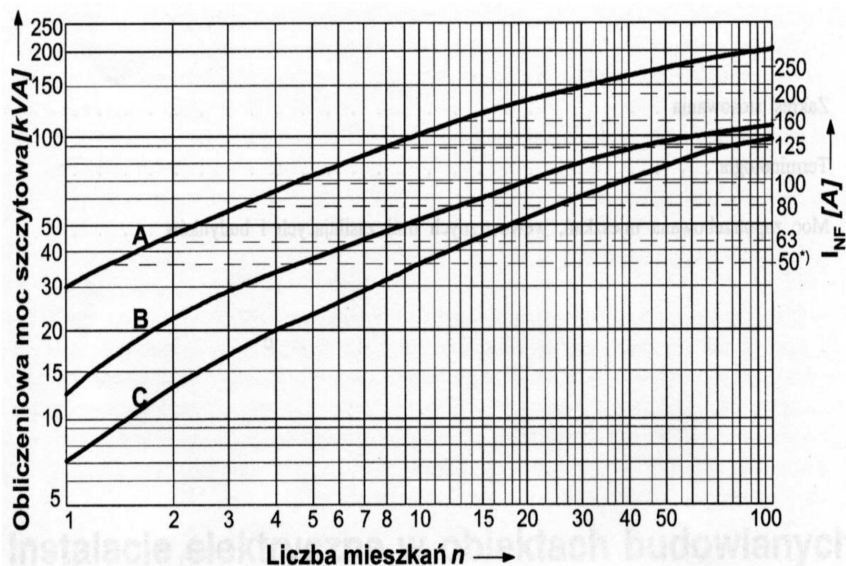
4.2. Szczytowe moce obliczeniowe wewnętrznych linii zasilających i budynków

W komentarzu normy proponuje się, aby obliczeniowe moce szczytowe WLZ budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych bez ogrzewania elektrycznego przyjmować w oparciu o diagram z rysunku 4.1 i dane podane w tablicy 4.2.

Moc obliczeniową wewnętrznej linii zasilającej n mieszkań należy obliczać z zależności:

$$P_{WLZ} = k_j \cdot n \cdot P_{M1}$$

W której k_j jest współczynnikiem jednoczesności. Wartość mocy zapotrzebowanej przez pojedyncze mieszkanie P_{M1} przyjmować należy zgodnie z zaleceniami podanymi powyżej.



Rys. 4.1 Wartości obliczeniowe mocy szczytowych i prądy znamionowe wkładek bezpiecznikowych I_{NF} wewnętrznych linii zasilających budynków o liczbie mieszkań n bez ogrzewania elektrycznego

- Krzywa A - dla mieszkań nie mających zaopatrzenia w ciepłą wodę z zewnętrznej, centralnej sieci grzewczej,
- Krzywa B - dla mieszkań mających zaopatrzenie w ciepłą wodę z zewnętrznej, centralnej sieci grzewczej
- Krzywa C - wariant opcjonalny dla instalacji modernizowanych.

Tabela nr 4.2 Wartości mocy zapotrzebowanej dla pojedynczego mieszkania lub budynku jednorodzinnego oraz wartości obliczeniowych mocy szczytowych wewnętrznych linii zasilających i budynków

Liczba mieszkań w budynku	Zapotrzebowanie mocy WLZ dla mieszkań [kVA]					
	nie posiadających zaopatrzenia w ciepłą wodę z zewnętrznej sieci		posiadających zaopatrzenia w ciepłą wodę z zewnętrznej sieci		budynki z instalacją gazową w wariancie zubożonym 7 kVA na mieszkanie	
	Wartość mocy	Współczynnik jednoczesności	Wartość mocy	Współczynnik jednoczesności	Wartość mocy	Współczynnik jednoczesności
1	30	1	12,5	1	7	1
2	44	0,733	22	0,880	13	0,929
3	55	0,611	28	0,747	17	0,810
4	64	0,533	33	0,660	20	0,714
5	72	0,480	37	0,592	23	0,657
6	80	0,444	41	0,547	25	0,595
7	86	0,409	44	0,503	28	0,571
8	91	0,379	47	0,470	30	0,536
9	97	0,359	49	0,436	32	0,508
10	101	0,337	51	0,408	34	0,486
12	110	0,306	55	0,367	38	0,452
14	116	0,276	59	0,337	41	0,418
16	123	0,256	62	0,310	44	0,393
18	128	0,237	66	0,293	47	0,373
20	133	0,222	69	0,276	50	0,357
25	144	0,192	74	0,237	55	0,314
30	153	0,170	80	0,231	61	0,290
35	160	0,152	84	0,192	65	0,265
40	165	0,138	87	0,174	70	0,250
45	170	0,126	91	0,162	74	0,235
50	175	0,117	94	0,150	77	0,220
60	183	0,102	99	0,132	82	0,195
70	189	0,090	102	0,117	86	0,176
80	195	0,081	104	0,104	90	0,161
90	200	0,074	106	0,094	93	0,148
100	205	0,068	108	0,086	96	0,137

4.3. Moc zapotrzebowana w instalacjach modernizowanych

Moce zapotrzebowane dla modernizowanych instalacji odbiorczych w mieszkaniach należy przyjmować zgodnie z zasadami podanymi poprzednio. Podobnie moce szczytowe wewnętrznych linii zasilających i budynków należy wówczas przyjmować wg. Krzywych A lub B z rysunku 4.1 albo z odpowiednich kolumn tabeli 4.2.

Instalacje elektryczne w starych budynkach, których stan na ogół jest zły wymagają najczęściej modernizacji. Większość tych budynków była projektowana przy przyjęciu niskich mocy zapotrzebowanych

i obecnie ta moc jest zbyt mała. Użytkownicy instalacji starają się pobierać większą moc niż przewidziana na etapie projektowania poprzez wymianę wkładek bezpiecznikowych na wkładki o większym prądzie znamionowym, co powoduje przeciążenie instalacji i szybsze jej starzenie się oraz zagrożenie pożarowe i porażeniowe przez nie spełnianie warunków skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

Dla takich budynków Norma N SEP-E-002 dopuszcza zastosowanie zubożonego wariantu zasilania, wg. którego moc przypadająca na pojedyncze mieszkanie wynosi 7 kW i uzasadnia słuszność takiego rozwiązania.

5. Podstawowe założenia planowania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych

W wytycznych zamieszczono podstawowe założenia planowania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych, w których określono rodzaj i zakres niezbędnego wyposażenia instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych w standardzie określanym jako podstawowy. Celem podniesienia komfortu użytkowania instalacji zaleca się zasobniejsze jej wyposażenie.

5.1. Obwody odbiorcze

Zalecaną minimalną ilość obwodów odbiorczych w zależności od powierzchni mieszkania wytyczne podają w tabeli i wynosi ona dla mieszkania o powierzchni do 50 m² - 2 obwody, od 50 do 75 m² - 3 obwody, od 75 do 100 m² - 4 obwody, od 100 do 125 m² - 5 obwodów i powyżej 125 m² - 6 obwodów.

Każdy odbiornik o mocy 2 kW i większej należy zasiląć z odrębnego obwodu, a ich rozmieszczenie powinno być zgodne z zapotrzebowaniem.

W pomieszczeniach piwnicznych i przyziemiach należy przewidzieć odrębne obwody dla gniazd wtyczkowych i oświetlenia.

Wymaganą niezbędną liczbę gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych w mieszkaniu w zależności od powierzchni pomieszczenia wytyczne podają w tabeli, w ilości 2 do 5 gniazd wtyczkowych i 1 do 2 wypustów oświetleniowych w pomieszczeniach o powierzchni 8 do 20 m².

Dla obwodów wymagających napędu silnikowego w mieszkaniu należy przewidzieć dodatkowe punkty przyłączeniowe. Wszystkie gniazda wtyczkowe w mieszkaniu powinny być wyposażone w styk ochronny połączony z przewodem ochronnym. Przewody ochronne PE należy doprowadzać do wszystkich wypustów oświetleniowych, nawet wtedy, gdy zastosowane oprawy nie są 1-szej klasy ochronności.

5.2. Oświetlenie pomieszczeń wspólnego użytkowania

Wytyczne zawierają wymagania oświetlenia dojścia i drzwi wejściowych do budynku, tablic domofonów, przedsionków, klatek schodowych, wejść do wind i podcieni w budynkach wielorodzinnych. Zaleca się, aby łączniki oświetlenia w przedsionkach, na klatkach schodowych i przed wejściami do wind były widoczne w ciemności, np. podświetlane.

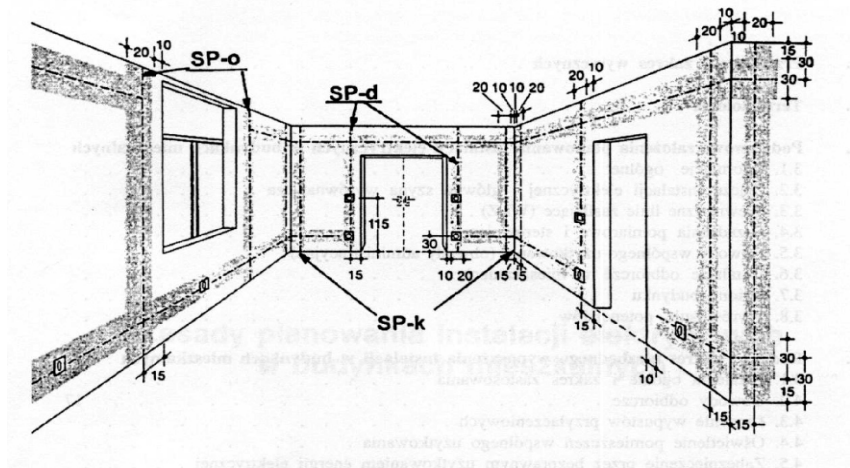
5.3. Wytyczne zawierają wymaganie, aby urządzenia instalacyjne w pomieszczeniach wspólnego użytkowania były zabezpieczone przed korzystaniem z energii przez osoby nieuprawnione.

5.4. Prowadzenie przewodów i rozmieszczenie urządzeń

Wytyczne zawierają wymaganie aby przewody instalacyjne umieszczane na ścianach były układane w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych przedstawionych na rys 5.1. Są to zalecenia aby:

- poziome strefy instalacyjne (SH) miały szerokość 30 cm i były lokalizowane, SH-g górna strefa 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu; SH-d dolna strefa 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi i SH-s środkowa strefa 90 do 120 cm nad gotową powierzchnią podłogi. Środkowe, poziome strefy należy planować jedynie w pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach.
- pionowe strefy instalacyjne (SP) miały szerokość 20 cm i były lokalizowane, SP-d strefy przy drzwiach 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi; SP-o strefy przy oknach 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna; i SP-k strefy w kącie pomieszczeń 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie. Przy drzwiach i oknach dwuskrzydłowych pionowe strefy prowadzone są po obu stronach okna czy drzwi. Przy drzwiach jednoskrzydłowych strefę pionową prowadzić należy po stronie zamka drzwi.

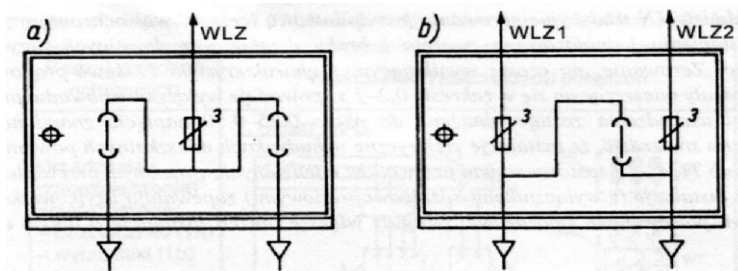
Dla instalacji pod podłogami i w suficie nie ustalono stref instalacyjnych.



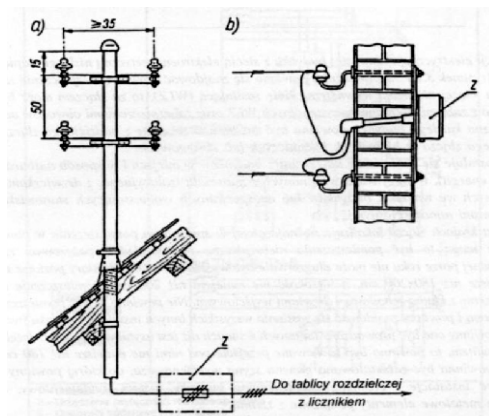
Rys. 5.1 Zalecane strefy układania przewodów w pomieszczeniach mieszkalnych

W komentarzu do normy omówiono stosowane obecnie układy sieciowe TN-C; TN-S; TN-C-S; TT i IT. W większości krajów europejskich i w Polsce, najbardziej rozpowszechnionym układem sieci rozdzielczych oraz instalacji elektrycznych w budynkach nieprzemysłowych jest układ TN, o napięciu znamionowym 230/400 V.

Komentarz normy omawia złącza instalacji elektrycznej i podaje przykłady rysunkowe złączy kablowych, wewnętrznych, oraz przykłady zasilania budynków z linii napowietrznych.



Rys. 5.2 Złącza kablowe wewnętrzne: a) typu Z 321; b) typu Z 322



5.3. Zasilanie budynków z linii napowietrznej: a) stojak dachowy; b) izolatory ścienne

cdn w następnym numerze Biuletynu

Badania instalacji elektrycznych i najczęściej popełniane błędy przy ich wykonywaniu

1. Wstęp

Normalizacja europejska zmienia się dynamicznie i w ślad za nią zmieniają się polskie normy. Seria norm PN-IEC – tłumaczeń norm międzynarodowych była zastępowana tłumaczeniami norm europejskich oznaczanych jako PN-EN. Obecnie wprowadzane są dokumenty harmonizacyjne - tłumaczenia zmodyfikowanych norm międzynarodowych oznaczane jako PN-HD.

W latach 90-tych nastąpiły zmiany w zasadach budowy instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych oraz zmieniły się zasady ochrony od porażeń prądem elektrycznym. Zmiany wprowadzone przez nowe Prawo Budowlane, zmiany w Warunkach Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zmiany w przepisach dotyczących ochrony przeciwporażeniowej (norma PN-IEC 60364-4-41 [21.18], która została zastąpiona przez PN-HD 60364-4-41:2009 [21.17]) oraz zastąpienie normy PN-IEC 60364-6-61 [21.19], normą PN-HD 60364-6:2008P [21.20] , spowodowały zmiany w wymaganiach dotyczących przeprowadzania badań instalacji, dla oceny stanu ochrony przeciwporażeniowej w eksploatowanych urządzeniach elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV. Ukazała się nowa wersja normy PN-HD 60364-6:2016-07E (wersja angielska)

Norma PN-HD 60364-4-41:2009P „Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Część 41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.” to są obecnie obowiązujące przepisy ochrony przeciwporażeniowej. W bieżącym roku ukazała się nowa wersja tej normy PN-HD 60364-4-41:2017-09E w wersji angielskiej. Stare przepisy były złe, były przyczyną dużej ilości wypadków śmiertelnych w ciągu roku, spowodowanych porażeniami prądem elektrycznym. Notowano ok. 10 ofiar/milion mieszkańców rocznie, znacznie więcej niż w innych krajach Europy, gdzie było 1 - 3.

Ilość ofiar porażenia prądem po wprowadzeniu w Polsce nowych przepisów i szkoleń systematycznie maleje. W 2009r. Wskaźnik ten

obniżył się do 3,25, z tendencją dalszego zmniejszania się w następnych latach, z tego w miastach 2,19, a na wsiach 4,90, w tym mężczyźni 6,08, a kobiety 0,61.

W 2010 roku zatwierdzona została norma PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemiaenia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.[21.22]

Jest również Polska Norma PN-HD 308 S2:2007P jako Dokument Harmonizacyjny dotyczący identyfikacji żył kabli i przewodów w tym przewodów giętkich i sznurowych na napięcie znamionowe nie wyższe niż górna granica II zakresu napięcia tj. 1000 V a. c. lub 1500 V d. c. Żyły kabli i przewodów wielożyłowych oraz przewodów sznurowych powinny być oznaczane kolorami podanymi w tabelach 1 i 2. W tabelach tych podano kolory żył w zależności od ilości żył, a w przypadku kabli i przewodów czterożyłowych lub pięćżyłowych podano kolejność występowania poszczególnych kolorów.

Identyfikacja za pomocą kolorów nie jest wymagana w przypadku przewodów koncentrycznych, żył płaskich przewodów giętkich bez powłoki oraz przewodów w izolacji z materiału, który nie może być oznaczany kolorem, np. przewody o izolacji mineralnej.

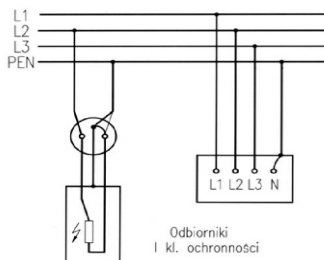
Tabela 1 Kable i przewody oraz przewody sznurowe z żyłą zielono-żółtą

liczba żył	kolory żył ^a				
3	żyła ochronna	żyła robocza (czynna)			
4	zielono-żółty	niebieski	brązowy		
4 ^a	zielono-żółty	-	brązowy	czarny	szary
5	zielono-żółty	niebieski	brązowy	czarny	
3	zielono-żółty	niebieski	brązowy	czarny	szary
a tylko dla wybranych zastosowań					
b W tablicy tej niez izolowane przewody koncentryczne takie jak metalowa powłoka, druty pancerza czy druty żyły powrotnej nie są określane jako żyła. Przewód koncentryczny jest identyfikowany swoim położeniem i dlatego nie wymaga się jego oznaczenia kolorem.					

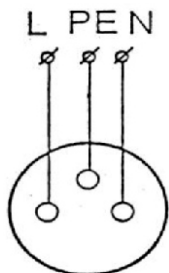
1.1. Zasada wprowadzona przez nowe przepisy ochrony przeciwporażeniowej

Nowe przepisy ochrony przeciwporażeniowej obowiązujące od lat dziewięćdziesiątych wprowadziły zasadę: „najpierw chronić, potem zasilac.” Z tej zasady wynika kilka wymagań, których przestrzeganie

znakomicie zwiększa bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych nawet w mało bezpiecznym układzie sieci TN-C. Należą do nich: sposób przyłączania przewodu ochronno - neutralnego w gniazdach wtyczkowych i do obudowy urządzeń I klasy ochronności (rys 1.1.), sposób przyłączania przewodów w gniazdach bezpiecznikowych – zasilający przewód L na śrubę stykową, przewód odprowadzający PEN na gwint i w oprawach oświetleniowych – przewód L – środkowy styk, PEN – gwint.

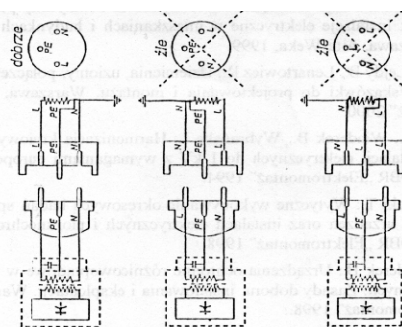


Rys. 1.1. Sposób poprawnego przyłączania przewodów PEN w układzie sieci TN-C



Zalecany obecnie sposób przyłączania fazowego L, neutralnego N i ochronnego PE w gniazdach wtyczkowych w układzie TN-S, przedstawia (rys. 1.2.) Taki sposób podłączenia przewodów w gniazdach wtyczkowych jest szczególnie ważny w sieciach komputerowych aby nie eliminować filtrów, ani nie stwarzać zagrożenia (rys. 1.3.) oraz jest istotny dla pomiarów, gdyż ułatwia wykonywanie pomiarów.

Rys. 1.2. Zalecany sposób przyłączania przewodów w gniazdach wtyczkowych



Rys. 1.3. Eliminacja filtrów i stworzenie zagrożenia przez błędne połączenie przewodów i podanie napięcia na obudowę

1.2. Błędy popełniane przy podłączaniu urządzeń w układzie sieci TN-C

Podłączanie gniazd wtyczkowych w układzie sieci TN-C najczęściej wykonywane jest w sposób stwarzający zagrożenie porażenia, gdy przewód PEN przyłączany jest do styku N a dopiero potem mostek do styku ochronnego PE (bolca). Na rys. 1.1. pokazano to cienką linią. Taki sposób łączenia stwarza niebezpieczeństwo porażenia po uszkodzeniu zasilanego odbiornika gdy przerwane jest połączenie N-PE. Niebezpieczne napięcie dotykowe będzie utrzymywać się na jego obudowie, a zabezpieczenie nie zadziała. Łączenie zgodnie z rys. 1.1. powoduje nie działanie odbiornika, gdy powstanie przerwa N-PE a normalnie gdy napięcie pojawi się na obudowie odbiornika, nastąpi samoczynne wyłączenie zasilania, co eliminuje występujące zagrożenie.

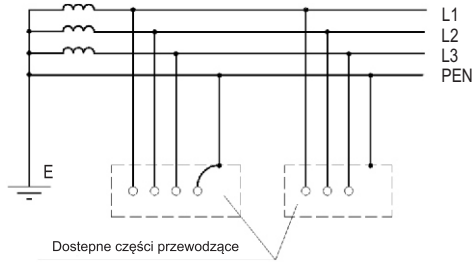
Inne błędy to łączenie przewodu fazowego L z gwintem gniazd bezpiecznikowych oraz łączenie przewodu fazowego L z gwintem w oprawkach oświetleniowych.

Wyłącznik oświetlenia powinien przerywać obwód przewodu fazowego. Umieszczenie wyłącznika oświetleniowego w przewodzie PEN powoduje brak ochrony metalowych opraw oświetleniowych w układzie sieci TN-C w czasie gdy wyłącznik jest wyłączony.

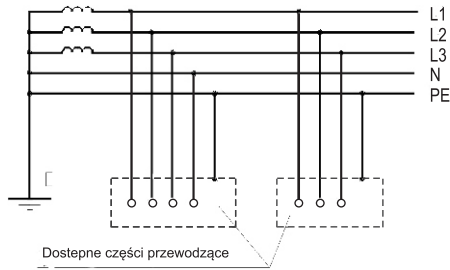
2. Zmiany w wymaganiach dotyczących ochrony przeciwporażeniowej wynikające z normy PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje niskiego napięcia. Część 4-41 ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

Obowiązująca poprzednio norma PN-IEC 60364-4-41:2000 została zastąpiona normą PN-HD 60364-4-41:2009P, która wprowadza pewne zmiany stosunku do wymagań obowiązujących wcześniej. W ubiegłym roku ukazała się nowa wersja tej normy PN-HD 60364-4-41:2017-09E w wersji angielskiej, której wymagania jeszcze nie są obowiązujące. Zmiany jakie zostały zawarte w tej normie to w dużej mierze rozszerzenia dotychczasowych zapisów. W punkcie „Ochrona uzupełniająca” zmieniona została wartość prądu gniazd wtyczkowych **z 20A na 32 A**, które są przewidziane do powszechnego użytku i do obsługiwanego przez osoby niewykwalifikowane.

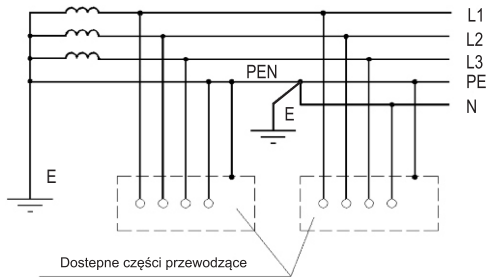
Norma PN IEC-60364 wprowadziła pojęcie układów sieci, a jako środek ochrony przy uszkodzeniu, definiuje samoczynne wyłączenie zasilania w danym układzie sieci. Układy te stosowane są również przez normę PN-HD 60364. Oznaczenia poszczególnych układów sieciowych są następujące: **TN-C; TN-S; TN-C-S; TT; IT.**



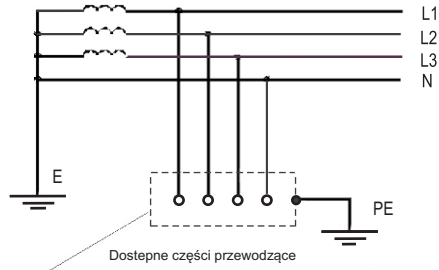
Rys 2.1. Układ sieci TN-C



Rys 2.2. Układ sieci TN-S



Rys 2.3. Układ sieci TN-C-S



Rys 2.4. Układ sieci TT

2.1. Przewód ochronno-neutralny PEN

Dotychczas w kraju najczęściej stosowany był układ sieci TN-C. W układzie tym występuje przewód ochronno-neutralny PEN.

Zgodnie z aktualnymi postanowieniami normy w instalacjach elektrycznych ułożonych na stałe, przewód ochronno-neutralny PEN powinien mieć przekrój żyły nie mniejszy niż 10 mm² Cu lub 16 mm² Al.

W związku z niewłaściwą relacją pomiędzy przekrojami przewodu PEN i przewodów fazowych L, w odniesieniu do instalacji elektrycznej w budynkach (przekrój przewodu PEN w większości przypadków mógłby kilkakrotnie przewyższać przekroje przewodów fazowych L) oraz dążeniem do poprawy stanu bezpieczeństwa przeciwporażeniowego użytkowników, koniecznością staje się stosowanie układu sieci TN-S, TN-C-S lub TT.

Rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N, w przypadku układu sieci TN-C-S, powinno nastąpić w złączu lub w rozdzielnicy głównej budynku, a punkt rozdziału powinien być uziemiony. Utrzymuje to potencjał ziemi na przewodzie ochronnym PE przyłączonym do części przewodzących dostępnych urządzeń elektrycznych w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej.

Przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN powinny być również licznie uziemiane. Wielokrotne uziemianie przewodu ochronnego PE i ochronno-neutralnego PEN w układzie sieci TN, w którym stosowane jest samoczynne wyłączenie zasilania, jako ochrona przy uszkodzeniu, powoduje obniżenie napięcia na nieuszkodzonym przewodzie PE lub PEN, oraz zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania podczas zwarcia.

2.2. Zakres normy

Część 4-41 normy PN-HD 60364 zawiera podstawowe wymagania dotyczące ochrony przed porażeniem elektrycznym ludzi i zwierząt, w tym ochronę podstawową (poprzednio ochronę przed dotykiem bezpośrednim) i ochronę przy uszkodzeniu (poprzednio ochronę przed dotykiem pośrednim). Dotyczy to także stosowania i koordynacji tych wymagań odnośnie do wpływów zewnętrznych.

Podane są również wymagania dotyczące zastosowania dodatkowej ochrony w niektórych przypadkach.

2.2.1 Norma ta przewiduje następujące rodzaje ochrony:

A. Równoczesna ochrona podstawowa i przy uszkodzeniu to:

1. Ochrona polegająca na zastosowaniu bardzo niskiego napięcia SELV i PELV,

2. Ochrona za pomocą ograniczenia energii rozładowania,
3. Obwody FELV

B. Ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) to:

1. ochrona polegająca na izolowaniu części czynnych,
2. ochrona przy użyciu ogrodzeń lub obudów,
3. ochrona przy użyciu barier,
4. ochrona polegająca na umieszczeniu poza zasięgiem ręki,
5. Ochrona uzupełniająca przez stosowanie urządzeń różnicowym o prądowych o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nie przekraczającym 30 mA..

Ochroną uzupełniającą w ochronie podstawowej jest stosowanie urządzeń różnicowoprądowych o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nie przekraczającym 30 mA. Jest ona uzupełnieniem ochrony w przypadku nieskutecznego działania środków ochrony podstawowej lub w przypadku nieostrożności użytkowników.

Zastosowanie urządzeń różnicowoprądowych ma na celu tylko zwiększenie skuteczności ochrony podstawowej. Urządzenia te nie mogą być jedynym środkiem ochrony i użycie ich nie zwalnia od obowiązku zastosowania jednego ze środków ochrony podstawowej.

C. Ochrona przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim) to:

- 1.ochrona za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- 2.ochrona polegająca na zastosowaniu urządzeń II klasy ochronności lub o wzmacnionej izolacji równoważnej,
- 3.ochrona polegająca na izolowaniu stanowiska,
- 4.ochrona za pomocą nieuziemionych połączeń wyrównawczych,
- 5.ochrona za pomocą separacji elektrycznej.

Podstawową zasadą ochrony przed porażeniem jest, że **części niebezpieczne nie mogą być dostępne, a dostępne części przewodzące nie mogą być niebezpieczne, zarówno normalnych warunkach jak i w warunkach pojedynczego uszkodzenia.**

Norma wymaga aby w każdej części instalacji był zastosowany jeden lub więcej środków ochrony, biorąc pod uwagę uwarunkowania od wpływów zewnętrznych.

Nowa norma wprowadziła **nowy podział środków ochrony**, na środki ochrony powszechnie dopuszczalne i środki ochrony pod nadzorem.

Środki ochrony powszechnie dopuszczalne:

Środki ochrony podstawowej powszechnie dopuszczalne to:

- izolacja,
- obudowy osłony,
- napięcie bardzo niskie (SELV i PELV)

Środki ochrony przy uszkodzeniu powszechnie dopuszczalne to:

- samoczynne wyłączenie zasilania,
- izolacja podwójna lub izolacja wzmocniona,
- separacja elektryczna do zasilania tylko jednego odbiornika,
- napięcie bardzo niskie (SELV i PELV)

Środki ochrony pod nadzorem:

Środki ochrony podstawowej pod nadzorem to:

- przeszkody
- umieszczenie poza zasięgiem rąk,

Środki ochrony pod nadzorem przy uszkodzeniu to:

- izolowanie stanowiska,
- nieziemione połączenia wyrównawcze miejscowe,
- elektryczna separacja do zasilania więcej niż jednego odbiornika,

Środki te mogą być stosowane tylko, gdy instalacja jest pod nadzorem:

- osób wykwalifikowanych lub poinstruowanych lub
- osób będących pod nadzorem osób wykwalifikowanych lub poinstruowanych. tak, że nieautoryzowane zmiany nie mogą być dokonywane.

Jeżeli pewne warunki dotyczące środka ochrony nie mogą być spełnione, należy zastosować dodatkowe środki tak, aby zastosowana łącznie ochrona osiągnęła ten sam stopień bezpieczeństwa.

2.3. Akty prawne związane z wykonywaniem pomiarów ochronnych

Akty normatywne związane z wykonywaniem pomiarów ochronnych i przyrządami stosowanymi do wykonywania sprawdzeń instalacji są następujące:

1. Ustawa o Normalizacji z 3.04.1993 roku wprowadziła dowolność

stosowania PN z zastrzeżeniem obowiązku stosowania norm na podstawie rozporządzenia Ministra gdy dotyczą ochrony życia, zdrowia i mienia oraz bezpieczeństwa pracy i użytkowania i warunek że są w języku polskim. Obowiązująca do 2002r. kolejna edycja wprowadziła całkowitą dowolność stosowania norm. Obecnie stosowanie norm powołanych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w Warunkach Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, jest obowiązkowe.

Stosowanie norm w krajach Unii Europejskiej jest dobrowolne, lecz przedstawiają one tam najwyższej rangi uznane reguły techniczne. Nie można ich bezkarnie lekceważyć, omijać i postępować wbrew ich postanowieniom. W razie wątpliwości do jakości produktu lub usługi, kwestie sporne rozstrzygane są w oparciu o wymagania norm. W razie wypadku z ludźmi, awarii, zagrożenia dla środowiska, sprawdzenie czy urządzenie było zbudowane i eksploatowane zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej, dokonuje się w oparciu o wymagania norm. Na wymagania norm powołują się poszkodowani klienci, organizacje konsumenckie, organy nadzoru rynku, niesłusznie obwinieni producenci, instytucje ubezpieczeniowe, organy ścigania i każda osoba fizyczna lub prawna występująca jako strona albo rozjemca w sporze zarówno w postępowaniu sądowym karnym jak i cywilnym.

Każdy, kto chce, aby zlecano mu projekty, nadzory, wykonawstwo, ekspertyzy, czy okresowe badania stanu urządzeń, ten musi przestrzegać dobrowolnych norm technicznych, bo jest to gwarancją należytej jakości wytworów umysłu i rąk, gwarancją akceptacji obiektu przez firmy ubezpieczeniowe czy inspekcję pracy i gwarancją spokoju wykonawcy ze strony prokuratora.

Faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z prawnym zakazem jej stosowania. Zbiór norm wycofanych nie jest zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane. Normy wycofane tym różnią się od norm aktualnych, że prezentują mniej nowoczesne rozwiązania z punktu widzenia postępu naukowo-technicznego, jednak rozwiązania te nie są błędne. Normy wycofane często są bardziej przystępnie opracowane i zredagowane, dlatego warto je zachować.

2. Ustawa z 11 maja 2001r. Prawo o miarach znowelizowana w styczniu 2004 r. [17.4] obowiązuje od 1 I 2003 r.

Celem ustawy Prawo o miarach jest zapewnienie jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych w Rzeczypospolitej Polskiej. Ustawa reguluje zagadnienia legalnych jednostek miar i ich państwowych wzorców, prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych, kompetencji i zadań organów administracji rządowej właściwych w sprawach miar, sprawowania

nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy.

3. Ustawa z 27 marca 2003r. [17.5] znowelizowała Prawo Budowlane i wprowadziła wymaganie, że kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych, piorunochronnych i gazowych powinny przeprowadzać osoby posiadające **kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych i gazowych**. Zatem osoba wykonująca pomiary ochronne i podpisująca protokoły z tych pomiarów powinna mieć świadectwa kwalifikacyjne D i E z uprawnieniami do wykonywania pomiarów ochronnych. Gdy pomiary wykonuje osoba ze świadectwem kwalifikacyjnym E, protokół musi być sprawdzony i podpisany przez osobę ze świadectwem kwalifikacyjnym D.
 4. Ustawa z 4 marca 2005r. [17.6] o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz ustawy – Prawo ochrony środowiska, wprowadziła zmiany do tekstu obowiązującego Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003r., które **nie** wymagało powtarzania sprawdzania spełniania wymagań kwalifikacyjnych na podstawie egzaminu co 5 lat. [17.7]. Zmiana ta przywróciła obowiązek sprawdzania co 5 lat kwalifikacji osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych. Wynika stąd konieczność zamieszczania w świadectwach kwalifikacyjnych terminu ich ważności.
- Świadectwa kwalifikacyjne wydane bezterminowo, na podstawie poprzednio obowiązujących przepisów, zgodnie z art. 16 nowej ustawy, zachowywały moc do dnia 3 maja 2010 r., tj. przez 5 lat od dnia wejścia w życie ustawy wprowadzającej tą nowelizację.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 roku w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli. [17.10] Na podstawie tego rozporządzenia prawnej kontroli metrologicznej z przyrządów pomiarowych służące do pomiaru wielkości elektrycznych podlegają tylko liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, klasy dokładności 0,2; 0,5; 1; 2.
 6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 stycznia 2008 roku uchylające rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 kwietnia 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać przekładniki klasy dokładności 0,5 i dokładniejsze do współpracy z licznikami energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, oraz szczegółowego zakresu badań wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych. [17.16] Jak widać, obszar przyrządów pomiarowych podlegających obecnie prawnej kontroli metrologicznej został ograniczony.

7. Najważniejsza zmiana to zastąpienie normy PN-IEC 60364-6-61:2000 [17.19]. normą PN-HD 60364.6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 6: Sprawdzanie [17.20]. Norma ta wprowadza pewne nowe definicje i postanowienia dotyczące sprawdzania instalacji elektrycznych. W ubiegłym roku ukazała się nowa wersja tej normy PN-HD 60364-6:2016-07E Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6: Sprawdzanie, wersja angielska.

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej obowiązkowe stało się oznakowanie wyrobów symbolem CE. Oznakowanie CE symbolizuje zgodność wyrobu ze wszystkimi wymaganiami nałożonymi na wytwórcę danego wyrobu poprzez dyrektywy wymagające takiego oznakowania. Oznakowanie CE zastępuje wszystkie obowiązujące poprzednio krajowe oznakowania zgodności i bezpieczeństwa (np. znak B).

8. Nowy akt normatywny dotyczący uprawnień do wykonywania badań instalacji

W październiku 2011 r., weszły w życie zmiany w prawie energetycznym. Znowelizowane zostały przepisy dotyczące: kwalifikacji zawodowych energetyków. Powodują one ograniczenie obowiązkowego powtarzania egzaminów dla energetyków w dużych przedsiębiorstwach [17.42]. Powyższa nowelizacja Prawa Energetycznego usunęła, wprowadzony w 2005 roku, obowiązek cyklicznego potwierdzania kwalifikacji dla wszystkich osób zajmujących się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji energetycznych (elektroenergetycznych, ciepłowniczych i gazowych) w dużych przedsiębiorstwach.

Od października 2011 r. obowiązek potwierdzania kwalifikacji co pięć lat ma dotyczyć jedynie osób świadczących usługi na rzecz konsumentów, mikroprzedsiębiorców oraz małych i średnich przedsiębiorców.

Dotychczas jednak brak aktów wykonawczych do tej nowelizacji Prawa Energetycznego.

Trawa dyskusja o interpretację tej nowelizacji i ustalenie kryterium dużego przedsiębiorstwa, w którym nie będzie obowiązywało cykliczne powtarzanie egzaminów.

Aktualnie Zarząd Główny SEP i Centralna Komisja Uprawnień Zawodowych i Specjalizacji Zawodowej Inżynierów SEP zaleca Komisjom Kwalifikacyjnym stosowanie nadal 5 letnich okresów ważności świadectw kwalifikacyjnych z przeprowadzanych obecnie egzaminów.

Potwierdzanie kwalifikacji na wniosek pracodawcy

Rezygnując z obowiązku cyklicznego powtarzania egzaminów dla osób zajmujących się eksploatacją lub dozorem instalacji energetycznych wprowadzono jednocześnie dodatkowe uprawnienia dla pracodawcy. Dotychczas mógł on wnioskować o przeprowadzenie egzaminu (przed upływem pięciu lat) wobec pracownika, który prowadził eksploatację urządzeń, instalacji i sieci niezgodnie z przepisami.

Nowe brzmienie prawa energetycznego pozwala na przeprowadzanie egzaminów potwierdzających kwalifikacje na wniosek pracodawcy także jeżeli dokonał on modernizacji lub istotnej zmiany parametrów urządzeń, instalacji lub sieci. Może on wnieść o sprawdzenie kwalifikacji pracowników, którzy w ciągu pięciu kolejnych lat nie zajmowali się eksploatacją, do której mają uprawnienia.

Okazało się, iż w przedsiębiorstwach, które wprowadziły bezterminowy system powtarzania egzaminów dla osób zajmujących się eksploatacją lub dozorem instalacji, średnia częstość egzaminów wynosi ok. 2 lata podczas gdy normalnie jest to 5 lat.

9. Nowe rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych

W marcu 2013r. Minister Gospodarki wydał rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych ogłoszone w Dz. U z 23 kwietnia 2013 r., poz. 492. rozporządzenie obowiązuje od dnia 24 października 2013r. Jest to nowelizacja rozporządzenia Ministra Gospodarki z 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

10. Zmiana numeracji polskich norm

Od 2013 r. Polski Komitet Normalizacyjny wprowadził nowe zasady numeracji Polskich Norm (PN). Nowy numer referencyjny oprócz roku zawiera także miesiąc publikacji normy, np. PN-EN 12345:2013-03, w którym „03” oznacza miesiąc publikacji normy.

Numer normy jest zakończony literą (E, P, F, D) oznaczającą: E-angielska wersja językowa; P- polska wersja językowa; F- francuska wersja językowa; D-niemiecka wersja językowa. Litera ta nie jest elementem składowym numeracji i oznacza wersję językową stosowaną do ułatwienia. np. PN-EN 12345:2013-03P. Poprzednio zamiast tej litery stosowano oznaczenie (org).

cdn w następnym numerze Biuletynu

Festiwal Naukowy E(x)plory w Zespole Szkół Mechaniczno – Elektrycznych w Tarnowie

15 grudnia 2017 r. w Zespole Szkół Mechaniczno – Elektrycznych odbył się Szkolny Festiwal Naukowy E(x)plory zorganizowany we współpracy z Fundacją Zaawansowanych Technologii. Niezwykłe naukowe przeżycia, interesujące tematy, jak również 18 projektów zaprezentowanych przez Młodych Naukowców z naszej Szkoły zostało połączone z warsztatami oraz wykładami skierowanymi do wszystkich uczniów ZSME.

E(x)plory to program, który odkrywa naukowe talenty. Przez 5 lat Fundacja Zaawansowanych Technologii stworzyła społeczność ponad 800 młodych naukowców, którzy zgłosili do ogólnopolskiego konkursu 682 projekty naukowe. FZT zorganizowała 22 festiwale naukowe w różnych miastach Polski, w których wzięło udział łącznie 17 450 pasjonatów nauki. Podczas zorganizowanych przez Fundację wydarzeń odbyło się 525 warsztatów i pokazów naukowych. 57 młodych naukowców wyjechało reprezentować Polskę na konkursach naukowych, zdobywając dla Polski 23 medale. FZT pomogła aż 72 naukowcom komercjalizować i rozwijać ich projekty dzięki stażom i programom mentorskim. Blisko 500 innowatorów uczestniczyło w kongresach E(x)plory. W ramach Programu E(x)plory organizowany jest cykl Regionalnych Festiwali Naukowych E(x)plory, które odbywają się w kilku innowacyjnych polskich miastach. Zwieńczeniem cyklu Regionalnych Festiwali Naukowych E(x)plory jest Gdynia E(x)plory Week – kilkudniowe święto nauki z bogatym programem skierowanym do wszystkich miłośników innowacji i nauki. **W tym roku po raz pierwszy etap regionalny poprzedził Szkolny Festiwal Naukowy zorganizowany właśnie w Zespole Szkół Mechaniczno - Elektrycznych.**

41 uczniów ZSME zmierzyło się w tym dniu z niezwykle trudnym zadaniem – starali się zainteresować swoimi naukowymi pomysłami członków jury, zaproszonych gości, pracowników szkoły, uczniów oraz wszystkich odwiedzających nasz Festiwal.

Projekty oceniało Jury w składzie:

- mgr Iwona Przebięda - nauczyciel ZSME,
- dr inż. Daniel Król - nauczyciel akademicki na PWSZ,
- inż. Adam Dychtoń - przedstawiciel Tarnowskiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich,
- mgr inż. Paweł Kordzikowski - wicedyrektor TCKPiU,
- prof. nzw. dr hab. Andrzej Niedojadło - znany tarnowski historyk oraz nauczyciel akademicki.

Młodzi Naukowcy ubiegali się o Akredytację do regionalnego etapu Konkursu E(x)plory, tzw. Re(x)ów oraz nagrody rzeczowe.

Zwycięskie projekty to:

Projekt nr 6: „Budowa drukarki 3D”

Autor: **Kamil Stojak**

Projekt nr 17: „Zautomatyzowany system sortowania połączony z inteligentnym magazynem wysokiego składowania”

Autor: **Paweł Szczygiełek**

Projekt nr 18: „Spectrum 3D”

Autorzy: **Kacper Osika, Marcin Pater, Adrian Biedrzycki, Marcin Łukasik**

Prezydent Miasta Tarnowa ufundował nagrodę dla najlepszego z najlepszych projektów naukowych, która została przyznana autorom **Projektu nr 18: „Spectrum 3D”**.

Niezależnie od decyzji Jury odbyło się głosowanie publiczności. Projekty budzące największe zainteresowanie przybyłych na Festiwal gości otrzymały dyplom specjalny - Wyróżnienie Publiczności. Największa ilość głosów otrzymały:

Projekt nr 18: „Spectrum 3D”

Autorzy: **Kacper Osika, Marcin Pater, Adrian Biedrzycki, Marcin Łukasik**

Projekt nr 6: „Budowa drukarki 3D”

Autor: **Kamil Stojak**

Koordynatorem Szkolnego Festiwalu Naukowego E(x)plory była Pani Edyta Kowalska – nauczyciel ZSME.



Dyr. ZSME Jan Onak wręcza nagrodę jednemu z laureatów.
Obok p. A.Dychtoń i P. Kordzikowski.



Jury i organizatorzy

Budowa drukarki 3D

Głównym celem projektu była budowa w pełni funkcjonalnej i możliwie budżetowej drukarki 3D w oparciu o prostą aczkolwiek stabilną i podatną na modyfikacje konstrukcję; Całości przyświeca idea RepRap – projekt stworzenia maszyny samo replikującej, w postaci uniwersalnej drukarki 3D; Drukarka taka mogłaby być wykorzystywana w szybkim prototypowaniu i byłaby zdolna do wyprodukowania pełnego zestawu swoich własnych części; Projekt jest wzorowany na konstrukcji typu Prusa i 2 co daje bardzo szybką i łatwą możliwość wprowadzenia zmian lub rozbudowę projektu;

Budowa drukarki 3D została rozpoczęta od skompletowania wszystkich niezbędnych elementów: silników krokowych, łożysk liniowych, prętów gwintowanych, przewodnic, zestawu plastikowych elementów, elektroniki sterującej, zasilacza (lekko zmodyfikowany zasilacz komputerowy ATX), podgrzewanego stołu do wydruków, głowicy drukującej i wielu innych elementów; Pierwsza powstała rama z plastikowych łączników, mimo niepozornego wyglądu całość jest bardzo sztywna; Kolejno projekt dorastał poprzez montaż kolejnych części, konstrukcji osi pracy drukarki oraz zmontowanie mechanizmów napędu; Gdy wszystkie mechaniczne aspekty były ukończone nadszedł czas na podłączenie elektroniki do sterowania pracą; Po uporaniu się z przewodami można było przystąpić do przygotowania oprogramowania dla "mózgu" drukarki, który stanowi arduino mega z modułem ramps 1;4 Tutaj nadchodzi czas na konfiguracja firmware Marlin, gdzie należało wprowadzić parametry takie jak np; wymiary pola roboczego, wykorzystane podzespoły, wyliczone przesunięcie dyszy głowicy na obrót silnika itp; Po wgraniu oprogramowania nadszedł czas na kalibrację drukarki: ustawienie odległości dyszy od stołu w pozycji zerowej (wypoziomowanie stołu) i podawanej przez głowice iłowici filamentu – materiału z którego powstaje wydruk; I gotowe mamy sprawną drukarkę 3D;

Pierwsze wydruki nie są idealne, metodą prób i błędów trzeba odpowiednio dla naszej drukarki dobrać parametry wydruku, lecz warto na to poświęcić chwilę i mieć dobrej jakości wydruki za nie wielką cenę; Jak widać druk 3D nie jest technologią dla zamożnych i wybranych, można całkiem niezły efekt uzyskać w przydomowym garażu; Wydruk jest tworzony warstwa po warstwie przez bo musi zająć to trochę czasu, bez odpowiednio dobranych parametrów wydruk nie spełni naszych oczekiwań; Praca przy budowie i eksploatacji tego projektu to są długie godziny spędzone na rozwiązywaniu problemów i wprowadzaniu ulepszeń, dzięki czemu jakość wydruku jest porównywalna z gotową, dużo droższą drukarką 3D; Dzięki nieustannej pracy nad rozbudową mojej drukarki zyskałem sporo doświadczenia i przydatnej wiedzy.

Zautomatyzowany system sortowania połączony z inteligentnym magazynem wysokiego składowania

Mój projekt ma na celu stworzenie zautomatyzowanego sortownika detali uwzględniającego ich kształt, kolor i oznaczenie cyfrowe; Połączenie takiego sortownika z magazynem wysokiego składowania pomoże zaoszczędzić miejsce w magazynie; System ma również pozwalać na dodanie manipulatora potrafiącego pakować wybrane detale do pudełek, a następnie wysyłać je taśmociągami do punktu załadunku; Głównym celem projektu jest ułatwienie i przyspieszenie procesu magazynowania detali;

Do stworzenia tego projektu zmotywowało mnie doświadczenie podczas stażu, gdzie zauważyłem, w jaki sposób można usprawnić proces załadunku i wydawania żądanych detali z magazynu poprzez automatyczne ich rozpoznawanie.

Do sterowania mają być użyte następujące układy:

- Arduino.
- Raspberry Pi wraz z kamerą;
- Sterowniki silników krokowych;
- Układy rozpoznawania kolorów oraz kształtów .
- Układ odczytywania oznaczeń elektronicznych .

Do testowania zostanie wykorzystany zbiór detali o różnych kształtach, kolorach oraz oznaczeniach cyfrowych, które będą musiały zostać poprawnie odczytane przez układ ich rozpoznawania, a następnie wprowadzone w odpowiedniej ilości do systemu oraz ulokowane ich w przypisanych do tego pojemnikach.

Cele:

- Przyspieszenie procesu załadunku i wydawania detali z magazynu;
- Optymalizacja pracy fabryki.
- Skrócenie czasu wprowadzania detali do magazynu poprzez ich automatyczne rozpoznawanie oraz liczenie.
- Zmniejszenie obciążenia magazyniera;
- Lepsze wykorzystanie powierzchni magazynu poprzez wysokie składowanie;
- Zredukowanie poziomu błędów oraz negatywnego wpływu na płynność produkcji czynnika ludzkiego.
- Stała kontrola stanów;
- Ergonomia pracy.
- Łatwe wyszukiwanie detali oraz ich ilości poprzez ich identyfikację;
- Szybki zwrot inwestycji.
- Łatwa kontrola dostępu poprzez konieczność logowania do stanowiska;
- Możliwość zastosowania w wielu branżach;

*Adrian Biedrzycki, Marcin Łukasik
Kacper Osika, Marcin Pater*

Spectrum 3D

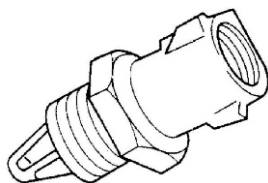
Czy wyobrażacie sobie sytuację, gdy wstajecie rano, ubieracie garnitur, idziecie w kąt pokoju i nagle znajdujecie się na firmowej konferencji nie ruszając się z domu, a zaraz po niej dla rozluźnienia gracie w ulubione gry całkowicie trójwymiarowo? Teraz to możliwe dzięki Spectrum 3D !!! Odpowiednio przygotowane oprogramowanie pod tajemniczą nazwą „Pierwiastek z 7” wraz z 4 monitorami LCD i kamerami jest w stanie streamować i odbierać w pełni trójwymiarowy obraz, co może posłużyć zarówno w komunikacji jak i w rozrywce; Zawiera on pakiet gier, które można już bez zawahania nazwać klasykami; Oprócz tego pojawiają się też autorskie gry; Całe urządzenie składa się z jednostki centralnej, wytwietlacza hologramu, urządzeń peryferyjnych oraz zestawu kamer.

Do komputera typu PC podłączyliśmy 2 karty graficzne, co umożliwiło nam po odpowiedniej konfiguracji jednoczesne uruchomienie 6 monitorów z niezależnymi obrazami; Potrzebowaliśmy jednak tylko 4; Na urządzenie działające pod kontrolą systemu Windows 10 zainstalowaliśmy zaprojektowane przez nas w środowisku Unity 3D oprogramowanie mogące odpowiednio obsłużyć wszystkie wyświetlacze; Program składa się z kilku scen: Menu Główne, Sekcja komunikacyjna oraz kilka scen przeznaczone na poszczególne gry; Poza częścią sprzętową, ważnymi są również elementy fizyczne, są to podkładka na monitory zakrywająca ich ramki wykonana z płyty OSB pomalowanej czarną matową farbą, oraz najważniejsze, czyli przezroczysty stożek ścięty wykonany z PLEXI, bądź ecoPLEXI, to on jest odpowiedzialny za trójwymiarowy odbiór obrazu;

System 4 kamer internetowych umiejscowiony dookoła użytkownika ma za zadanie nagrywanie i przesyłanie do urządzenia obrazu, który następnie jest wysyłany poprzez sieć za pomocą odpowiednich komponentów środowiska Unity3D do wskazanego innego Spectrum3D gdzie jest on wyświetlany w postaci hologramu 3D.

TECHNIKA SAMOCHODOWA cd.

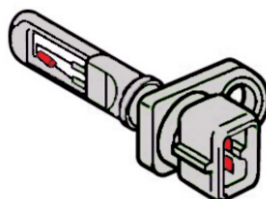
Czujniki temperatury powietrza



Czujnik temperatury powietrza układu Mono Motronic



Czujnik temperatury powietrza układu sterowania Delphi

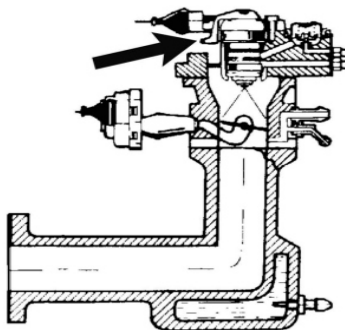


Czujnik temperatury powietrza układu Motronic 3.8

Podobnie jak czujnik temperatury cieczy chłodzącej również czujnik temperatury powietrza w kolektorze dolotowym działa na zasadzie rezystora cieplnego (termistora) o ujemnym współczynniku temperaturowym (NTC). W miarę wzrostu temperatury rezystancja czujnika zmniejsza się. Jest on zasilany napięciem 5V z urządzenia sterującego. Często używa się skrótu nazwy czujnika **IAT** (ang. *Inlet Air Temperature*). Na powyższych rysunkach przedstawiono wygląd typowych czujników temperatury powietrza.

Lokalizacja czujnika może mieć trzy główne warianty. W układzie sterowania Motronic 3.8 w wersji z przepływomierzem powietrza czujnik jest zintegrowany z przepływomierzem mimo tego, że jego praca nie jest związana z działaniem przepływomierza. W wersji bez przepływomierza czujnik jest umieszczony w kolektorze dolotowym.

Czujnik temperatury powietrza układu sterowania Mono Motronic znajduje się w zespole wtryskiwacza. Jest to czujnik wykorzystujący rezystor NTC i służy do określania masy zasysanego powietrza. Zjawisko zmian natężenia prądu w obwodzie czujnika zostało wykorzystane jako wielkość regulacyjna. Jego charakterystyka jest podobna do charakterystyki czujnika temperatury silnika, lecz jest dla innego zakresu temperatur.



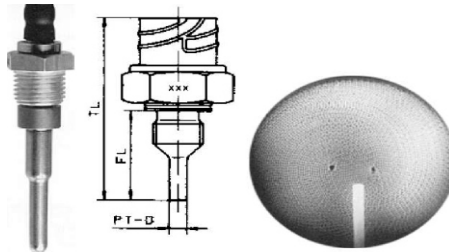
Miejsce lokalizacji czujnika temperatury powietrza w układzie Mono Motronic

Jeżeli czujnik temperatury powietrza ulegnie uszkodzeniu, to urządzenie sterujące przyjmuje stałą temperaturę powietrza. W układzie Mono Motronic jest to temperatura $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, w przypadku braku sygnału pomiaru temperatury w systemie Motronic 3.8 jednostka sterująca podstawia do obliczeń wartość $19,5^{\circ}\text{C}$.

Czujnik temperatury katalizatora.

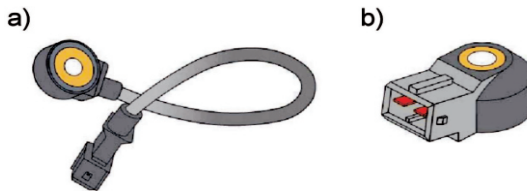
Pomiar temperatury gazu w katalizatorze jest szczególnie ważnym sygnałem diagnostyczno kontrolnym. Prawidłowa temperatura spalin decyduje o sprawności katalizatora, ochrona przed przegrzaniem katalizatora może przyjąć charakter procedur regulacji bez sztucznego ograniczania mocy silnika podczas kalibracji algorytmu sterowania.

Czujnik temperatury firmy Heraeus (rysunek poniżej) zawiera struktury platyny złożone z kilku warstw. Platynowy czujnik temperatury posiada zakres pomiarowy od $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dokładność pomiaru wynosi $1,5\%$ w temperaturze $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Taki sam czujnik może być używany do pomiaru temperatury oleju lub temperatury cieczy chłodzącej w silniku.



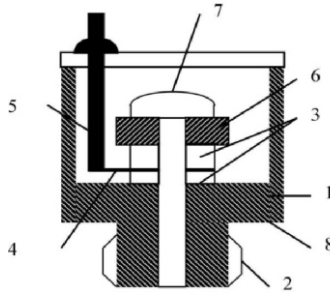
Wygląd czujnika temperatury firmy Heraeus oraz sposób umieszczenia czujnika w katalizatorze

Czujniki spalania stukowego



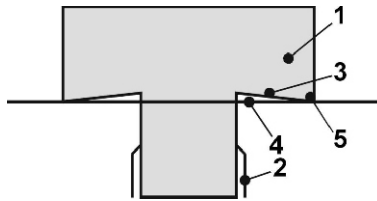
Czujniki stuku systemu Motronic 3.8: a) silnika 20V, b) silnika V5

Jednymi z najczęściej stosowanych czujników są czujniki przyspieszeń zwane akcelerometrami. Detektory pracujące z tym rodzajem czujników dokonują analizy widmowej lub czasowej sygnału pochodzącego z czujnika próbując dokonać detekcji spalania stukowego. Na rysunku poniżej przedstawione są szczegóły konstrukcyjne przykładowego akcelerometru mogącego mieć zastosowanie przy wykrywaniu spalania stukowego. Czujnik składa się z obudowy 1 ochraniającej, śruby 2 mocującej czujnik do silnika, gniazda mocującego 8 uformowanego jako część obudowy 1 i dwóch, mających kształt pierścienia, elementów piezoelektrycznych 3 przetwarzających wibrację silnika na sygnał napięciowy. Pomiędzy piezoelektrycznymi 3 umieszczono elektrodę 4 połączoną z przewodami napięciowymi 5. Obciążnik 6 umieszczony jest w czujniku celem zwiększenia siły inercji działającej na elementy piezoelektryczne. Obciążnik, elementy piezoelektryczne i elektroda przymocowane są do obudowy przy pomocy śruby 7. Obudowa 1 dołączona do silnika przy pomocy śruby 2 wprawiana jest w drgania w odpowiedzi na wibracje silnika. Siła inercji obciążnika 6 przykładana jest do elementów piezoelektrycznych 3 co powoduje wytwarzanie napięcia zależnego od amplitudy drgań obciążnika.



Budowa przykładowego akcelerometru stosowanego do wykrywania spalania stukowego

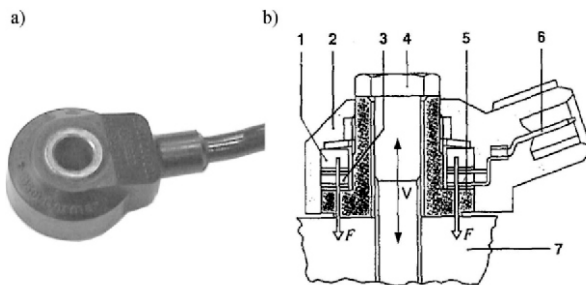
W celu zapewnienia liniowej charakterystyki częstotliwościowej w zakresie wysokich częstotliwości (od 10 kHz do 20 kHz) dla tego typu czujnika należy odpowiednio zaprojektować kształt gniazda mocującego 8. Na poniższym rysunku przedstawiono kształt gniazda mocującego spełniającego ten warunek.



Schematy kształtu gniazd mocujących akcelerometr zapewniającego, liniową charakterystykę częstotliwościową w zakresie częstotliwości od 10 kHz do 20 kHz

Gniazdo 3 będące częścią obudowy akcelerometru 1 powinno mieć kształt stożka i nie powinno się stykać z silnikiem w miejscu odpowiadającemu średnicy śruby mocującej 2. Dzięki takiemu kształtowi gniazda akcelerometr styka się z powierzchnią silnika 4 krawędzią gniazda mocującego 5.

Akcelerometry systemu Motronic 3.8 w wersji silnika rzędownego 20V umieszczone są w bloku silnika w pobliżu kolektora dolotowego. Każdy z nich zakończony jest trójstykowym złączem. W wersji silnika widlastego V5 czujniki stuku zakończone są złączem dwustykowym, każdemu z bloków cylindrów odpowiada jeden sensor. Brak któregośkolwiek z sygnałów stuku powoduje, że kontrola spalania stukowego nie dotyczy cylindrów "podlegających" pod uszkodzony czujnik, za wyprzedzenie zapłonu dla tych cylindrów zostaje opóźnione o 3° podczas pracy silnika pod obciążeniem. Jeżeli brakuje sygnału z obu czujników zapłon jest opóźniany dla wszystkich cylindrów równomiernie (o 12° dla silnika 20V oraz o 15° dla silnika V5).



Wygląd (a) i budowa czujnika stuku (b): 1 pierścień ruchomy, 2 obudowa czujnika, 3 element piezokwarcowy, 4 śruba mocująca, 5 tuleja mocująca, 6 złączka, 7 korpus silnika

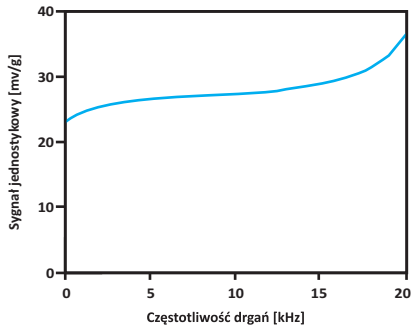
Widok oraz budowę czujnika stuku (akcelerometru) pokazano na rysunku powyżej. Pierścień ruchomy czujnika 1 porusza się pod wpływem siły bezwładności z częstotliwością równą częstotliwości drgań korpusu silnika 7 w punkcie jego zamocowania i w kierunku osiowym jego zamocowania. Powoduje to naciskanie pierścienia na element piezokwarcowy 3 i wygenerowanie w nim sygnału napięciowego.



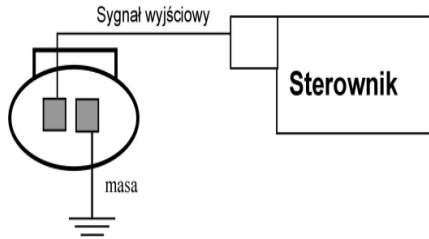
Widok czujnika stuku oraz jego lokalizacja w silniku Holdem 2,2 MPFI samochodu Lublin II

W poniższej tabelicy zamieszczono podstawowe dane czujnika spalania stukowego silnika samochodu Lublin II. Podstawowe dane czujnika spalania stukowego silnika samochodu Lublin II

Częstotliwość pracy	1...20 kHz
Rejestrowane obciążenie	0,1...400 g
Dokładność pomiaru	15 %
Pojemność elektryczna	800...1600 pF
Temperatura pracy	40...+130 ° C
Współczynnik korekcji temperaturowej	< 0,06 mV/g° C



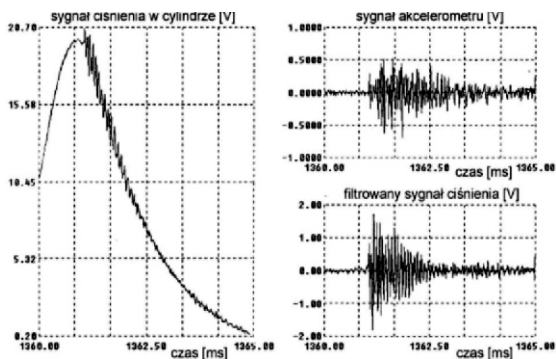
Charakterystyka czujnika stuku



Złącze czujnika stuku

CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU POMIAROWEGO

Charakterystyczny jest fakt, że pasma detekcji spalania stukowego znajdujące się w tym przedziale dotyczą różnorodnych sygnałów: ciśnienia czynnika w cylindrze, przyspieszeń wybranych punktów głowicy i kadłuba, naprężeń w śrubach głowicy czy też emisji sygnału akustycznego silnika. Stanowi to ważną z praktycznego punktu widzenia właściwość układów generowania i przenoszenia wymienionych sygnałów. Na poniższym rysunku przedstawiono porównanie sygnału ciśnienia w cylindrze z sygnałem akcelerometru zamontowanego w kadłubie silnika.



Porównanie sygnałów pomiarowych stosowanych do detekcji spalania stukowego

Źródło:

http://warsztaty.samochodowka.internetdsl.pl/serwishdd/poradnik/elek_autom/czujniki/czujnik1.htm

Wyjazd szkoleniowo-turystyczny PRAGA.

W dniach 27-29.10.2017r. odbył się wyjazd szkoleniowo turystyczny do Pragi. Celem wyjazdu było zapoznanie się z produkcją „zielonej” energii u naszych południowych sąsiadów. W wyjeździe uczestniczyło 25 osób. Jednym z takich miejsc są tereny położone w okolicach miejscowości Prostejov, gdzie mieliśmy okazję zobaczyć trzy elektrownie fotowoltaiczne położone na stokach południowych malowniczych terenów górskich. Największa z nich wybudowana w 2009r. jest o mocy 800 kWp . Instalacja elektrowni jest wykonana z modułów fotowoltaicznych firmy Kaneka i falowników KACO. Moduły fotowoltaiczne hybrydowego krzemu japońskiego producenta Kaneka są idealnym rozwiązaniem dla zakładów średniej wielkości z dużą ilością miejsca pod zabudowę. Charakteryzują się one dużą sprawnością pracy w wysokich temperaturach i w obszarach o mniej korzystnych warunkach słonecznych. Wysoka jakość paneli oraz wysoka sprawność falowników gwarantuje wysoką sprawność pozyskiwania energii. KACO new energy jest niemiecką firmą z wieloletnią tradycją oraz 60-letnim doświadczeniem w produkcji i eksploatacji przetwornic mocy. Firma w swojej ofercie posiada również urządzenia przeznaczone do pracy z instalacjami fotowoltaicznymi, będąc jednym z czołowych producentów na świecie. Świadczy o tym wielkość produkcji - od 1999 roku produkcja KACO new energy osiągnęła ponad 4 GW falowników fotowoltaicznych. Inwertery fotowoltaiczne firmy KACO stanowią kompleksowe rozwiązanie zarówno dla małych przydomowych instalacji jak również dla wielkich parków solarnych o mocy do kilkudziesięciu megawatów.



Fot. 1 Moc 800 kWp
elektrownia fotowoltaiczna
w pobliżu miasta Prostejov
Instalacja jest wykonana
z modułów Kaneka
i falowników KACO.
Rok budowy: 2009

Następnie uczestnicy udali się w dalszą drogę, aby zapoznać się z Pragą jej tradycjami oraz historią.

Zatrzymujemy się w starej części Pragi, gdzie zwiedzamy dzielnicę żydowską z jej charakterystyczną zabudową. Oglądamy zabytkowe kamieniczki oraz synagogę słuchając przewodniczki, która opowiada nam dzieje tej części Pragi.

Praska dzielnica Żydowska – Josefov leży w centrum miasta, w zasadzie w obrębie Starego Miasta. Dzielnica ta nazywana jest przez niektórych Żydowskim Miastem. Na przestrzeni 800 lat miejsce to było zamieszkiwane przez jedną z największych, europejskich społeczności żydowskich. W XIX i XX wieku na tym terenie przeprowadzane były liczne przebudowy i wyburzenia, co nadało współczesnego wyglądu Praskiej Dzielnicy Żydowskiej.

Praga posiada jedno z najpiękniejszych starych miast w Europie, jego centrum stanowi Staromestske Namesti – Rynek Staromiejski. Otaczają go wiekowe kościoły i kamienice. W 1992 r. wpisany na światową listę dziedzictwa kulturowego UNESCO.

Od 1915 roku na środku placu stoi pomnik Jana Husa, spalonego na stosie 500 lat wcześniej twórcy Husytycyzmu – ruchu religijno-politycznego. Hus był także twórcą literackiego języka czeskiego.

Jednak główną atrakcją rynku stanowi zegar astronomiczny *Orloj*, znajdujący się na południowej ścianie ratusza. Od 600 lat zegar pokazuje dokładny czas oraz położenie ciał niebieskich na nieboskłonie.

Co godzinę tłumy turystów zbierają się pod zegarem, aby oglądać spektakl wystawiany przez figurki reperzentujące śmierć, chciwość, próżność, 12 apostołów oraz Turka. Imponujące, biorąc pod uwagę fakt, że mechanizm powstał w mrocznych i zacofanych czasach średniowiecza. Następnie udajemy się na zasłużony odpoczynek.

Następnego dnia udajemy się na Hradczany gdzie zwiedzamy kompleks Pałacowo –Zamkowy – Zamek Praski- mała strefa – Stary Pałac. Tam też zwiedzamy Bazylikę św. Jerzego, Katedrę św. Wita. Posuwając się dalej dochodzimy do złotej uliczki. Spacerując od strony Malej Strany, w pobliżu klasztoru na Strahovie wspinamy się na wzgórze **piechota**, korzystając z krętych, malowniczych alejek na 327- metrowe wzgórze Petrin usytuowane w centrum Pragi. Trafić tutaj nietrudno, bowiem na wierzchołku szczytu wznosi się widoczna z daleka kopia wieży Eiffela – symbol Petrińskiego kopca. Zwiedzając Pragę można przez chwilę poczuć się jak w Paryżu. Wszystko to za sprawą pewnego architekta, który w 1891 roku z okazji wystawy światowej wybudował 60 metrową konstrukcję, z której

w pogodne dni rozciąga się wspaniały widok na całe miasto. Na górę prowadzi 209 schodów. Choć wieża jest 5 razy niższa od swojej starszej siostry, nie można odmówić jej osobistego uroku.

Zmęczeni napiętym programem zwiedzania miasta korzystamy z kolejki linowo terenowej, której dolna stacja znajduje się niedaleko mostu Legii (ul. U Lanove Drahy).

Powoli posuwamy się dalej w stronę jednego z najpiękniejszych średniowiecznych mostów – Mostu Karola. Najstarszy i najbardziej rozpoznawalny most w stolicy Czech, łączy pieszym traktem Stare Miasto z dzielnicą Mala Strana.



Budowla została wzniesiona w 1357 roku na zlecenie ówczesnego króla Karola IV, zastąpiła ona zniszczony przez powódź Most Judyty pochodzący z XII wieku.

Głównym budulcem, którego używali budowniczowie był piaskowiec pochodzący z zachodnich obszarów dzisiejszych Czech. Most zbudowany został zgodnie z wytycznymi stylu gotyckiego. Jego długość to 516 metrów, a szerokość 10 metrów.

W XVII wieku na kamiennych balustradach mostu umieszczono 30 barokowych rzeźb przedstawiających świętych. Najbardziej znana jest figurka Jana Nepomucena – praskiego duchownego. Legenda głosi, iż to właśnie na Moście Karola święty został stracony. Wg. kolejnej legendy, każdy, kto dotknie figury Nepomucena na pewno tutaj powróci. Po obu stronach mostu wybudowano wieże obronne – jedną od strony Starego Miasta oraz dwie od strony Malej Strany. Zostały one udostępnione dla zwiedzających. Rozciąga się z nich ciekawy widok na okolicę.

Po kolacji wyjeżdżamy na spektakl „światło – woda – dźwięk” na Krizikowe Fontanny.

Fontanna Krizikova została zbudowana z okazji jubileuszowej wystawy w roku 1891, a jej dzisiejszy wygląd zawdzięczamy rekonstrukcji przeprowadzonej o 100 lat później. Jest bez przesady

unikatem w skali europejskiej. Swoją unikalność fontanna zawdzięcza kilkunastu wodnym obiegom instalacji zasilanym przez 50 pomp i zakończonych przez ponad trzy tysiące dysz. Efekty świetlne wytwarza 1248 podwodnych reflektorów różnych barw, które są w stanie wytworzyć całą gamę różnorodnych barw. Basen ma rozmiary 25x45 metrów, ma pojemność 1650 metrów sześciennych wody. Do dalszych ciekawostek należy, iż cała instalacja wodna ma długość ponad dwóch kilometrów. Dźwięk zabezpiecza 55 głośników. Cały program fontanny jest sterowany przez komputer.

Po prezentacji wracamy na kwaterę. Następnego dnia udajemy się w drogę powrotną do domu podziwiając po raz drugi kompleks elektrowni fotowoltaicznych *po blizu miasta Prostějov*.

Grażyna Smolińska -Wygrzywalska

Bal na 100 par!

Aby wieloletniej tradycji stało się zadość, również i w tym roku elektrycy zrzeszeni w Tarnowskim Oddziale SEP bawili się na Balu Elektryka, który odbył się 20.01.2018 roku w restauracji „Bristol”. Zabawa rozpoczęła się o godzinie 19.00. Tłum elegancko ubranych par pojawił się w szatni. Suto zastawione stoły czekały już na gości. Bal rozpoczął Prezes SEP Antoni Maziarka, wznosząc toast i życząc wszystkim szampańskiej zabawy. Strzeliły korki od szampana i popłynęły pierwsze dźwięki muzyki. Parkiet wypełnił się wirującymi w tańcu parami. Po krótkiej zabawie przyszedł czas na gorące danie, smaczne i jak zawsze w „Bristolu” bardzo elegancko podane. Potem już wszystko toczyło się tradycyjnie. Goście jedli, pili, rozmawiali, tańczyli i bawili się wspaniale. Do białego rana! Żaden opis nie jest w stanie dokładnie oddać tej wspaniałej atmosfery, gorącego nastroju, żywiołowej radości, które królowały tej nocy na Balu Elektryków 2018. I ja tam byłam, wódkę i wino piłam i świetnie się bawiłam..... A wszystkim czytającym ten tekst radzę, żeby w przyszłym roku sami się przekonali, czy to wszystko prawda. Nie przegapcie okazji i przyjdźcie na Bal Elektryka 2019!




Zarząd Koła SEP nr 3 przy Grupie Azoty S.A. zaprasza na:

KONFERENCJĘ - „ENERGETYKA PRZEMYSŁOWA”

Spotkanie odbędzie się dnia 09 listopada 2017

w Tarnowie -Mościcach, ul. Kwiatkowskiego 20

Program spotkania:

- 
● 9⁰⁰
Otwarcie konferencji, przywitanie przybyłych gości, plan konferencji.
Prezes Koła SEP przy Grupie Azoty S.A. Roman Kuczek.
- 9¹⁵
Referat nt. „Awarie w sieciach elektroenergetycznych przyczyny i skutki oraz jak im zapobiegać”.
Grupa Azoty S.A. Kierownik Wydziału Zasilania i Zabezpieczeń mgr inż. Roman Romaniszyn.
- 
● 9⁴⁵
Referat nt. „Smart Power Station - bezpieczeństwo energetyczne przemysłowych”.
mgr inż. Adam Haraziński ZPUE S.A.
- 
● 11⁰⁰
Przerwa kawowa.
- 11¹⁵
Referat nt. „Sprzęt do bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych oraz nowoczesne ŚOI chroniące przed termicznym działaniem łuku elektrycznego
mgr inż. Sebastian Mania, Doradca Techniczny HUBIX Sp. z o.o.
- 
● 12⁰⁰
Referat nt. „Kinetic Backup – nowoczesne zasilanie i sterowanie pracą silnika indukcyjnego”.
mgr inż. Dariusz Marcinek Control-Service.
- 
● 12⁴⁰
Referat nt. „Nowoczesna i innowacyjna ochrona silników i transformatorów w energetyce przemysłowej”.
mgr inż. Krzysztof Koćmierowski, General Electric Power sp. z o.o.
- 
● 13²⁰
„Energoozczędne oświetlenie LED w przemyśle- przewagi i korzyści ”.
Główny inżynier Pan Jakub Dziegielowski.
- 
● 13³⁵
„Narzędzia i osprzęt KLAUKE wykorzystywany do nowoczesnego oraz innowacyjnego sposobu prowadzenia prac przy instalacjach elektroenergetycznych”.
Dyrektor Sprzedaży KLAUKE Polska Pan Marek Barański.
- 
● 14⁰⁰
Zakończenie konferencji, zaproszenie przybyłych gości na uroczysty obiad.
- 

**Naczelna Organizacja Techniczna
Federacja Stowarzyszeń
Naukowo-Technicznych
Rada w Tarnowie**

Tarnów, Rynek 10
Tel. 14 688 90 77
Tel./fax 14 630 01 72
E-mail: nottarnow@wp.pl
tarnow-not.cba.pl



Organizatorzy:
Polska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
(MOIOB) w Krakowie
i
Naczelna Organizacja Techniczna
TJO w Tarnowie



Seminarium szkoleniowe z branży sanitarnej

**Zastosowanie tworzyw sztucznych
w sieciach i instalacjach sanitarnych**

23 października 2017 roku (poniedziałek), godz. 12.00
Tarnów, Rynek 10, sala 222



Prezentację prowadził p. Bogdan Majka - Doradca Techniczny firmy Kaczmarek Malewo z Gostynia.

SEMINARIUM NT.

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA ORAZ BHP PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH



8 listopada 2017 r.
godz. 11.00

Organizatorzy



TEMATYKA SEMINARIUM

1. BHP przy pracach na urządzeniach elektroenergetycznych będących własnością Energetyki Zawodowej a wykonywanych przez obcych wykonawców.

Tematem wykładu będzie:

- Zasady organizacji pracy
- Zabezpieczenie strefy pracy w pasie drogowym
- Praca na wysokości - podstawowe informacje
- Organizacja prac przy podłączeniu agregatu prądotwórczego.

Prelegent: Krzysztof Jarmuła – Kierownik Wydziału BHP w TAURON Dystrybucja Oddział w Tarnowie

2. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach i sieciach elektroenergetycznych.

W trakcie wykładu zostaną poruszone istotne aspekty ochrony przeciwporażeniowej:

- w instalacjach elektrycznych,
 - w sieciach niskiego napięcia,
 - w sieciach wysokiego napięcia
- oraz
- warunki określające zespoloną instalację uziemiającą /ZIU/.

Prelegent: Antoni Mazjarka – Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP.



Otwarcie seminarium
Antoni Kawik
MOIB
Punkt Informacyjny
w Tarnowie

Prezentujący:
Krzysztof Jarmuła
TAURON Dystrybucja
Oddział w Tarnowie.



Prelegent:
Antoni Maziarka
Prezes
Tarnowskiego
Oddziału SEP



Organizatorzy:
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
(MOIIB) w Krakowie
i
Naczelna Organizacja Techniczna
TJO w Tarnowie



Seminarium szkoleniowe z branży ogólnobudowlanej pt:

**“Wzmacnianie konstrukcji budowlanych
biernymi i sprężonymi elementami kompozytowymi
oraz zbrojenie nawierzchni bitumicznych siatkami kompozytowymi
w systemie S&P Polska”**

12 luty 2018 roku (poniedziałek), godz. 12.00
Tarnów, Rynek 10, sala 222

Partner Organizacji



Członkowie MOIIB - wstęp bezpłatny

**Szkolenie pt. „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych
biernymi i sprężonymi elementami kompozytowymi oraz
zbrojenie nawierzchni bitumicznych siatkami
kompozytowymi w systemie S&P. Polska”.**

Celem szkolenia było zwiększenie świadomości z korzyści płynących z zastosowań technologii FRP w budownictwie. Przedstawienie produktów z dziedziny wzmacniających materiałów włóknistych jako efektywniejszych i szybszych w wykonaniu systemów wzmacniania konstrukcji murowych, żelbetowych, stalowych i drewnianych. Omówienie zagadnień związanych z projektowaniem i doбором odpowiedniego rodzaju kompozytu oraz technologii wzmocnień elementu budowlanego. Metodyka aplikacji kompozytów jak i późniejszej kontroli jakości wykonania. Zagrożenia płynące z nieprawidłowego zastosowania technologii kompozytowej. Zwrócenie uwagi na reżim technologiczny niezbędny do prawidłowego stosowania produktów z rodziny FRP. Przykłady ciekawych realizacji zarówno w naszym kraju jak i na całym świecie.

Opracowanie i prowadzenie szkolenia – Tomasz Bartosik i Łukasz Szumała z firmy S&P Polska.



Prezentujący p. Tomasz Bartosik z firmy S&P. Polska.



Organizatorzy:
Małopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
(MOIIB) w Krakowie
i
Naczelna Organizacja Techniczna
TJO w Tarnowie



Seminarium szkoleniowe z branży ogólnobudowlanej pt:

“INNOWACZNE METODY OGRANICZANIA NISKIEJ EMISJI”

26 luty 2018 roku (poniedziałek), godz. 12.00
Tarnów, Rynek 10, sala 222

Partner Organizacji



Członkowie MOIIB - wstęp bezpłatny

Seminarium „Innowacyjne metody ograniczenia niskiej emisji”



dr Marek Chyc

Prezentującym był dr Marek Chyc – naukowiec Zakładu Ochrony Środowiska PWSZ w Tarnowie, „Pionier Innowacji 2017” w konkursie „Tarnowska Innowacja” doceniony za „walkę ze smogiem”, a w szczególności za wynalezienie dodatku do węgla, który zmniejsza ilość pyłów powstających podczas jego spalania.



Seminarium cieszyło się dużym zainteresowaniem

Spis treści

1. Z życia Oddziału <i>Antoni Maziarka</i>	2 - 3
2. Koniec kadencji 2014-2018 <i>Antoni Maziarka</i>	4 - 5
3. Wybory w Kole nr 1 OT SEP <i>Grzegorz Bosowski</i>	5 - 7
4. ZAPROSZENIE - spotkanie elektroinstalatorskie	8
5. Metoda techniczna pomiarów rezystancji uziemień <i>Roman Domański</i>	9 - 14
6. Modernizacja instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym <i>Fryderyk Łasak</i>	15 - 39
7. Badania instalacji elektrycznych i najczęściej popełniane błędy przy ich wykonywaniu <i>Fryderyk Łasak</i>	40 - 51
8. Festiwal naukowy E(x)plory w ZSME w Tarnowie <i>Grażyna Smolińska-Wygrzywalska</i>	52 - 54
9. Budowa drukarki 3D <i>Kamil Stojak</i>	55
10. Zautomatyzowany system sortowania połączony z inteligentnym magazynem wysokiego składowania <i>Paweł Szczygiełek</i>	56
11. Spektrum 3D <i>Adrian Biedrzycki, Marcin Łukasik</i> <i>Kacper Osika, Marcin Pater</i>	57
12. Technika samochodowa <i>Andrzej Liwo</i>	58 - 63
13. Wyjazd szkoleniowo - turystyczny Praga <i>Andrzej Liwo</i>	64 - 67
14. Bal na 100 par! <i>Grażyna Smolińska - Wygrzywalska</i>	67
15. Energetyka przemysłowa - plakat	68
16. NOT - programy seminariów	69 - 74
17. Spis treści	75

Oddział Tarnowski SEP oferuje usługi w zakresie:

- kursy przygotowawcze do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy);
- egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI I DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, cieplnym i gazowym;
- kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego w tym między innymi szkolenia praktyczne na poligonie;
- organizacja imprez naukowo - technicznych (konferencje, seminaria);
- opiniowanie wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyborów i usług w branży elektrycznej;
- sprzedaż materiałów szkoleniowych;
- działalność informacyjna i doradztwo techniczne;
- reklama w Biuletynie Oddziału tarnowskiego

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP oświadczy usługi we wszystkich dziedzinach:

- | | |
|--|--|
| ✓ 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 |

Oddział Tarnowski SEP, 33-100 Tarnów, Rynek 10

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

Oddział Tarnowski 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,
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 narzędzi i materiałów dydaktycznych zapewniających wysoki poziom szkolenia.



Terminy kursów są dostosowane do wymagań zainteresowanych, między innymi mogą odbywać się również w godzinach popołudniowych.

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

- **Marta Gubernat** - tel. 14 631 13 29 w godz. 7⁰⁰ - 15⁰⁰
- **Dorota Kozjara** - tel. 14 621 68 13 w godz. 11⁰⁰ - 15⁰⁰