



BIULETYN



Maj 2018

58

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

Biuletyn

Oddziału Tarnowskiego

Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Tarnów

Nr 58

Maj 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

W Oddziale Tarnowskim SEP zakończył się już okres wyborczy. W Biuletynie prezentujemy składy osobowe nowych władz oraz ich zakresy odpowiedzialności. OT SEP przygotowuje następne seminarium z corocznego cyklu Tarnowskie Dni Elektryki (plakat wewnątrz numeru). Prezentowane na nich będą zagadnienia związane z energetyką zawodową i elektromobilnością. Prezentujemy w Biuletynie tematy z tymi pojęciami związane.

Zachęcamy do zapoznania się z artykułami, z których pierwszy przybliży temat kosmologii a drugi omawia wpływ mikroinstalacji fotowoltaicznej na bilans energii elektrycznej budynku jednorodzinnego.

Wykładowcy Zespołu Szkół Technicznych na łamach Biuletynu prezentują osiągnięcia swoich uczniów w ramach Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej – gratulujemy. ZSZ informuje także o akcji promocyjnej w ramach Festiwalu Zawodów- Kraków 2018. Chociaż już prawie środek wiosny prezentujemy materiał Koła przy Grupie Azoty SA ze spotkania Noworocznego, który nie mógł się ukazać w poprzednim wydaniu. Kontynuujemy tematykę z zakresu: „Modernizacji Instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym”, „Badań instalacji elektrycznych i najczęściej popełnianych błędów przy ich wykonywaniu” oraz „Elektroniki w samochodzie”.

Na koniec prezentujemy informację nt. odbytych seminariów w ramach NOT.

Zapraszamy do lektury

*Kolegium Redakcyjne
Andrzej Wojtanowski*

Z życia Oddziału

21.03.2018 r. w Sali Henryka Ziemnickiego w siedzibie NOT odbyło się Walne Zgromadzenie Delegatów Oddziału Tarnowskiego SEP /WZDO/. 45 delegatów wybrało władze Tarnowskiego Oddziału SEP na nową kadencję **2018-2022**. Szczegóły wewnątrz numeru.

28.03.2018 r. w sali niebieskiej Tauron Dystrybucja SA Oddział Tarnów w ramach cyklicznych „Spotkań elektroinstalatorskich” zostało zorganizowane seminarium pn. Instalacje elektryczne w obiektach użyteczności publicznej oraz w obiektach przemysłowych. W ramach seminarium wygłoszono następujące referaty:

- Pomiary i badanie instalacji elektrycznych – Fryderyk Łasak - SEP Nowa Huta
- Instalacje elektryczne w obiektach przemysłowych – Jakub Bereżowski - ELSTRA sp. z o.o.
- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Dariusz Ryszawy - AN-KOM Systemy Odgromowe
- Zasady wykorzystania metody technicznej w pomiarach uziemień – Roman Domański - SONEL SA.

5.04.2018 r. zebrał się Zarząd T/O SEP celem ukonstytuowania się oraz wyboru zespołów i komisji roboczych. Szczegóły wewnątrz numeru.

Wybory władz Tarnowskiego Oddziału SEP na nową kadencję 2018-2022 r.

Walne Zgromadzenie Delegatów Oddziału Tarnowskiego SEP /WZDO/ odbyło się w dniu 21.03.2018 r w Sali H. Ziemnickiego w siedzibie NOT. W obradach wzięło udział 45 delegatów, na 46 wybranych we wszystkich Kołach T/O SEP, którzy zebrał się aby wybrać nowe władze Oddziału. Na początku posiedzenia przedstawiciel Zarządu Głównego wraz z Prezesem Oddziału wręczył Medale i Honorowe Odznaki SEP członkom zasłużonym w pracy na rzecz O/T SEP.

Medalem im. Prof. Mieczysława Pożaryskiego zostali wyróżnieni

- Adam Dychtoń
- Jan Sznajder

Szafirową Honorową Odznakę SEP otrzymali Koledzy:

- Antoni Maziarka
- Andrzej Wojtanowski

Natomiast Srebrną Honorową Odznaką SEP zostali uhonorowani Koledzy

- Franciszek Bernat
- Lesław Gogoła
- Ryszard Jaszczur
- Jacek Ramian
- Marcin Szymczyk

Po wręczeniu nagród ustępujący Prezes zaproponował na przewodniczącego obrad kol. Krzysztofa Mikulskiego, co zostało jednogłośnie przegłosowane. Sekretarzem obrad została wybrana kol. Grażyna Smolińska - Wygrzywalska. Obserwatorem z ramienia Zarządu Głównego była kol. Józefa Okładło – członek Zarządu Głównego SEP. W WZDO wzięli także udział honorowi seniorzy SEP Antoni Kawik i Marian Strzała. Następnie zebrani przyjęli Regulamin WZDO. Bardzo ważnym punktem obrad było przedstawienie przez ustępującego Prezesa Oddziału sprawozdania z pracy statutowej, działalności gospodarczej i zrealizowania uchwał z poprzedniego WZDO z 2014 roku Kolejno przedstawione zostały sprawozdania Sądu Koleżeńskiego Oddziału i Komisji Rewizyjnej Oddziału. Przewodniczący tej ostatniej kol. Stanisław Koziół przedstawił wniosek o udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi T/O SEP. Wniosek uzyskał pełną aprobatę zebranych, którzy przegłosowali go jednogłośnie.

W części zasadniczej obrad dokonano wyborów władz Tarnowskiego Oddziału SEP. I tak Prezesem T/O SEP został wybrany jednogłośnie **kol. Janusz Onak** natomiast w skład 15 - osobowego Zarządu weszli kol. kol:

1. Władysław Bochenek
2. Grzegorz Bosowski
3. Bolesław Budzik
4. Roman Kuczek
5. Agnieszka Lisowska-Lis
6. Andrzej Liwo
7. Władysław Łabuz
8. Antoni Maziarka
9. Krzysztof Mikulski
10. Zbigniew Papuga
11. Marek Paweł

12. Marek Przebięda
13. Grażyna Smolińska-Wygrzywalska
14. Jan Sznajder
15. Andrzej Wojtanowski

Do Komisji Rewizyjnej Oddziału zostali wybrani:

1. Stanisław Koziół – Przewodniczący
2. Antoni Kieć
3. Zbigniew Kaput
4. Marcin Szymczyk

Natomiast Sąd Koleżeński będzie pracował w składzie:

1. Adam Dychtoń - Przewodniczący
2. Roman Romaniszyn
3. Marian Strzała
4. Krzysztof Gajewski

XXXVIII Walny Zjazd Delegatów SEP odbędzie się w dniach 21-24. czerwca w Poznaniu w którym wezmą udział kol. kol:

1. Janusz Onak jako urzędujący Prezes T/O SEP oraz
2. Władysław Łabuz
3. Antoni Maziarka
4. Andrzej Liwo

Po dyskusji przyjęto uchwały WZDO do realizacji przez nowowybrany Zarząd T/O SEP:

1. Głównym celem SEP jest propagowanie nowoczesnych rozwiązań w szeroko pojętej elektryce. W związku z tym, że jeszcze nie we wszystkich Kołach prowadzi się odpowiednie działania mające na celu spełnienie powyższego celu Zarządy Kół zintensyfikują działania mające na celu zwiększenia ilości spotkań naukowo-technicznych w Kołach. Zarząd Oddziału wyłoni ze swego składu pełnomocnika odpowiedzialnego za wsparcie Zarządów Kół pod względem organizacyjnym.
2. W związku ze zwiększoną liczbą osób które chcą uczestniczyć w wycieczkach organizowanych przez Oddział, Zarząd winien opracować i wprowadzić do stosowania zasady dofinansowania tych wycieczek ze środków SEP.
3. Nowy Zarząd poczyni staranie celem powiększenia liczby członków wspierających.
4. Wszystkie funkcjonujące Koła SEP winne włączyć się w pracę

Oddziału poprzez współorganizację imprez o charakterze sympozjalnym i integracyjnym.

5. Budować autorytet Stowarzyszenia poprzez uczestnictwo członków w różnych gremiach doradczych, poprzez działalność seminaryjną, wydawniczą, publicystyczną itp.
6. W celu podniesienia kwalifikacji członków Komisji walifikacyjnych Zarząd zorganizuje jeden raz w roku szkolenie dla wszystkich członków Komisji w zakresie prawidłowości funkcjonowania Komisji oraz w wybranych zagadnieniach technicznych.

Na tym obrady WZDO zostały zakończone.

Pierwsze posiedzenie Zarządu Tarnowskiego Oddziału SEP

W dniu 5.04.2018 r. zebrał się Zarząd T/O SEP celem ukonstytuowania się oraz wyboru zespołów i komisji roboczych. Członkowie Zarządu postanowili że:

Prezydium Zarządu O/T SEP będzie pracowało w składzie:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Janusz Onak | Prezes Oddziału |
| 2. Antoni Maziarka | I-wszy v-ce Prezes - odpowiedzialny za szkolenia i komisje kwalifikacyjne |
| 3. Władysław Bochenek | II-gi v-ce Prezes - odpowiedzialny za IR SEP |
| 4. Krzysztof Mikulski | III-ci v-ce Prezes - odpowiedzialny za konferencje naukowe i seminaria |
| 5. Grażyna Smolińska-Wygrzywalska | Sekretarz |
| 6. Jan Sznajder | Skarbnik |
| 7. Roman Kuczek | członek Prezydium |

Kierownikiem Ośrodka IR SEP będzie **kol. Władysław Bochenek**
a Radę Ośrodka IR SEP będą stanowili:

- 1) Władysław Łabuz Przewodniczący
- 2) Marek Przebięda
- 3) Krzysztof Mikulski

Kierownikiem Ośrodka Szkoleniowego wybrano **kol. Antoniego Maziarkę** natomiast do Rady Nadzorczej nad Komisjami Kwalifikacyjnymi weszli:

- 1) Andrzej Jaglarz Przewodniczący
- 2) Zbigniew Gniadek
- 3) Jan Koziół

Zespół ds. młodzieży i kontaktów z Kołami w tym w zakresie konkursów dla młodzieży w składzie:

- 1) Grzegorz Bosowski Przewodniczący
- 2) Agnieszka Lisowska - Lis
- 3) Andrzej Kieć
- 4) Grażyna Smolińska - Wygrzywalska

Bardzo ważną statutową działalnością Oddziału jest organizacja seminariów i konferencji którą kierował będzie **kol. Krzysztof Mikulski** a do celów wykonawczych powołano podzespoły tematyczne w składzie:

1. Podzespół ds. organizacji seminarium pn. „Spotkania elektroinstalatorskie”:
 - 1) Aleksander Gawryał Przewodniczący
 - 2) Bolesław Budzik
 - 3) Lesław Gogola
 - 4) Grzegorz Ptak - odpowiedzialny za informacje o seminariach
 - 5) Tomasz Sęk
 - 6) Mariusz Majewski
2. Podzespół ds. organizacji Dnia Energetyki Zawodowej w ramach TDE:
 - 1) Marcin Szymczyk Przewodniczący
 - 2) Wiesław Cich
 - 3) Jerzy Niedojadło
 - 4) Marcin Zduń
 - 5) Jarosław Kubala
 - 6) Paweł Bartecki odpowiedzialny za informacje o seminarium
 - 7) Jerzy Zglobica
3. Podzespół ds. organizacji Dnia „Nowoczesnej techniki” w ramach TDE w składzie:
 - 1) Zbigniew Papuga - Przewodniczący
 - 2) Agnieszka Lisowska –Lis
 - 3) Adam Dychtoń
 - 4) Andrzej Bielak
 - 5) Andrzej Kieć
 - 6) Przebięda Marek - odpowiedzialny za informację o seminarium
4. Podzespół ds. organizacji seminarium pn „Energetyka przemysłowa w teorii i praktyce”:
 - 1) Roman Kuczek – Przewodniczący
 - 2) Władysław Łabuz
 - 3) Bogdan Sasak
 - 4) Roman Romaniszyn

- 5) Jacek Ramian - odpowiedzialny za informacje o seminarium
- 6) Jerzy Wachowicz

Sprawami organizacji wycieczek i imprez integracyjnych będzie zajmował się Zespół w składzie:

- 1) Jan Sznajder Przewodniczący
- 2) Jerzy Niedojadło
- 3) Grażyna Dąbrowska
- 4) Zbigniew Gieroń

Powołano Komisję ds. Odznaczeń w składzie:

- 1) Stanisław Koziół Przewodniczący
- 2) Roman Kuczek
- 3) Agnieszka Lis-Lisowska
- 4) Władysław Łabuz
- 5) Antoni Maziarka
- 6) Janusz Onak
- 7) Grażyna Smolińska- Wygrzywalska

Natomiast Kapituła Medalu im. Jana Szczepanika będzie pracowała w składzie:

- 1) Adam Dychtoń Przewodniczący
- 2) Władysław Łabuz
- 3) Paweł Marek
- 4) Antoni Maziarka
- 5) Zbigniew Papuga
- 6) Marian Strzała

Redakcję Biuletynu Informacyjnego T/O SEP będą tworzyć Andrzej Wojtanowski jako redaktor naczelny oraz Rada Programowa w składzie:

- 1) Roman Kuczek
- 2) Andrzej Liwo
- 3) Małgorzata Liwo
- 4) Adam Pieprzycki
- 5) Jerzy Zgłobica

Jacek Sumera
Okruchy wspomnień



Ludzie odchodzą, wspomnienia zostają...

Trudno pisać o kimś, kogo się znało tyle lat, w czasie przeszłym. Niełatwo pogodzić się z faktem, że odszedł ktoś tak pełen pasji, pomysłów i energii do działania.

A jednak właśnie dlatego, warto przywołać w swej pamięci obraz człowieka, który na stałe wpisał się w historię tarnowskiej energetyki, działacza, społecznika, entuzjastę historii (zwłaszcza okresu I i II wojny światowej), osoby niezwykle wrażliwej i obdarzonej licznymi talentami.

Życie Jacka Sumery splecione było nierozłącznie z rodzinnym miastem Tarnowem i jego dziejami. Najpierw dzieciństwo w budynku tarnowskiej Elektrowni Miejskiej, dramatyczne przeżycia z okresu okupacji, równocześnie stałe obcowanie z techniką i jej rozwojem (innowacje Edmunda Sumery, praca Franciszka Sumery -ojca, twórcy zakładu i głównego konstruktora Tamelu).

To w dużej mierze miało wpływ na zainteresowania przyszłego Dyrektora w Zakładzie Energetycznym.

Uczeń I Liceum Ogólnokształcącego w Tarnowie wybrał studia na Wydziale Elektrotechniki AGH, które ukończył w 1965 r. z tytułem magistra inżyniera. Już wtedy interesował się nowoczesnymi technologiami, obierając specjalizację w zakresie energetyki jądrowej.

Swoją wiedzę przekazywał innym jako nauczyciel przedmiotów zawodowych w Technikum Chemicznym w Tarnowie i zasadniczej szkole zawodowej. Wielu późniejszych pracowników Zakładu Energetycznego zetknęło się z nim po raz pierwszy właśnie podczas nauki.

Całe swoje życie zawodowe związał z Zakładem Energetycznym w Tarnowie. Tam rozpoczął pracę w Wydziale Inwestycji, zaraz po studiach i kontynuował ją do 1991 r. Potem pełnił kolejno różne funkcje: Dyrektora Ekonomiczno-Handlowego, Dyrektora ds. Obrotu Energią

Elektryczną, członka zarządu.

Pracy w Zakładzie Energetycznym Tarnów, później ENION-ie i TAURON-ie, poświęcił 42 lata swojego życia.

W 2007 roku przeszedł na emeryturę, ale wciąż aktywnie działał w NOT i SEP w Tarnowie.

Doceniano wiedzę i zaangażowanie Jacka Sumery przyznając mu wiele odznaczeń, min. Srebrny i Złoty Krzyż Zasługi, Srebrną i Złotą Odznakę za Zasługi dla Energetyki i wiele innych.

W pamięci swoich współpracowników pozostał jako człowiek otwarty na nowe rozwiązania, kreatywny, wymagający od siebie i od innych, ale nie małostkowy.

Lubił życie i ludzi. Szanował inne poglądy, choć potrafił konsekwentnie i rzeczowo przedstawiać argumenty, broniąc swojego zdania. Umiał zauważyć piękno przyrody i niestękanie bólało go bezmyślne niszczenie jej zasobów. Otaczał się zwierzętami : psy i koty zawsze towarzyszyły mu w życiu. Dbał też nie tylko o swoich pupilów, dokarmiał bezdomne, przygarniał i wspomagał chore. Nawet gołębie miały w nim swego przyjaciela i zawsze mogły liczyć na garść ziaren.

Jacek Sumera był człowiekiem o wielu talentach. Gruntowną wiedzę i wykształcenie techniczne łączył z doskonałym wyczuciem piękna świata i zmysłem artystycznym. Inżynierską precyzję przeplatał barwnym opisem, zaskakiwał niespodziewanymi skojarzeniami, metaforami. Jego prelekcje, wykłady i konferencje zawsze podbudowane były solidnym przygotowaniem teoretycznym i odniesieniami do praktyki zawodowej. Nie uznawał bylekości i powierzchownej znajomości tematu. Dlatego ciągle się doksztalał, poszerzał swoje horyzonty myślowe, szukał nowych rozwiązań. Był zwolennikiem energii odnawialnych i w tej dziedzinie widział przyszłość energetyki polskiej i światowej. Nie bał się podejmować tematów trudnych i drążył, szukając innowacyjnych pomysłów.

Malował obrazy, tworzył grafiki, rysował, pisał wiersze. Niezwykle wrażliwy, wyculony na ludzkie sprawy i pełen empatii. Szanował ludzi i starał się pomagać jak tylko mógł. Dostrzegał człowieka i jego problemy, a nie tylko klienta i numer sprawy. Obdarzony wysoką kulturą osobistą i umiejętnością spojrzenia ponad bezduszne przepisy i wymagania. Zawsze elegancki, pełen taktu i wyrozumiałości dla innych. Miał poczucie humoru, które dawało mu dystans do świata i pozwalało zachować wewnętrzną równowagę wobec licznych przeciwności losu. Nie przywiązywał zbytniej wagi do spraw codziennych, często przedkładając pracę nad swoje życie osobiste i zdrowie.

Jego pasją była też historia, zwłaszcza dzieje I wojny światowej i okresu poprzedzającego jej wybuch. W tej dziedzinie był wielkim znawcą

i potrafił zadziwić znajomością szczegółów zarówno technicznych, jak i militarnych. Chciał się tą wiedzą dzielić i stąd brały się pomysły zorganizowania wystawy na temat techniki wojennej czy wielkich tarnowskich inwestycji z początku XX wieku. Doceniano jego wiedzę i pasję np. zapraszając na wywiad do Radia Kraków. Nie szczędził sił i środków, by zrealizować swoje pomysły, zarażając swym zaangażowaniem innych.

Czuł wielką łączność z gronem swoich poprzedników : inżynierów, innowatorów, wynalazców. Pamięć o nich starał się zachować w cyklu Zaduszkowych wspomnień organizowanych w oddziale tarnowskiego NOT-u. W swoim życiu pełnym pasji i autentycznego zaangażowania nie znalazł czasu dla siebie. Zawsze w pośpiechu, zawsze w biegu, nie zdążył nacieszyć się realizacją planów, które odkładał na później, na emeryturę.

Taki był i taki zostanie w naszej pamięci: elegancki, pełen życzliwości, z nieodłącznym piórem, który przedkładał nad nowoczesne długopisy. I uśmiechnięty ,mimo że życie go nie oszczędzało. To tylko garść wspomnień, do których każdy, kto Go znał mógłby dodać swój okruch. Jak we fragmencie wiersza „Róże jesieni” Jego autorstwa :

*A kiedy wyblaknie
Już ekran pamięci
I o nas zapomną
Nawet wszyscy święci
Gdzieś tam...
W bezkresie wszechświata
... i wszędzie
błąkać się będzie
okruch wspomnienia
krótki błysk spojrzenia
a czasem...
ginąca smuga cienia
kosmiczny gwiazdny pył
świata co był
co dla nas realnie
żył*



Obraz - autor Jacek Sumera



Oddział Tarnowski Stowarzyszenia Elektryków Polskich
zaprasza na



TARNOWSKIE DNI ELEKTRYKI 2018

TARNOWSKIE DNI ELEKTRYKI 2018

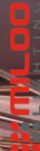
15 maja 2018 TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Tarnowie – Lwowska 72-96b - sala niebieska

- 9:00** Otwarcie TDE 2018 - Wystąpienie Prezesa Zarządu Oddziału Tarnowskiego SEP – Janusz Onak
- 9:15** Zastosowanie fotowoltaiki w elektromobilności - Dawid Szczygiel, KrzysztoŹ Zamozny - Firma Corab
- 10:45** Przerwa kawowa
- 11:00** Mobilne Urządzenie Zasilające - Ryszard Stolarczyk, Wojciech Galda - TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie
- 11:30** Innowacyjna oprawa oświetlenia ulicznego SCORPIO - dr inż. Łukasz Kolaszewski - MILOO-LIGHTING
- 12:00** Rozwiązania Ensto do poprawy jakości Energii Elektrycznej - KrzysztoŹ Siota
- Stacje ładowania pojazdów elektrycznych - Marcin Zawisza
- 12:30 Klastry energii - Piotr Ordyna - TAURON Dystrybucja S.A.



17 maja 2018 PWSZ w Tarnowie – 9:00 - 14:00 ul. Mickiewicza 8 - sala 017 AULA, budynek C

- 9:00** Otwarcie sesji "Elektromobilność" - Powitanie uczestników przez władze PWSZ w Tarnowie i władze SEP
- 9:15** Prof. Maurizio Fermeglia - Università degli Studi di Trieste - *The planet in 2030 and beyond: the effect of digitalization and de carbonization (Nasza planeta po roku 2030: skutki cyfryzacji i odchłodzenia od gospodarki opartej na węglu)*
- 10:30** Osobliwość Hawkinga - dr Łukasz Lamza - Copernicus Center
- 11:30** Stacje ładowania pojazdów elektrycznych - Szymon Biel - PRE Edward Biel
- 12:00** Pojazd hybrydowy z perspektywy użytkownika - Andrzej Wojtanowski - OT SEP
- 12:15** Przerwa kawowa
- 12:30** Porsche Tarnów Volkswagen - Pojazdy elektryczne w ofercie firmy Volkswagen
- 13:00** Elektromobilność z perspektywy operatora systemu dystrybucyjnego - Andrzej Szyb - TAURON Dystrybucja S.A.
- 13:30** Rozdanie nagród w konkursie SEP na najlepszą pracę dyplomową
- 13:45** Rozstrzygnięcie konkursu dla uczestników sesji



Innowacyjna oprawa oświetlenia ulicznego - SCORPIO

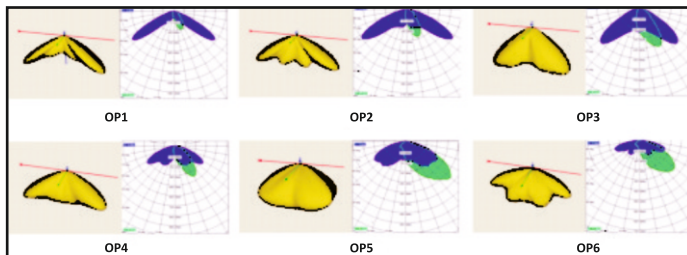
W ciągu kilku ostatnich lat na rynku oświetleniowym można zaobserwować tzw. rewolucję LED-ową. Źródła światła LED można dzisiaj spotkać praktycznie wszędzie. Oświetlenie LED skutecznie wypiera tradycyjne źródła światła i szturmem przejmuje kolejne obszary zastosowań. Jest to możliwe dzięki bezapelacyjnym zaletom LED-ów jak: wysoka sprawność, niska cena, długa żywotność. Jednym z takich przykładów jest oświetlenie uliczne. Do niedawna był to praktycznie ostatni bastion oświetlenia gdzie wyładowcze źródła światła dzielnie stawały opór. Jednak nieustanny rozwój technologii LED spowodował, że również tutaj pokazały one swoją wyższość. Równoległe z wkraczaniem LEDów do szerokiego odbiorcy można zaobserwować wzrost świadomości samych użytkowników w zakresie podstaw techniki oświetleniowej. Wybierając produkty oświetleniowe LED użytkownik musi posługiwać się specjalistycznymi pojęciami technicznymi (strumień świetlny, temperatura barwowa, skuteczność świetlna, moc elektryczna, współczynnik mocy) o których istnieniu do niedawna nie zdawał sobie sprawy. To z kolei wymusza na producentach nieustanną konkurencję oraz podnoszenie jakości swoich produktów.



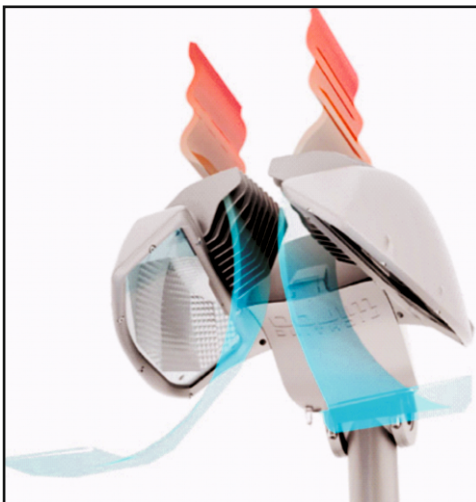
Jednym z większych graczy wśród polskich producentów oświetlenia LED jest spółka MILOO - ELECTRONICS Sp. z o.o. Na profesjonalnym rynku oświetlenia LED istniejemy od 2006 roku. Przez lata rozwijaliśmy autorskie rozwiązania w zakresie układów zasilania, układów optycznych oraz konstrukcji mechanicznej. Równoległe sukcesywnie rozbudowujemy nasz park maszynowy w zakresie nowoczesnych rozwiązań oraz technologii produkcji. To wszystko pozwoliło nam stworzyć innowacyjną oprawę oświetlenie uliczne LED o nazwie SCORPIO. Łączy ona

w sobie wszystkie najlepsze rozwiązania oraz doświadczenie w zakresie technologii LED. Sercem oprawy oświetleniowej SCORPIO jest zasilacz zaprojektowany oraz wykonany z użyciem innowacyjnej technologii zasilania sekwencyjnego. Jest to autorskie i opatentowane rozwiązanie MILOO-ELCTRONICS, które zostało opracowane oraz skutecznie

przetestowane w ciągu 7 ostatnich lat w kilkuset tysiącach opraw oświetleniowych LED. To całkowicie nowatorskie oraz nieszablonowe podejście do tematu zasilania LED, pozwoliło stworzyć układ zasilania, który daje wymierne korzyści dla użytkownika w postaci doskonałych parametrów elektrycznych. Współczynnik mocy (tzw. **PF**) ma wartość równą **0,99** dla mocy nominalnej i jest praktycznie stały w całym zakresie ściemniania oprawy (tzw. „dimming”). W zasadzie więc nie występuje pobór mocy biernej. Sterowanie mikroprocesorowe z wbudowanymi adaptacyjnymi algorytmami do optymalizacji pozwala uzyskać sprawność elektryczną na poziomie > 88%. Całkowicie odmienna topologia zasilacza pozwoliła wyeliminować efekt zwiększonego prądu rozruchowego. Jest on równy co do wartości z prądem nominalnym ($I_{RUSH} = I_{NOM}$). Poziom generowanych całkowitych zniekształceń harmoniczných prądu THD jest na poziomie <5% czyli dużo poniżej poziomów dopuszczalnych. Wbudowane układy zabezpieczające pozwalają osiągnąć odporność na przepięcia zasilania na poziomie do 10 kV. Wszystkie parametry elektryczne zostały potwierdzone szczegółowymi pomiarami w specjalistycznym laboratorium. Nowatorski zasilacz współpracuje ze źródłami LED najnowszej generacji wykonanych w technologii CSP prod. SAMSUNG. Jest to najnowsza technologia, która pozwala uzyskać skuteczność świetlną na poziomie do 210 lm/W, ekstremalną żywotność do 100 000 godzin (L70Bxx) oraz wysoką jakość światła CRI > 70. Układ optyczny oprawy został zaprojektowany w oparciu o rozwiązanie odbłyśnikowe. Jest to dużo lepsze rozwiązanie niż pospolite układy soczewkowe, ze względu na precyzyjną kontrolę nad bryłą świetlną, wyższą sprawność >92% oraz doskonałą żywotność. Optyczny układ odbłyśnikowy emituje spolaryzowane światło odbite co w połączeniu z szybą hartowaną z nanopowłoką antyrefleksyjną pozwala uzyskać światło wysokiej jakości i ekstremalnie niskim poziomie oślnienia nieosiągalnym dla rozwiązań soczewkowych. Podnosi to znacząco komfort użytkowników oraz poziom bezpieczeństwa na drogach. Oprawa SCORPIO dostępna jest w 6 wariantach bryły optycznej, zoptymalizowanych pod kątem podstawowych klas oświetleniowych dróg:



Konstrukcja mechaniczna oprawy została zaprojektowana oraz zoptymalizowana pod kątem dwóch parametrów: właściwości świetlne, odprowadzanie ciepła. Dzięki najnowszym osiągnięciom techniki obliczeniowych oraz symulacyjnych udało się opracować oprawę o nietuzinkowym wyglądzie oraz bezkonkurencyjnych parametrach. Korpus oprawy jest wykonany z ciśnieniowego odlewu



aluminium. Dodatkowo jest on pokryty polimerowym lakierem proszkowym co razem zapewnia praktycznie dożywotnią odporność na warunki atmosferyczne. Waga kompletnej oprawy o mocy 200 W to tylko 7,7 kg co jest ponad dwukrotnie mniej niż w konkurencyjnych oprawach. Efektywna powierzchnia boczna (EPA) wynosi 0,065 m² co jest w połączeniu z niską wagą oprawy zapewnia jej doskonałą stabilność na słupie. Unikalna konstrukcja żeber radiatora zapewnia doskonałe warunki odprowadzania ciepła z elementów LED. W trakcie normalnej pracy temperatura elementów LED nie przekracza <math><70^{\circ}\text{C}</math> co wymiennie wpływa na ich żywotność. Modułowa budowa pozwala na szybki i tani montaż oraz sprawny serwis. Beznarzędziowy dostęp do wnętrza oprawy oraz wbudowany rozłącznik bezpieczeństwa umożliwia szybką i bezpieczną instalację oraz serwisowanie. Oprawa ma uniwersalny uchwyt na słup o zakresie regulacji od -15° do $+90^{\circ}$ pozwala na montaż na wysięgnikach poziomych, pionowych lub skośnych o średnicach \varnothing 48-60 mm. Szyba hartowana 3,0 mm z nanopółką antyrefleksyjną na właściwości odpychające brud i zapewnia oprawie stopień ochrony mechanicznej IK09. Wbudowany zawór wyrównujący ciśnienie zapobiega parowaniu wnętrza oprawy i gwarantuje stopień ochrony obudowy Ip 66. Oprawa oświetleniowa SCORPIO jest dostępna w kilku wariantach mocy, optyki oraz funkcji dodatkowych. Została ona zaprojektowana z myślą o integracji w systemach typu „SmartCity”. W tym celu oprawa wyposażona jest w przewodowe (DALI, 1-10 V) lub bezprzewodowe (MESH 866 MHz) systemy sterowania.

Oprócz podstawowych funkcji jak włączanie, wyłączenie czy ściemnianie umożliwiają one pełną diagnostykę oraz dostęp serwisowy do każdej oprawy. W połączeniu z systemami zarządzania te funkcje pozwalają wygenerować dodatkowe oszczędności w zakresie zużycia energii elektrycznej oraz obniżenia kosztów obsługi i serwisowania. Dla mniej wymagających klientów oprawy mogą zostać wyposażone w autonomiczne algorytmy ściemniania jak „AstroDIM” lub „StepDIM”. Są to rozwiązania praktycznie beznakładowe, które bardzo niskim kosztem umożliwiają wygenerowanie dodatkowych oszczędności w zużyciu energii. Oprawa SCORPIO jest w całości produkowana w zakładzie produkcyjnym MILOO-ELETRONICS. Zakład posiada wdrożone procedury zarządzania jakością ISO co pozwala na utrzymanie jakości produkcji na najwyższym poziomie i zagwarantowanie 7 lat bezawaryjnej pracy u klienta

*Prof. Maurizio Fermeglia
University of Trieste*

The planet in 2030 and beyond: the effect of digitalization and de carbonization. (Nasza planeta po roku 2030: efekt digitalizacji i odchodzenia od gospodarki opartej na węglu)

Abstract EN:

The world population grows at much higher rate in the south of the world with respect to the north. Furthermore, world's population is getting older due to the dropping of the fertility and the growth of life expectation. Such simple and irreversible considerations lead to future scenarios that will consolidate between 2030 and 2050 leading to a general situation profoundly different from the one we have today. Among the main effects, suffice to mention here the non-equal distribution of resources and GDP in the world, the large-scale involuntary migration phenomena, climate changes and extreme weather events, cyber-attacks, natural disasters.

Another driver for the transformation of scenarios is surely the impact of digitalization to the society which will definitely influence the labor market leading to the creation of completely new jobs that do not exist today and to the vanishing of some of today's well established professions.

The future will be dominated by two main tendencies: digitalization and de-carbonization. The presentation, after a motivational introduction for setting the scene, will cover the two aspects separately showing the possible effects on economy and society of both tendencies with particular attention to the effects on research, economy and higher education. This causes investing in the development of renewable energy sources, changes in

infrastructure and the development of new electric vehicle constructions.

Abstrakt PL: Światowa populacja rośnie znacznie szybciej w krajach południa kontynentów niż w krajach północnych. Co więcej, populacja świata starzeje się. Spada liczba urodzeń. Rosną oczekiwania życiowe młodych ludzi. Wiele względów ma wpływ na prognozy rozwoju światowej gospodarki w latach 2030-2050, co w efekcie doprowadzi do sytuacji, która zasadniczo różni się stanu obecnego. Wśród spodziewanych efektów globalnych nastąpią jeszcze większe dysproporcje w rozmieszczeniu zasobów i PKB na świecie, nasilenie przymusowej migracji na dużą skalę, cyberataki, zaostrzenie zmian klimatycznych czy też ekstremalnych zjawisk pogodowych, klęsk żywiołowych.

Kolejnym czynnikiem który może w sposób istotny zmienić spodziewany scenariusz rozwoju wydarzeń to wpływ cyfryzacji na społeczeństwo. Z pewnością wpłynie to na globalny rynek pracy. Pojawią się nowe zawody i miejsca pracy. Zniknie wiele dzisiejszych, dobrze ugruntowanych zawodów.

Przyszłość będzie zdominowana przez dwa główne trendy: digitalizację i dekarbonizację. Autor po wprowadzeniu do tematu przeanalizuje jaki może być wpływ tych czynników na gospodarkę i społeczeństwo. Głównym przedstawionym tematem jest wpływ światowych trendów na badania naukowe, gospodarkę i szkolnictwo wyższe. Powoduje to zarówno inwestowanie w rozwój odnawialnych źródeł energii, zmiany w infrastrukturze jak i rozwój nowych konstrukcji pojazdów elektryczny



Autonomiczny bus wykonany przy użyciu drukarki 3D. Fotografia ze strony: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/local-motors-olli-driverless-bus/>

O autorze:



Prof. Maurizio Fermeglia jest Rektorem uczelni Università degli Studi di Trieste, we włoskim Trieście.

Uczelnia powstała w 1924 roku. Obecnie kształci około 20 000 studentów. Profesor Fermeglia pracuje w Wydziale Inżynierii i Architektury (Dipartimento di Ingegneria e Architettura). Jego głównym przedmiotem badań jest chemia, w tym: modelowanie molekularne, nanomateriały i nanokompozyty, symulacje procesów, analiza termodynamiki procesów. Jest autorem ponad 400 artykułów i opracowań naukowych. W ciągu ostatnich 10 lat był zaangażowany w 7 projektów badawczych.

Informacje, lista publikacji:

<https://www.units.it/persone/index.php/from/organi/persona/3339>

Czarne dziury i inne osobliwości Hawkinga

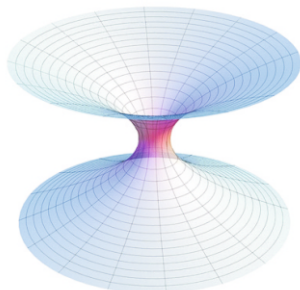
Hawking miał naprawdę niezwykle życie: nie tylko na trwałe wprowadził czarne dziury do kosmologii, ale i samą kosmologię do powszechnej świadomości milionów ludzi.

Z początku nic nie zapowiadało, że kosmologia stanie się jedną z najdziwniejszych nauk przyrodniczych. Początkowo była w zasadzie tylko przedłużeniem astronomii: spokojnej, „bezpiecznej” nauki obserwacyjnej, mającej swoje korzenie w starożytnych obserwacjach nieba. Choć Kosmos przez stulecia fascynował ludzkość nie tylko czysto teoretycznie, ale również ze względu na astrologię – naukę o związkach losów ludzkich z położeniami planet i gwiazd – nie ma tak naprawdę wielkiej, fundamentalnej różnicy pomiędzy gwiazdami i galaktykami a obiektami znajdującymi się na Ziemi.

A jednak. Dzisiaj, kiedy przychodzi do wymieniania najbardziej niezwykłych obiektów we Wszechświecie, raczej nie wspomniemy o komórce żywej albo wulkanie – choć obydwa te obiekty mają swoje tajemnice i fascynują rzesze naukowców – lecz prawdopodobnie o czarnych dziurach czy Wielkim Wybuchu. Dlaczego właściwie? I jakimi metodami bada się obiekty, których sama istota wymyka się metodzie naukowej?

Kosmologia: między matematyką a fizyką

Współczesna kosmologia rozpoczęła się tak naprawdę od jednej z kilku wielkich teorii XX wieku: ogólnej teorii względności Alberta Einsteina. Choć istniały wcześniej liczne obserwacje astronomiczne, od XIX wieku naprawdę wysokiej jakości, teoria Einsteina dostarczyła im jednolitego, potężnego aparatu matematycznego.



Schematyczna ilustracja tunelu czasoprzestrzennego (wormhole). Jest to jeden z wielu dziwnych hipotetycznych obiektów matematycznych przewidywanych przez ogólną teorię względności Einsteina. Tunele czasoprzestrzenne – gdyby istniały – stanowiłyby bezpośrednie połączenie pomiędzy odległymi obszarami Kosmosu. Hawking badał osobliwości czasoprzestrzenne – które początkowo były również wyłącznie ciekawostką matematyczną, ale w każdą dekadę nabierają coraz więcej „realności”.

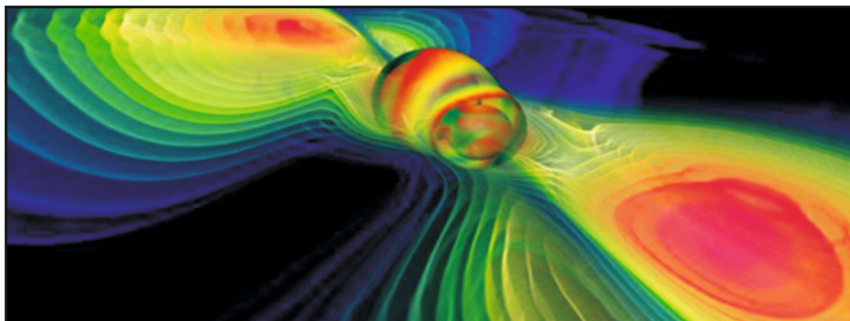
Choć nie jest to do końca intuicyjne, sama teoria matematyczna to często dopiero połowa sukcesu. W praktyce jest zwykle tak, że nawet po przedstawieniu zupełnego, dopracowanego aparatu matematycznego nie jest do końca jasne, do czego jest on zdolny. W przypadku ogólnej teorii względności, która opisuje – za pośrednictwem tzw. równań pola Einsteina – związki między kształtem (geometrią) przestrzeni a tym, co się w niej mieści (materią, promieniowaniem itd.), wynikają z tego dwa pytania: jakie kształty *da się* opisać przy pomocy tej teorii, oraz: jaki kształt nasz Wszechświat ma rzeczywiście?

Od pierwszych dekad XX wieku trwają poszukiwania odpowiedzi na te dwa pytania. W latach 20. powstało wiele obecnie uznawanych tzw. rozwiązań kosmologicznych równań pola Einsteina. Są to rozwiązania *globalne*, co oznacza, że mają opisywać *całość* Wszechświata. Równoległe powstawały rozwiązania *lokalne*, czyli opisujące *fragment* Wszechświata, np. otoczenie pojedynczego obiektu astronomicznego. W ten sposób zostało odkryte – pierwszeństwo zwykle przypisuje się Karlowi Schwarzschildowi – że w ramach teorii Einsteina możliwe jest opisanie obiektu, w którym gęstość, a wraz z nią stopień zakrzywienia czasoprzestrzeni, wzrasta *nieograniczenie* wraz ze zbliżaniem się do punktu centralnego. Nie jest to niezwykła sytuacja w matematyce. Ot, wyobraźmy sobie – lub narysujmy – funkcję $y=1/x$; dla jednych będzie to pewnie zadanie trywialne, a dla innych będzie wymagało powrotu ku mrocznym latom szkolnym. Tak czy inaczej – wartość tej funkcji w miarę zbliżania się do $y=0$ dąży do nieskończoności. Sytuację taką określa się w matematyce mianem osobliwości, a w ogólnej teorii względności – osobliwością czasoprzestrzenną. W świecie matematyki nie jest to czymś niezwykłym. Co innego w świecie fizycznym. Jak świat długi i szeroki, nie uświadczymy w nim niczego naprawdę nieskończonego.

Czarne dziury i inne tajemnice Wszechświata

Od niemal stu lat trwa dyskusja, czy osobliwości czasoprzestrzenne są tylko ciekawostką matematyczną, czy też rzeczywiście mogą istnieć w realnym świecie. W taką właśnie debatę wkroczył w latach 60 Stephen Hawking – wówczas młody doktorant, zafascynowany matematycznymi podstawami fizyki. Na przełomie lat 60 i 70 Hawking, wspólnie z matematykiem Rogerem Penrose'm, wykazali rzecz niezwykłą: że Wszechświat, po przyjęciu kilku względnie bezpiecznych założeń, *musi* posiadać osobliwości. Co najważniejsze, wykazali to na sposób ukochany przez fizyków: matematyczny. Dzisiaj wyniki te określa się jako twierdzenia Hawkinga-Penrose'a o osobliwościach. Następne dekady życia Hawkinga upłynęły w dużym stopniu pod znakiem

rozwijania opisu matematycznego osobliwości czasoprzestrzennych: zarówno *lokalnych*, jaką są czarne dziury, oraz *globalnych*, czyli takich, od których rozpoczyna się cały Wszechświat – lub w których się kończy. W latach 80. Hawking zainteresował się również na poważne związkami pomiędzy osobliwościami czasoprzestrzennymi a teorią kwantową – jest to trudne, tradycyjnie kłopotliwe połączenie, które do dzisiaj spędza sen z powiek fizykom i matematykom.



Klatka z filmu przedstawiającego symulację zderzenia dwóch czarnych dziur. Animacje tego typu powstają dziś dzięki połączeniu pomiędzy mocą obliczeniową współczesnych komputerów a klasyczną strukturą matematyczną ogólnej teorii względności. W zderzeniach tego typu emitowane są fale grawitacyjne, które od niedawna mogą być wykrywane dzięki rozwojowi technik obserwacyjnych.

Sława, która spadła na Hawkinga w latach 80. – głównie z powodu wyjątkowego połączenia pomiędzy niebywałą umiejętnością opowiadania o nauce i Wszechświecie a niezwykłą historią osobistą Hawkinga, chorego przez większość swojego życia na postępujące stwardnienie zanikowe boczne – sprawiła, że przedstawiciele mediów zaczęli zadawać mu coraz poważniejsze, szersze, i coraz bardziej filozoficzne pytania. Czy istnieje życie pozaziemskie? Czy należy bać się sztucznej inteligencji? Czy Bóg istnieje? Ostatnie lata życia Hawking spędził jako jedyny w swoim rodzaju naukowiec-gwiazda kultury popularnej. Dzisiaj trudno znaleźć osobę zafascynowaną Kosmosem, która na którymś etapie życia nie przeszła przez „Krótką historię czasu” czy „Wszechświat w skorupce orzecha”. Choć dziś popularyzacja nauki weszła na zupełnie inny poziom – a półki w księgarniach uginają się pod ciężarem dziesiątków tomów na każdy wyobrażalny temat, od biologii molekularnej po paleontologię, Hawking pozostaje niepodważalnym ojcem założycielem współczesnej literatury popularnonaukowej, podobnie jak niepodważalne są jego zasługi we przeprowadzeniu czarnych dziur z obszaru naukowego „być może” w sam środek kosmologii fizycznej.

EVB stacje ładowania pojazdów

Od początku swojej działalności PRE zajmuje się produkcją stacji ładowania samochodów elektrycznych oraz rozdzielnic i szaf niskiego napięcia do 6300A, stacji transformatorowych SN/nn przeznaczonych dla energetyki zawodowej, infrastruktury publicznej, budownictwa oraz przemysłu. W naszej ofercie można znaleźć produkty i rozwiązania techniczne o szerokim profilu zastosowania. Wykonujemy zamówienia standardowe oraz te spoza naszego katalogu, starając się tym samym zaspokoić coraz większe wymagania Klientów. Prowadzimy prefabrykacje rozdzielnic w wielu systemach znanych producentów. Wykonujemy usługi w zakresie prefabrykacji rozdzielnic i szaf sterowniczych na indywidualne życzenie Klienta.

EVB to seria innowacyjnych stacji produkcji PRE Edward Biel przeznaczonych do ładowania pojazdów elektrycznych. Stacje są produkowane w całości w Polsce i stanowią alternatywę dla stacji zagranicznych producentów. Stacje cechuje wytrzymałość, 25 - letnie doświadczenie firmy oraz gwarancja bezpieczeństwa użytkowanych urządzeń poprzez stosowanie obudów metalowych w II klasie ochronności. Odpowiadając na rosnące zainteresowanie rynkiem e-mobility przedstawiamy Państwu rodzinę stacji ładowania Electric Vehicle Biel czyli EVB. Stacje ładowania EVB naszej produkcji to innowacyjne i nowoczesne urządzenia, które umożliwiają usługę ładowania wraz z wymaganym systemem zarządzania lokalnego lub zdalnego. Wszystkie produkowane przez nas stacje do całkowicie produkt polski powstający wyłącznie w naszej fabryce.

Zgodnie z ustawą punkty ładowania możemy podzielić na dwie główne kategorie:

- punkt ładowania o normalnej mocy – od 3,7 kW do 22 kW,
- punkt ładowania dużej mocy – od 22 kW do 150 kW

W naszej ofercie znajdują się ładowarki umożliwiające ładowanie prądem AC oraz DC:

- z jednym punktem ładowania (Wallbox mini)
- z dwoma punktami ładowania (Wallbox 2M, EVB, EVB smart, EVBmax)
- z trzema punktami ładowania (EVB, EVB smart, EVBmax)
- lub większą ilością punktów w jednym urządzeniu na życzenie Klienta
- z funkcją outdoorowych nośników reklamowych (EVB Advert);
- do ładowania autobusów elektrycznych (EVB CT);
- podziemne (EVB UG).

W swojej ofercie posiadamy ponad 800 konfiguracji naszych stacji ładowania. W celu doboru najlepszej konfiguracji, oferujemy możliwość spotkania z naszym przedstawicielem.

Ogólne informacje o stacjach normalnej mocy AC

Wallbox mini, Wallbox 2M, EVB

Do każdej stacji dołączana jest dokumentacja techniczna oraz instrukcja obsługi dla właściciela w której są zawarte wszystkie potrzebne informacje na temat prawidłowego eksploataowania urządzenia.

- stacje produkcji PRE Edward Biel posiadają zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo- prądowe czułe na prąd stały oraz zabezpieczenie przepięciowe,
- standardy:
- gniazdo typ-2. IEC 62196-2
- przewód ładowania AC z wtykiem ładowania pojazdu typ-1 SAE J1772- przewód ładowania AC z wtykiem ładowania pojazdu typ-2 IEC 62196-2
- przewód ładowania DC z wtykiem ładowania pojazdu CCS-2 IEC 62196-3
- przewód ładowania DC z wtykiem ładowania pojazdu CHAdeMO / JEVs G105
- standard OCPP 1.5 oraz 1.6
- nie ma potrzeby instalowania przed stacją dodatkowej rozdzielnicy lub szafy zabezpieczeniowej,
- rozłącznik główny w stacji odłączający napięcie umożliwia bezpieczne wykonywanie prac serwisowych
- II klasa ochronności stacji EVB zapewnia pełne bezpieczeństwo użytkownika oraz ochronę na długie lata
- układ chłodzenia/ogrzewania stacji (grzałka-wentylator),
- solidna i wytrzymała obudowa aluminiowa,
- każdy punkt działa niezależnie, osobny licznik do każdego punktu, wyłączenie/włączenie pierwszego punktu nie wpływa na drugie,
- szyba hartowana frontowa wykonana ze specjalnego szkła bezpiecznego pokrytego indywidualną grafiką,
- przedział licznikowy do instalacji licznika do rozliczenia z operatorem energetycznym.



Pojazdy elektryczne – dzisiaj i jutro!

*Ofensywa w dziedzinie pojazdów elektrycznych:
„E-mobilność” nowym działem w Zarządzie*

Od 2020 roku marka Volkswagen zamierza wprowadzić zupełnie nową generację samochodów z napędem wyłącznie elektrycznym, skonstruowanych w oparciu o modułową platformę (MEB) przeznaczoną specjalnie do tego rodzaju samochodów. Przygotowania przebiegają zgodnie z planem. Nakładem miliarda euro marka zamierza rozbudować fabrykę w Zwickau tak, by stała się europejskim centrum kompetencyjnym w dziedzinie pojazdów elektrycznych i zamierza produkować tam wszystkie modele skonstruowane w oparciu o MEB z przeznaczeniem na rynek europejski. W przyszłości w Zwickau ma powstawać dziennie do 1.500 pojazdów opartych na platformie MEB. Inne ważne zakłady produkujące auta elektryczne powstaną w Chinach i w Ameryce Północnej. Samochody elektryczne nowej generacji będzie można wprowadzić na rynek w trzech dużych regionach niemal jednocześnie.

Pierwszym modelem z rodziny I.D. wprowadzonym na rynek będzie w 2020 roku Volkswagen I.D. W krótkich odstępach czasu pojawią się potem m.in. elektryczny SUV – I.D. CROZZ oraz I.D. BUZZ, czyli Bulli przyszłości. Prezentując zaledwie kilka dni temu model I.D. VIZZION Volkswagen przedstawił przyszły topowy model rodziny I.D. Ten studyjny pojazd pokazuje jak wielki potencjał ma platforma MEB. Wokół tych pojazdów Volkswagen tworzy całe otoczenie – od stacji zasilania w energię elektryczną, poprzez wytwarzanie „zielonego” prądu, aż po cyfrowe usługi. Dzięki temu przesiadka do samochodów elektrycznych będzie tak łatwa i atrakcyjna, jak tylko to możliwe.

„Duży popyt na e-Golfa wskazuje, że samochody elektryczne będą w coraz większym stopniu zyskiwać popularność. Jeśli technologie będą dopracowane, a ceny przystępne, klienci chętnie przesiądą się do takich aut. Dzięki rodzinie modeli I.D. znajdziemy się na szczycie fali elektromobilności” – stwierdził Herbert Diess. Aktualnie dostępne modele z napędem elektrycznym oferowane przez markę Volkswagen: e-up i e-golf można zamówić między innymi w salonie Volkswagena w Tarnowie. Porsche Tarnów, to jeden z nielicznych salonów Volkswagena, który może obsługiwać samochody elektryczne na miejscu – posiada własną stację ładowania. Serdecznie zapraszamy!



Volkswagen

PORSCHE

TARNÓW



Modele z napędem elektrycznym

e-up!



- Silnik elektryczny: 60 kW (82 KM) 210 Nm
- Bateria litowo - jonowa: 18,7 kWh
- Zużycie emisji : 11,7 kWh/100 km
Poziom emisji Co₂: 0 g/km
- Zasięg na baterii: 160 km (NEDC)
- Prędkość maksymalna: 130 km/h,
Przyspieszenie (0-100 km/h): 12,4 s
- Maksymalny czas ładowania:
Gniazdo wtyczkowe (AC 2,3 kW)
do 100 % 8-10h
Wallbox (AC 3,6 kW) do 100 % 4-6 h
Stacja ładowania CCS (DC 40 kW)
do 80 % < 30 min

e-Golf



- Silnik elektryczny: 100 kW (136 KM) 290 Nm
- Bateria litowo - jonowa: 35,8 kWh
- Zużycie emisji : 12,7 kWh/100 km
Poziom emisji Co₂: 0 g/km
- Zasięg na baterii: 300 km (NEDC)
- Prędkość maksymalna: 150 km/h,
Przyspieszenie (0-100 km/h): 9,6 s
- Maksymalny czas ładowania:
Gniazdo wtyczkowe (AC 2,3 kW)
do 100 % 17h
Wallbox (AC 7,2 kW) do 100 % 3:20 h
Stacja ładowania CCS (DC 40 kW)
do 80 % < 45 min

Biuro Innowacji i Nowych Technologii

W dniu 22 lutego 2018 roku weszła w życie ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Ustawa reguluje zasady rozwoju i funkcjonowania infrastruktury ładowania. Ważną rolę do odegrania przy tworzeniu infrastruktury dla pojazdów elektrycznych będą mieli Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych. W prezentacji omówione zostaną aktualne trendy i prognozy związane z rynkiem elektrycznej mobilności, krajowe uwarunkowania prawne oraz doświadczenia TAURON Dystrybucja z projektów badawczo-rozwojowych realizowanych w tym obszarze.



Wpływ mikroinstalacji fotowoltaicznej typu on-grid na bilans energii elektrycznej budynku jednorodzinnego

1. Wstęp

Warunki do wytwarzania energii z odnawialnych źródeł w okolicy Tarnowa nie pozostawiają wielkiego wyboru. Rzek nadających się do budowy hydroelektrowni praktycznie nie ma, a na tych gdzie można wybudować elektrownie wodną nakłady finansowe byłyby niewspółmierne do uzyskanych efektów dlatego inwestycja ta jest nieosiągalna dla przeciętnego amatora własnego odnawialnego źródła energii elektrycznej.

Drugą możliwością to energia wiatru, ale tu też nasz region ma niekorzystną różę wiatrów, jedną z najniższych liczby dni wietrznych w roku. Argumentem, który przesądził o budowie instalacji fotowoltaicznej (PV) to jej większa dostępność, wszechstronność nadprodukcję energii można wykorzystać np. do ogrzewania wody użytkowej jak również dużym atutem jest praktycznie bezobsługowość instalacji. Tak więc systemy fotowoltaiczne coraz częściej zdobywają zwolenników. Warunkiem powstawania coraz większej ilości mikro instalacji PV są:

- opłacalność inwestycji,
- dogodne regulacje prawne
- dbałość o środowisko

Po stronie minusów należy jednoznacznie wskazać niską sprawność paneli fotowoltaicznych, sięgająca 18%

2. Elementy składowe i typy instalacji fotowoltaicznych (PV)

Podstawowym elementem instalacji PV oprócz paneli fotowoltaicznych jest falownik zamieniający napięcie DC na AC, w skład instalacji wchodzi również okablowanie, elementy montażowe, licznik pomiarowy. Rozwiązaniem drogim i nieopłacalnym dla prosumenta jest stosowanie akumulatorów ponieważ możemy korzystać z systemu opustów.

Najczęściej spotykanym podziałem instalacji fotowoltaicznych jest podział na;

- instalacje on-grid, są to instalacje podłączone do sieci
- instalacje off-grid odizolowane od sieci elektroenergetycznej

- pracujące jako wyspy
- instalacje on-grid z akumulatorami podłączone do sieci elektroenergetycznej.

Ze względu na moce wyróżnia się:

- mikroinstalacje fotowoltaiczne (do 40 kWp),
- małe instalacje fotowoltaiczne (od 40 do 200 kWp),
- małe instalacje fotowoltaiczne (od 40 do 200 kWp),
- średnie elektrownie fotowoltaiczne (od 200 kWp do 1 MW),
- duże elektrownie fotowoltaiczne (ponad 1 MW).

System on-grid stosowany jest najczęściej w domach jednorodzinnych mających podłączenie do sieci elektroenergetycznej. Instalacja on-grid pozwala w pierwszej kolejności na spożytkowanie energii elektrycznej produkowanej przez fotopanele w czasie rzeczywistym, a także na odprowadzenie nadmiaru wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej z możliwością jej późniejszego odebrania w systemie opustów.

Przy obecnych regulacjach prawnych (*ustawa z dnia 22 czerwca 2016 r o odnawialnych źródłach energii (OZE) : Nowelizacja. Jej postanowienia weszły w życie 1 lipca 2016r.*), nadwyżki produkowanej energii można „magazynować w sieci”. Te korzystne dla Prosumenta, czyli dla gospodarstwa domowego, podmiotu należącego do sektora publicznego, Kościoła itd., korzystającego z własnej instalacji fotowoltaicznej regulacje prawne mówiące jak, w jaki sposób właściciel instalacji fotowoltaicznej będzie rozliczał się z energii. Mowa tu o Systemie „Opustów”.

SYSTEM OPUSTÓW (rozliczenia 1 rok):

- a) Instalacje do 10 kWp = możemy odebrać z sieci publicznej 80% oddanej energii.
- b) Instalacje powyżej 10 kWp do 40 kWp = możemy odebrać z sieci publicznej 70% oddanej energii.

Prosument - to jednocześnie producent i konsument energii.
Opust - to sposób bezgotówkowego rozliczenia energii elektrycznej pobranej przez prosumenta oraz wyprodukowanej w mikroinstalacji. Rozliczenie w ramach opustu odbywa się w okresie rocznym (najkorzystniejszy dla prosumenta), lub krótszym w zależności od zapisów w umowie kompleksowej ze sprzedawcą energii. Dla instalacji o mocy do 10 kW za 1 kWh oddaną do sieci prosument może odebrać 0,8 kWh. Od energii rozliczanej w ramach opustu prosument nie uiszcza opłaty dystrybucyjnej, zależnej od ilości energii elektrycznej

pobranej przez prosumenta. Nie płaci również opłaty na rzecz sprzedawcy, z tytułu jej rozliczenia.

Należy zaznaczyć, że po roku niewykorzystany w ramach opustu nadmiernej energii elektrycznej przepada z tego względu moc instalacji PV powinna być precyzyjnie dobrana do zużycia energii.

W przypadku gdy z rozliczenia energii wprowadzonej wobec energii pobranej za dany okres rozliczeniowy z uwzględnieniem współczynnika ilościowego (0,8 wynikającego z ustawy o OZE) prosument pobrał więcej energii niż oddał, różnicę podmiot zobowiązany (Sprzedawca) rozliczy zgodnie z taryfą dla danego odbiorcy (prosumenta)

Minusem standardowego układu on-grid jest to, że w momencie awarii sieci elektrycznej falownik powoduje odłączenie paneli od instalacji, co oznacza, że urządzenia elektryczne znajdujące się w domu przestają działać.

W Europie wszystkie falowniki sieciowe wypuszczane na rynek (producenci) muszą spełniać normę EN 50438:2013, która mówi o tym, przy jakich parametrach pracy sieci może pracować falownik. Główne parametry, które determinują pracę falownika to częstotliwość i napięcie (wraz z tolerancjami pracy).

Off-grid to tak zwany system wyspowy, nie podłączony do sieci. Oprócz standardowych elementów układu, w skład instalacji mogą wchodzić akumulatory z regulatorami ładowania, aby nie uległy szybkiemu zniszczeniu.

Instalacja on-grid z magazynem energii jest systemem podłączonym do zewnętrznej sieci energetycznej. Dostarcza ogromną niezależność od energii elektrycznej dostarczanej z sieci zewnętrznej. Instalacja taka posiada własny magazyn energii wyprodukowanej przez słońce, który jest wykorzystywany w przypadku braku zasilania z zewnątrz. Ze względu na normę EN 50438:2013 nie jest stosowany w Europie. Na dzień dzisiejszy rozwiązania takie mogą być stosowane w USA i Japonii. Dodatkowo, w każdej IREiSD (Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej) Operatorów zawsze występuje zapis o przymusie wyłączenia pracy wyspowej.

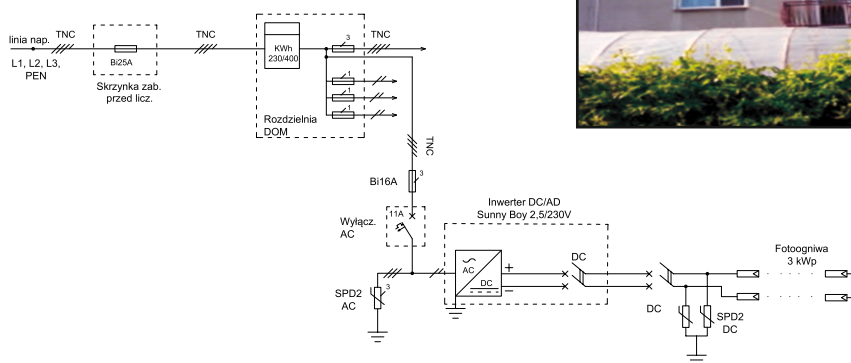
3. Budowa i schemat mikroinstalacji przyłączonej do sieci dystrybucyjnej Tauron.

Zestaw fotowoltaiczny o mocy 3 kWp zawierający polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne PV BEP 250 Wp (12 szt.), konstrukcję do zamontowania paneli na blasze trapezowej, przewody elektryczne, został zamontowany bezpośrednio na dachu.

Falownik przekształcający prąd stały w zmienny SMA Sunny Boy 2,5 kW, rozdzielnię wraz z ochronnikami i zabezpieczeniami w pomieszczeniu kotłowni.

Parametry techniczne wymienionych elementów instalacji dostępne są na stronach internetowych producentów i nie będą tutaj przedstawione.

Widok paneli dla mikroinstalacji PV 3kWp na budynku jednorodzinny w miejscowości Niwka



Schemat elektryczny przedstawiający sposób podłączenia mikroinstalacji 3 kWp z falownikiem SMA Sunny Boy 2,5kW w miejscowości Niwka

Inwerter SMA Sunny Boy 2,5 i zestaw zabezpieczeń wraz z ogranicznikami przepięć

W celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami stosuje się specjalne ograniczniki przepięć – SPD - przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie napięcia stałego, oraz standardowe ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego. Do ograniczania przepięć dochodzących do przekształtnika należy stosować SPD typu 2 przeznaczony do instalacji stałoprądowej DC. Analogicznie jak w przypadku rozwiązania dla obiektu bez LPS (instalacji odgromowej),



SPD typu 2 w instalacji AC jest zalecany, jeżeli odległość między rozdzielnicą główną obiektu a przekształtnikiem jest większa niż 10 m. Dobór ogranicznika przepięć wg normy EN 50539 oraz wg zaleceń większości producentów ograniczników przepięć (SPD) napięcie U_c ogranicznika określone jest zależnością:

$$U_c \geq 1,2xU_{oc} \text{ stc}$$

U_{oc} stc – jest to napięcie na zaciskach nieobciążonego modułu PV Współczynnik występujący we wzorze związany jest z tym, że napięcie na zaciskach nieobciążonego modułu PV podane jest dla temperatury 25°C, ponieważ moduły PV mają charakterystykę napięciową z ujemnym współczynnikiem temperatury oznacza to, że w ujemnych lub niższych temperaturach napięcie na zaciskach nieobciążonego modułu PV może wzrosnąć nawet o 20%.

Zabezpieczenie przed prądem wstecznym wymagane jest dla większej liczby niż dwa łańcuchy paneli, lub gdy w łańcuchu jest różna ilość paneli. W przedstawionej instalacji występuje jeden łańcuch paneli.

4. Dobór mocy instalacji, paneli PV oraz inwertera

Ważnym zagadnieniem jest dobór mocy instalacji PV do zapotrzebowania gospodarstwa domowego w energię elektryczną. Wartością determinującą jest zapotrzebowanie gospodarstwa domowego na energię elektryczną w ciągu roku. W pierwszym kroku doboru należy sprawdzić jakie było zużycie energii w istniejącym budynku lub realnie oszacować zużycie energii w nowym gospodarstwie. Pozwoli to uniknąć przewymiarowania instalacji PV i utraty nadwyżek energii oddawanej do sieci, a nie odbieranej następnie przez budynek. W przypadku wytworzenia i oddania do sieci elektroenergetycznej większej ilości energii, niż jest zużywana w obiekcie, niewykorzystana w ciągu roku nadwyżka energii przepada na rzecz Sprzedawcy.

Przykład w oparciu o dane rzeczywiste

Dla budynku który zużywa w ciągu roku $E_{zap} = 2100$ kWh energii przewidujemy w niedalekiej przyszłości wzrost zużycia do $E_{zap} = 2400$ kWh/rok. Dla instalacji PV o mocy do 10kW ustawodawca przewidział

w systemie opustów współczynnik zwrotu energii na poziomie 80% czyli $z=0,8$ nasza instalacja dla zbilansowania zapotrzebowania na energię E_{zap} powinna wyprodukować.

$$E_{uzy} = \frac{E_{zap}}{z} = \frac{2400}{0,8} = 3000[\text{kWh}]$$

E_{zap} - energia zapotrzebowana [kWh]

$z = 0,8$ wg pkt.2 wynikający z systemu opustów

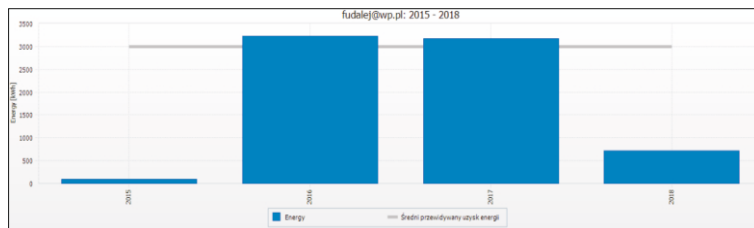
E_{uzy} - przewidywana energia uzyskana dla danego położenia mikroinstalacji[kWh]

Oczywistym jest fakt, że prosument część energii zużyje bezpośrednio na własne potrzeby bez wymiany z operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD)(dla tej energii $z=1$) szacunkowo jest to około 20-30% wyprodukowanej energii i uwarunkowane indywidualnymi warunkami.

Potwierdzają to wykresy 6 i 7, gdzie w roku 2016 energia pobrana wyniosła 1308,8 kWh w porównaniu do 2100kWh wartość z poprzedniego roku. W roku 2017 energia pobrana wyniosła 1764,7 kWh w porównaniu do planowanych 2400kWh spowodowanych zwiększeniem ilości mocy odbiorników.

Od energii rozliczanej w ramach opustu prosument nie uiszcza opłaty dystrybucyjnej, zależnej od ilości energii elektrycznej pobranej przez prosumenta. Nie płaci również opłaty na rzecz sprzedawcy, z tytułu jej rozliczania. Sposób rozliczenia energii systemem opustów przedstawiono w punkcie 2.

Z poniższego wykresu 1 wynika korzystne usytuowanie instalacji i produkcję o około 100kWh wyższą od przewidywanej, jest to korzystna sytuacja ponieważ z upływem czasu będzie następowała degradacja paneli i zmniejszenie ich sprawności co jest zgodnie z deklaracją producenta.



Wykres 1. Przedstawia produkcję energii elektrycznej w omawianej instalacji PV od momentu zainstalowania.

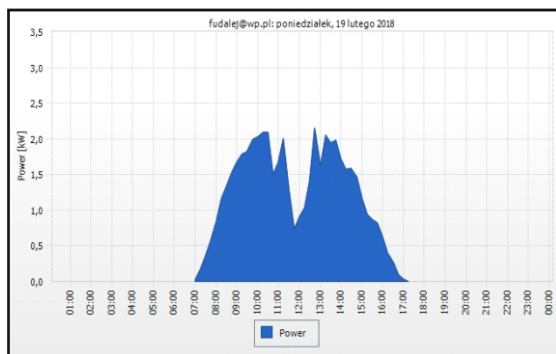
Legenda:

Energy - wyprodukowana energia przez instalację PV

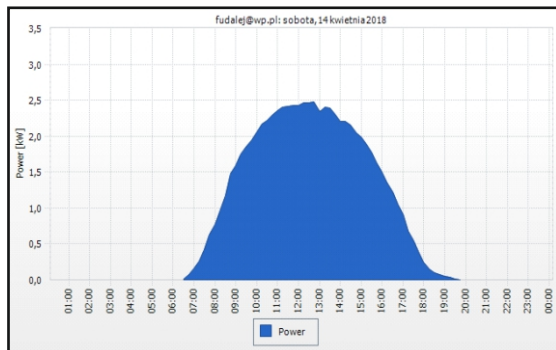
Sredni przewidywany uzysk energii - Przewidywany roczny uzysk energii w instalacji fotowoltaicznej stanowi iloczyn właściwego uzysku energii w skali rocznej (kWh*kWp) uzyskiwanego w miejscu montażu instalacji(dla Niwka 1000kWh) oraz mocy instalacji określonej w kWp (zwanej również mocą znamionową , prezentowana instalacja posiada moc 3 kWp).

Wielkość rocznego właściwego uzysku energii w miejscu montażu instalacji fotowoltaicznej można odczytać z map nasłonecznienia. Specyfika miejsca montażu, jak np. zacienienie modułów lub orientacja instalacji fotowoltaicznej, nie jest uwzględniona.

W tym artykule prezentowane są rzeczywiste wartości produkcji energii pracującej instalacji PV. W celu precyzyjnego oszacowania uzysku energii dla celów projektowych można korzystać z programów komputerowych, jednak często potrzebny jest w miarę precyzyjny szacunek bez używania drogiego oprogramowania , polecam skorzystać z prostych wzorów, które można znaleźć na stronach internetowych producentów paneli PV wpisując w przeglądarkę: „**oblicz uzysk energii z instalacji fotowoltaicznej**”

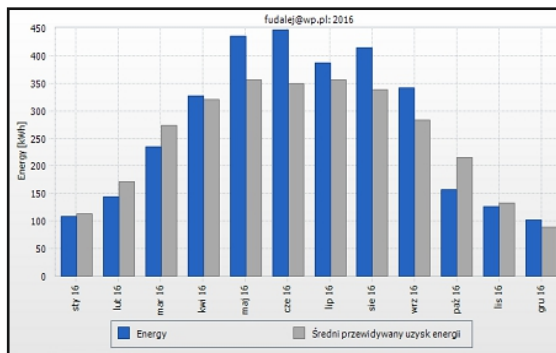


Wykres 2.
Przedstawia produkcję energii elektrycznej w instalacji PV w dniu 19-02-2018 - temperatura 3°C

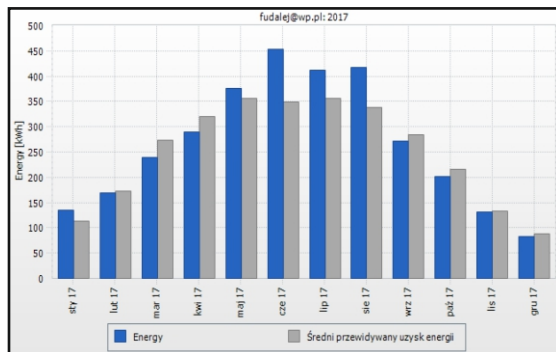


Wykres 3.
Przedstawia produkcję energii elektrycznej w instalacji PV w dniu 14-04-2018- temperatura 20°C

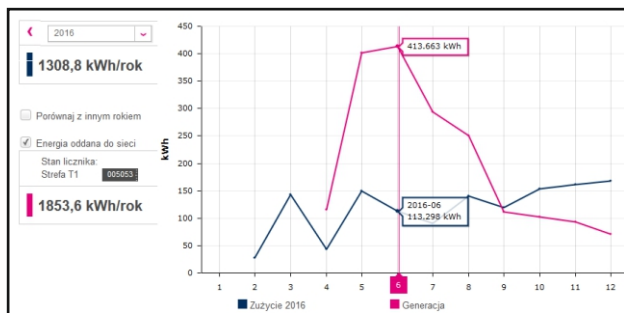
Inwerter dla instalacji PV dobrano o mocy 2,5kW około 17% mniejszej niż paneli fotowoltaicznych 3kWp. Słuszność doboru potwierdzają wykres 2 i wykres 3. Inwerter o mniejszej mocy generuje mniejsze straty. W ciągu roku istnieje kilka dni gdzie panele przy niskiej temperaturze i prostym kącie padania promieni słonecznych są w stanie wyprodukować energię o mocy większej niż moc inwertera.



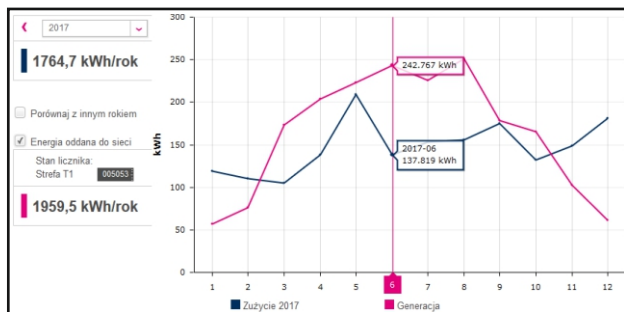
Wykres 4. Przedstawia produkcję energii w instalacji PV w roku 2016 w rozbiściu na miesiące.



Wykres 5. Przedstawia produkcję energii w instalacji PV w roku 2017 w rozbiściu na miesiące.



Wykres 6. Przedstawia rozliczenie energii dla omawianego budynku mieszkalnego w roku 2016 odczyt z układu pomiarowego Tauron



Wykres 6.
Przedstawia rozliczenie energii dla omawianego budynku mieszkalnego w roku 2017 odczyt z układu pomiarowego Tauron

5. Opłacalność inwestycji czy tylko hobby.

A teraz o kosztach i opłacalności, ponieważ to jest interesujące i pozwala planować inwestycje, ewentualnie traktować instalacje jako kosztowne hobby.

Instalacje zaprojektowałem dla własnego domu, gdzie średnie zużycie energii elektrycznej wynosi 170kWh miesięczne a rachunki za energię elektryczną wynosiły 130zł/m-c. Rocznie to około 1 560 zł.

Przy aktualnie istniejących przepisach dotyczących prosumentów, które obowiązują od 01-07-2016 i są istotne w/w instalacja pozwala na całkowite zbilansowanie rachunków za energię elektryczną i zaoszczędzenie około 400-500zł rocznie na opłatach za gazowe podgrzewanie wody.

Koszt wybudowania instalacji wyniósł 14000 zł. Zwrot od zainwestowanych pieniędzy wynosi ponad 10%, czego na razie nie da żadna lokata. Po około 8-9 latach to już będzie tylko zysk.

6.Ciekawostka

Kiedy należy planować urlop?

Z analizy wykresu 4 i 5 lipiec jest bardziej pochmurnym miesiącem niż czerwiec i sierpień.

Bibliografia

1. <http://odnawialneźródłaenergii.pl/energia-sloneczna-aktualnosci/item/3275-mikroinstalacje-fotowoltaiczne-zdominowaly-rynek-pv>
2. Praca zbiorowa, *Poradnik Inżyniera Elektryka Według norm międzynarodowych IEC, Schneider Electric, 2015*

ZST ma najlepszego elektryka w Tarnowie

Sukcesy uczniów Zespołu Szkół Technicznych w Tarnowie w Ogólnopolskiej Olimpiadzie Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej stały się już tradycją. Laureatami i finalistami tych zmagania uczniowie ZST zostawali w latach 2013, 2014, zdobywając wysokie miejsca, zarówno w dziedzinie elektroniki jak i w grupie elektrycznej. Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej organizowana jest pod patronatem Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Ma ona wyjątkowy charakter, gdyż oprócz wiedzy teoretycznej sprawdzane są umiejętności praktyczne podczas wykonywania dwóch ćwiczeń laboratoryjno - projektowych. Finał jest otwarty, co oznacza, że olimpijczyk odpowiada na wylosowane pytania przed komisją konkursową w obecności innych uczestników oraz widzów. Pytania mają charakter przekrojowy i obejmują zagadnienia z zawodowych przedmiotów. Suma punktów decyduje o zajętych miejscach. Jej finaliści i laureaci uzyskują zwolnienie z pisemnego egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe oraz miejsce na wybranym wydziale dowolnej uczelni technicznej w kraju z pominięciem procesu rekrutacji.

Tegoroczna XLI edycja Olimpiady, która odbyła się w Gorzowie Wielkopolskim w dniach 23-24 marca, zakończyła się kolejnym sukcesem uczniów ZST. **Krzysztof Nowak** z klasy IVE **został powtórnie FINALISTĄ w kategorii Elektrycznej (rok temu w XL edycji triumfował w Bieruniu)**. Opiekunem przygotowującym ucznia do zmagani olimpijskich jest **mgr inż. Robert Hosaja**. Warto dodać, że **Krzysiek Nowak** uczestniczył także w zmaganiach III etapu finałowego Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej „EUROELEKTRA” w Bydgoszczy, które odbyły się 15-16 marca 2018r. Zajął wówczas 6 miejsce w Polsce i 3 w Małopolsce i zdobył tytuł Finalisty. Należy również wspomnieć, że Krzysiek uczęszcza na zajęcia do szkoły Muzycznej zdobywając wiedzę i umiejętności w dziedzinie muzyki. Talent wart naśladowania.



mgr inż. Robert Hosaja i Krzysztof Nowak



mgr inż. Robert Hosaja, Krzysztof Nowak i Kamil Rataj

Zespół Szkół Technicznych na Festiwalu Zawodów Kraków 2018

W dniach od 22.03. do 24.03.2018 nasza szkoła brała udział w Festiwalu Zawodów – Kraków 2018. Promowaliśmy się na dwóch stoiskach wystawienniczych w branżach: elektryczno-elektronicznej i administracyjno-usługowej /chemia/. Na Festiwalu reprezentowały nas w branży chemicznej uczennice: Anacka Ewa, Węgrzyn Karina, Mędała Magdalena z kl. 3A oraz Czarnecka Laura i Baran Magdalena z kl. 3T pod opieką mgr Anny Pudy - Skowron i mgr Marty Frączek. Natomiast w branży elektryczno-elektronicznej uczniowie z kl. 2N – Dulian Jakub, Kózka Mateusz, Łabuz Kamil i Powroźnik Szymon pod opieką mgr inż. Marka Płachty, mgr inż. Konrada Dzimitrowicza oraz p. Andrzeja Kiecia.



mgr inż. Marek Płachta i mgr inż. Konrad Dzimitrowicz



od lewej
Baran Magdalena i Czarnecka Laura z kl. 3T



od lewej
Jakub Dulian i Kamil Łabuz

Noworoczne spotkanie Stowarzyszenia Elektryków Polskich przy Grupie Azoty S.A.

W dniu 9 lutego 2018 r. w salach restauracji Kasyno odbyło się tradycyjne spotkanie Noworoczne członków SEP Koła nr 3 przy Grupie Azoty S.A. w Tarnowie. Spotkanie miało jak zwykle uroczysty charakter, a dodatkowo jego rangę podnosił fakt, że to pierwsze spotkanie w nowej kadencji. Należy w tym miejscu dodać, że w dniu 17 stycznia 2018 r. na Walnym Zebraniu Sprawozdawczo – Wyborczym powołano nowy Zarząd Koła. Spotkanie zaszczylicili swą obecnością:

Prezes Oddziału Tarnowskiego SEP Antoni Maziarka, V-ce Prezes Zarządu Grupy Azoty S.A. Józef Rojek, Członek Zarządu Grupy Azoty S.A. Artur Kopeć. Wśród zaproszonych gości byli również : Dyrektor Centrum Energetyki w Grupie Azoty S.A. Zbigniew Wadach, Prezes Spółki ELZAT Jarosław Lipiński, Dyrektor w Spółce Grupa Azoty Automatyka S.A. Franciszek Bernat, oraz Prezes SITPChem Oddziału Tarnowskiego a zarazem Członek Rady Nadzorczej Grupy Azoty S.A. Zbigniew Paprocki i Członek Rady Nadzorczej Grupy Azoty S.A. kol. Roman Romaniszyn, który jest jednocześnie członkiem Zarządu Koła. Z pośród zaproszonych gości należy również wymienić Dyrektora Zespołu Szkół Technicznych Pana Krzysztofa Kołacińskiego, przedstawiciela Firmy Schneider- electric Pana Artura Piwniuka oraz historyka miasta Tarnowa – Pana Antoniego Sypka, z którym spotkania przeszły już do tradycji, a którego opowiadania wzbogacają spotkania w Kole o szeroką historyczną wiedzę związaną z niezwykle bogatą tradycją naszego miasta. Dodatkowo po raz pierwszy w tym roku gościem spotkania był Proboszcz Parafii Mościce ks. dr Jacek Nowak.

Na wstępie, Prezes Koła kol. Roman Kuczek serdecznie powitał zaproszonych gości, oraz wszystkich zgromadzonych. W związku z zakończoną kadencją, przystąpił do krótkiego podsumowania działań Zarządu Koła w minionym okresie. W pierwszych słowach kol. Roman Kuczek przypomniał skład zarządu w kadencji 2014 – 2018 wymieniając jego członków, odczytał nazwiska kolegów, którzy zasilili nasze koło w trakcie kadencji oraz tych członków, którzy zostali skreśleni z listy. Zapoznał także zebranych z nazwiskami kolegów, którzy w ostatnim okresie przeszli do wieczności. Zaraz po tym, na wniosek Prezesa, zgromadzeni uczcili ich pamięć minutą ciszy.

Przechodząc do dalszej części sprawozdania Prezes Kuczek opisał działalność techniczno – naukową jaką koło prowadziło wyliczając

zarówno te działania, które były inicjowane przez Zarząd, jak i te których było współorganizatorem. Spośród najważniejszych wymienić należy wizytówkę Koła nr 3 – organizowaną dorocznie i cieszącą się dużą popularnością konferencję Energetyka Przemysłowa. Konferencja ta ma na celu przybliżenie zagadnień związanych z wytwarzaniem, przesyłem, dystrybucją oraz konsumpcją energii elektrycznej w dużych zakładach przemysłowych. W trakcie tych konferencji referaty wygłaszali m.in. :

- Dyrektor Centrum Energetyki w Grupie Azoty S.A. mgr inż. Zbigniew Wadach – „Instalacje do termicznego przekształcania odpadów”
- mgr inż. Andrzej Garczarczyk – „Energetyka w Grupie Azoty S.A. Tarnów”
- mgr inż. Roman Stadnicki – „Zintegrowany kurs bezpieczeństwa”
- mgr inż. Grzegorz Marszałek – „Bezpieczeństwo zasilania instalacji przemysłowych”
- mgr inż. Roman Romaniszyn – „Awarie w sieciach elektroenergetycznych przyczyny i skutki oraz jak im zapobiegać”

Jako współorganizator, wraz z Firmą ASE i kołem SITPChem – Tarnów, braliśmy udział w przygotowaniu corocznych konferencji na temat urządzeń i instalacji w wykonaniu przeciwwybuchowym. W konferencjach tych aktywny udział brał członek naszego Koła mgr inż. Roman Stadnicki. Członkowie naszego Koła aktywnie uczestniczyli również w organizowanych przez Zarząd miejski SEP dorocznych Dniach Energetyki poprzez tematyczne odczyty i referaty.

W dalszej części sprawozdania Prezes przypomniał o obchodach 50-lecia istnienia Koła, które uroczyście obchodziliśmy w roku 2015 oraz o osobach, które zostały uhonorowane z tej okazji medalem im prof. Mieczysława Pożaryskiego, medalem im inż. Jana Szczepanika, oraz Honorowymi Odznakami SEP. Wyliczone również zostały wycieczki, jakie koło organizowało i w których brało udział.

Następnie Prezes Roman Kuczek przedstawił aktualny skład Zarządu Koła:

- Roman Kuczek – Prezes Koła
- Władysław Łabuz – Sekretarz
- Alfred Perz – Skarbnik
- Roman Romaniszyn – Członek Zarządu
- Jacek Ramian – Członek Zarządu

Nakreślił plan działania Koła na bieżący rok, w którym znalazły się m.in. : wycieczka do elektrowni wodnej w Rożnowie, udział w szkoleniach i konferencjach, wyjazd na Targi Energetyczne w Bielsku – Białej, oraz

organizacja dorocznej konferencji Energetyka Przemysłu. Kol. Roman Kuczek zgłosił również inicjatywę ufundowania sztandaru, który stanowiąc symbol, uczestniczył będzie wraz z pocztem i przedstawicielami Koła w różnych uroczystościach o charakterze oficjalnym.

Na zakończenie Prezes Roman Kuczek złożył podziękowania wszystkim członkom Koła, którzy obdarzyli go zaufaniem i oddali swoje głosy na jego kandydaturę w obecnej kadencji oraz złożył życzenia pomyślnego roku i owocnej współpracy.

W dalszej części spotkania głos zabierali: Prezes SEP Oddziału Tarnowskiego Antoni Maziarka, v-ce prezes Zarządu Grupy Azoty S.A. Józef Rojek, Dyrektor Centrum Energetyki w Grupie Azoty S.A. Zbigniew Wadach, którzy w kurtuazyjnych słowach gratulowali Prezesowi wyboru na następną kadencję, życzyli powodzenia w roku 2018 oraz dalszych sukcesów w prowadzeniu Koła. Głos zabrał również Prezes SITPChem Zbigniew Paprocki, który wskazał na zbieżność celów, bardzo dobrą współpracę i wspólnych członków, którzy dodatkowo spajają nasze organizacje oraz Dyrektor ZST Krzysztof Kołaciński wskazując w swej wypowiedzi na niezwykłą wagę współpracy kół SEP i SITPChem działających przy Grupie Azoty S.A. ze szkolnymi kołami organizacji technicznych. Współpracy, której głównym celem jest propagowanie zainteresowań technicznych u młodych adeptów szkoły i w tworzeniu nowych kadr dla organizacji NOT - owskich.

Ks. dr Jacek Nowak, nie szczędził ciepłych słów pod adresem organizatorów. Złożył wszystkim wyrazy sympatii i gratulacje oraz życząc sukcesów, udzielił dyspensy na dalszą część spotkania.



Nr 1. Zdjęcie zbiorowe.

Ostatnim elementem części oficjalnej było wystąpienie Pana Antoniego Sypka, który we właściwy sobie, pełen wnikliwości, dbałości o szczegóły i głębokiego zaangażowania sposób przedstawił nieznane fragmenty historii z okresu odzyskania niepodległości naszego kraju, dotyczące osób i zdarzeń w naszym mieście.

Podsumowując, spotkanie zostało przygotowane w sposób niezwykle staranny, ze szczególną dbałością o uroczysty charakter i podniosłą atmosferę. Zadbano o stosowny wystrój i oprawę uroczystości. Zarząd przyjął pochlebne opinie o działalności w minionej kadencji oraz życzenia dalszej owocnej pracy na rzecz krzewienia kultury technicznej i współpracy z partnerskimi organizacjami.



Nr 2. Od lewej siedzą: Antoni Sypek, Roman Romaniszyn, Zbigniew Paprocki, Zbigniew Wadach, Artur Kopec, Józef Rojek, Antoni Maziarka, Jarosław Lipiński



Nr 3. V-ce Prezes Zarządu Grupy Azoty S.A. Józef Rojek, Proboszcz Parafii Mościce Ks. dr Jacek Nowak



Nr 4. Od lewej – Roman Kuczek, Krzysztof Kołaciński

Modernizacja Instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym cz. 2/3

6. Przewody ochronne

W instalacji elektrycznej przewody dzielą się na przeznaczone do:

- przesyłu energii elektrycznej,
- równoczesnego przesyłu energii elektrycznej i ochrony przeciwporażeniowej,
- ochrony przeciwporażeniowej.

Ogólnie rzecz biorąc, wszystkie przewody lub żyły w przewodach wielożyłowych, służące do ochrony przed porażeniem, nazywają się przewodami ochronnymi. Jednak potocznie przyjmuje się następujący podział przedstawiony w tabeli nr 6.1. i na rys 6.1.

W tabeli 6.1 przedstawiono zależności pomiędzy przekrojami przewodów pełniących różnego rodzaju funkcje.

- 1) Przekrój każdego przewodu ochronnego, nie będącego częścią wspólnego układu przewodów lub jego osłoną, nie powinien być w żadnym przypadku mniejszy niż:
 - 2,5, mm² w przypadku stosowania jego ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami,
 - 4 mm² w przypadku niestosowania ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami.
- 2) Przekrój S_{cc} należy zawsze ustalać, biorąc pod uwagę największy w danej instalacji przekrój przewodu ochronnego.
- 3) Dotyczy przewodu połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączącego ze sobą dwie części przewodzące dostępne. Przekrój wyżej wymienionego przewodu nie powinien być mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego, przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.
- 4) Dotyczy przewodu połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączącego część przewodzącą dostępną z częścią przewodzącą obcą. Przekrój wyżej wymienionego przewodu nie powinien być mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego, przyłączonego do

części przewodzącej dostępnej.

- 5) Brak jest obowiązujących danych. Ze względu na pełnioną funkcję, uważa się, że przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy od przekroju przewodu fazowego.
- 6) Dotyczy współosiowej żyły przewodu (kabla).
- 7) Przekrój nie musi być większy od $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, lub z innego materiału, lecz o przekroju mającym taką obciążalność jak $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.

Tabela 6.1. Zależności pomiędzy przekrojami przewodów

Przekrój przewodu (mm^2)							
fazowe -go	ochron -nego	uziemiają -cego	ochronno -neutralne -go	wyrów -nawczego głównego	wyrównawczego dodatkowego (miejscowego)		wyrównaw -czego nieuziemia -nego
S_L	$S_{PE}^{1)}$	$S_E^{1); 2)}$	S_{PEN}	$S_{CC}^{3)}$	$S_{CC}^{4)}$	$S_{CC}^{5)}$	$S_{CC}^{6)}$
≤ 4	$\geq S_L$	$\geq S_{PE}$	$\geq 10 \text{ Cu}$ $\geq 16 \text{ Al}$	≥ 6 $\geq 0,5 S_{PE}$	$\geq S_{PE}$ (min)	$\geq 0,5 S_{PE}$	$\geq S_L$
≤ 10	$\geq S_L$	$\geq S_{PE}$	$\geq 10 \text{ Cu}$ $\geq 16 \text{ Al}$	≥ 6 $\geq 0,5 S_{PE}$			
16	≥ 16	≥ 16	≥ 16	$\geq 0,5 S_{PE}$			
25; 35	≥ 16	≥ 16	≥ 16	$\geq 0,5 S_{PE}$			
≥ 50	$\geq 0,5 S_L$	$\geq S_{PE}$	$\geq 0,5 S_L$	$\geq 0,5 S_{PE}^{8)}$			

Dane przedstawione w tabeli nr 6.1. odnoszą się do przewodów różnego przeznaczenia, wykonanych z takiego samego materiału. W przypadku stosowania przewodu o określonym przeznaczeniu z innego materiału należy tak dobrać jego przekrój, aby została zachowana odpowiednia przewodność elektryczna.

W szczególnych przypadkach może zachodzić konieczność indywidualnego obliczenia przekrojów poszczególnych przewodów.

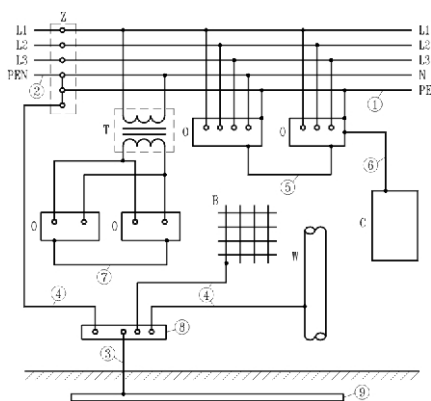
Przewody ochronne PE, ochronno-neutralne PEN, uziemiające E oraz wyrównawcze CC powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą, przy zachowaniu następujących postanowień:

- barwa zielono-żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji

- przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej, zaleca się aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu. Dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach.
- przewód ochronno-neutralny powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a na końcach barwą jasnoniebieską. Dopuszcza się aby wyżej wymieniony przewód był oznaczony barwą jasnoniebieską, a na końcach barwą zielono-żółtą.

Przewód neutralny i środkowy powinien być oznaczony barwą jasnoniebieską w sposób taki jak opisany dla przewodów ochronnych.

Rysunek nr 6.1. przedstawia przykładowy schemat połączeń ochronnych różnych urządzeń przy pomocy przewodów różnego przeznaczenia.



Oznaczenia: 1- przewód ochronny PE; 2 - przewód ochronno-neutralny PEN; 3 - przewód uziemiający E; 4 - przewód wyrównawczy główny CC; 5 - przewód wyrównawczy dodatkowy (miejscowy) CC, łączący z sobą dwie części przewodzące dostępne; 6 - przewód wyrównawczy dodatkowy (miejscowy) CC, łączący z sobą część przewodzącą dostępną oraz część przewodzącą obciążenia; 7 - przewód wyrównawczy nieuziemiający CC; 8 - główna szyna (zacisk) uziemiająca; 9 - uziom; Z - złącze; T - transformator separacyjny; O - odbiornik w obudowie przewodzącej I klasy ochronności; C - część przewodząca obciążenia; W - rura metalowa wodociągowa główna; B - zbrojenie lub/i konstrukcje metalowe budynku

Rys. 6.1. Schemat połączeń ochronnych różnego przeznaczenia

Bardzo ważne jest rozróżnienie połączeń wyrównawczych głównych od uziemień. Aby określone elementy mogły być wykorzystane jako uziomy muszą one spełniać określone wymagania i musi być zgoda

właściwej jednostki na ich wykorzystanie. Dotyczy to na przykład rur wodociągowych, kabli itp. Niektóre elementy jak np. rury gazu, palnych cieczy itp. nie mogą być wykorzystywane jako uziomy.

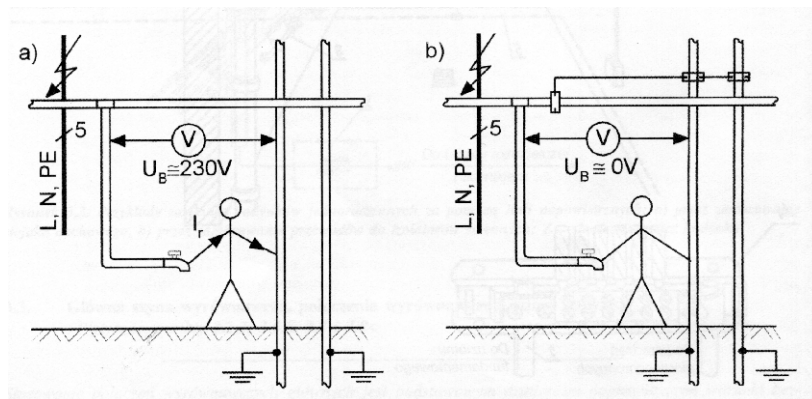
Natomiast wszystkie wyżej wymienione elementy powinny być w danym budynku połączone ze sobą poprzez główną szynę uziemiającą, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

W związku z powyższym, celem wykonania połączeń wyrównawczych, za wystarczające uważa się zainstalowanie wstawki izolacyjnej na wprowadzeniu rury gazowej do budynku jak to przedstawiono na rysunku nr 6.4.

W komentarzu omówione są główna szyna wyrównawcza, połączenia wyrównawcze i uziom budynku. Stosowanie połączeń wyrównawczych głównych jest podstawowym działaniem poprawiającym warunki bezpieczeństwa porażeniowego w całym budynku.

Zamieszczone są szkice ilustrujące warunki bezpieczeństwa porażeniowego w pomieszczeniach z instalacjami przewodzącymi.

Podany jest przykład wykonania połączeń wyrównawczych w piwnicy i łazience rys. 6.2. oraz przykład pomieszczenia ze złączem instalacji elektrycznej i główną szyną wyrównawczą grupującą doprowadzenia różnych instalacji do budynku mieszkalnego rys. 6.3.

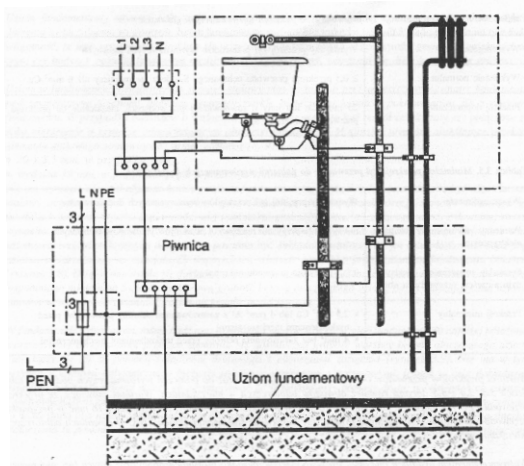


Rys. 6.2 Szkice ilustrujące warunki bezpieczeństwa w pomieszczeniu z przewodzącymi instalacjami: a) brak połączeń wyrównawczych; b) istnieją połączenia

Na rys. 6.4. przedstawione jest pomieszczenie, w którym zainstalowane jest złącze instalacji oraz główna szyna wyrównawcza.

W tabeli 6.2. podane są najmniejsze dopuszczalne wymiary przewodów ochronnych PE i uziemiających E, a w tabeli 6.3. podane są wymagania dla przewodów ułożonych w ziemi, w tabeli 6.4. podane są minimalne przekroje żył przewodów do połączeń wyrównawczych

głównych i w tabeli 6.5. podane są minimalne przekroje żył przewodów do połączeń wyrównawczych dodatkowych.



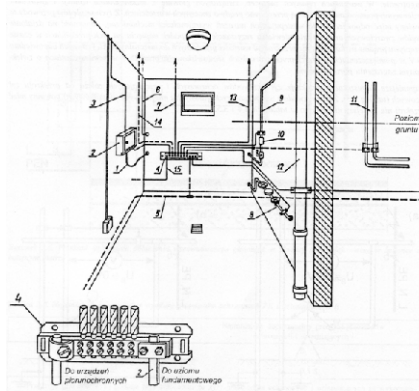
Rys. 6.3. Połączenia wyrównawcze główne w piwnicy i miejsce w fazie

Tabela 6.2. Najmniejsze dopuszczalne przekroje przewodów PE wykonanych z tego samego materiału co przewód fazowy

Przekrój S_L przewodów fazowych instalacji	Najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodów ochronnych i uziemiających ¹⁾
$S_L \leq 16 \text{ mm}^2$ $S_L = 25; 35 \text{ mm}^2$ $S_L \geq 50 \text{ mm}^2$	S_L 16 mm^2 $0,5 S_L$
¹⁾ Przekroje przewodów są podane przy założeniu, że żyły przewodów ochronnych i uziemiających są wykonane z tego samego materiału co przewody fazowe. W razie użycia innych materiałów przekroje przewodów ochronnych i uziemiających należy tak dobrać, aby uzyskać co najmniej taką samą konduktancję.	

Tabela 6.3. Wymagania dla przewodów ułożonych w ziemi

Przewody ochronne w ziemi	Zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem	Niezabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem
Zabezpieczone przed korozją	$S_E \geq S_{PE}$	$S_E \geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ $S_E \geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Fe}$
Niezabezpieczone przed korozją		$S_E \geq 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ $S_E \geq 50 \text{ mm}^2 \text{ Fe}$



Rys. 6.4 Pomieszczenie ze złączem instalacji elektrycznej i główną szyną wyrównawczą grupującą doprowadzenia różnych instalacji do budynku mieszkalnego.

1 – kabel zasilający; 2 – złącze z bezpiecznikami; 3 – wewnętrzna linia zasilająca; 4 – główna szynawyrównawcza; 5 – uziom fundamentowy; 6 – instalacja teletechniczna; 7 – połączenie z urządzeniami teletechnicznymi; 8 – instalacja wodociągowa; 9 - instalacja gazowa; 10 – wstawka izolacyjna; 11 – instalacja centralnego ogrzewania; 12 – kanalizacja (połączenie gdy rury są przewodzące); 13 – połączenie z anteną TV; 14 – połączenie z przewodem PE, jeżeli sieć jest w układzie TT; 15 – połączenie z uziemem instalacji odgromowej

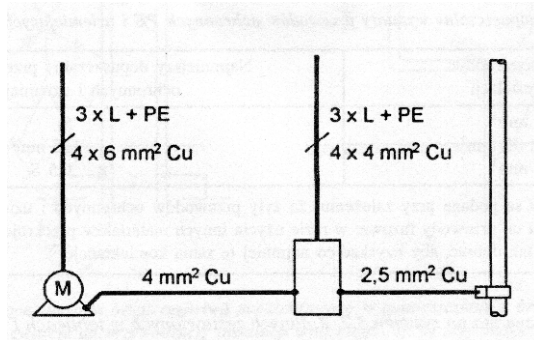
Tabela 6.4 Minimalne przekroje żył przewodów do połączeń wyrównawczych głównych

Wyszczególnienie	Wymagany przekrój żył przewodów wyrównawczych głównych
Wykonanie normalne	$\geq 0,5$ przekroju przewodu ochronnego S_{PE} , lecz nie mniejszy niż 6 mm Cu
Przekrój dopuszczalny	25 mm ² Cu lub inny o równoważnej przewodności, niezależnie od przekroju przewodu ochronnego S_{PE}

Tabela 6.4 Minimalne przekroje żył przewodów do połączeń wyrównawczych głównych

Wyszczególnienie	Wymagany przekrój żył przewodów wyrównawczych dodatkowych
Pomiędzy dwoma urządzeniami elektrycznymi	równy lub większy niż mniejszy z przekrojów przewodów ochronnych
Pomiędzy urządzeniem elektrycznym a częścią przewodzącą obciążeniem	$\geq 0,5$ przekroju przewodu ochronnego S_{PE}
Przekrój minimalny	2,5 mm ² Cu lub 4 mm ² Al z zastosowaniem ochrony przewodów przed uszkodzeniami mechanicznymi, 4 mm ² bez zastosowania ochrony przewodów przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Wartości przekrojów przewodów ochronnych, uziemiających oraz do połączeń wyrównawczych podane w tabelach dotyczą również obwodów odbiorczych w mieszkaniach. Warunek, że przekrój przewodu PEN nie może być mniejszy niż $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ i $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$, wyklucza możliwość stosowania układu TN-C w obwodach odbiorczych mieszkaniowych.



Rys. 6.5 Przykład wykonania wyrównawczych połączeń miejscowych odbiorników elektrycznych i uziemionej instalacji metalowej

7. Uziomy

W instalacjach i urządzeniach elektrycznych należy wykorzystywać w najszerszym zakresie przede wszystkim uziomy naturalne.

Jako uziomy naturalne należy stosować:

- systemy metalowych rur wodnych, pod warunkiem uzyskania w tej mierze zgody jednostek eksploatujących te systemy,
- metalowe konstrukcje budynków oraz zbrojenia fundamentów i ścian. W przypadku wykorzystania zbrojenia fundamentu jako naturalnego uziomu, przewody uziemiające należy przyłączać co najmniej do dwóch wzdluznych prętów zbrojenia. Połączenia te należy wykonywać jako spawane,
- metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych pod warunkiem uzyskania w tej mierze zgody jednostek eksploatujących te kable.

W przypadku braku lub niemożności wykorzystania uziomów naturalnych, konieczne jest wykonanie uziomów sztucznych. Uziomy sztuczne należy wykonywać ze stali nierdzewanej lub pomiedziowanej, a także z miedzi, w formie taśm, rur, kształtowników, płyt i prętów ułożonych w ziemi lub w fundamencie. Elementy metalowe umieszczone w fundamencie stanowią uziom fundamentowy.

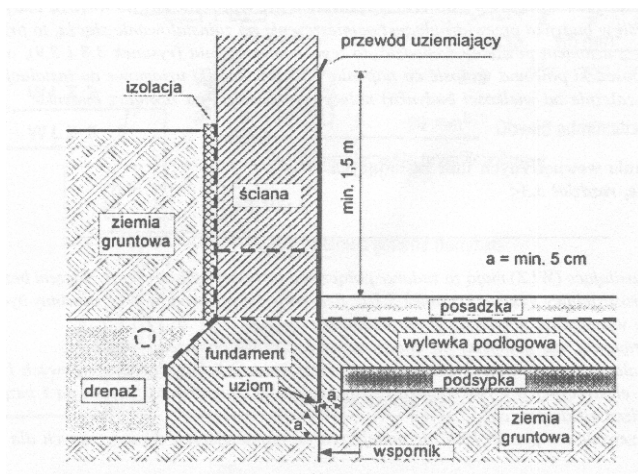
Uziomy sztuczne pionowe z rur, prętów lub kształtowników pograża się w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na

głębokości nie mniejszej niż 2,5 m, natomiast najwyższa część na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu. Uziomy sztuczne poziome z taśm lub drutów układa się na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m pod powierzchnią gruntu.

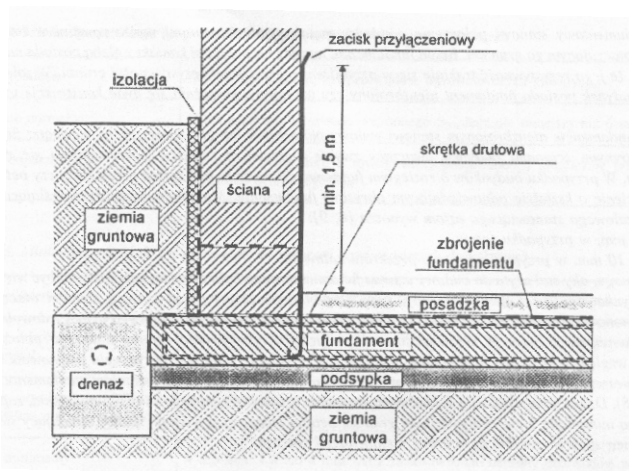
Wymiary powyższe biorą pod uwagę zarówno ochronę uziomów przed uszkodzeniami mechanicznymi, jak i zwiększanie się ich rezystancji w wyniku zamarzania i wysychania gruntu. Trwałą wartość rezystancji uziomów zarówno naturalnych, jak i sztucznych należy zapewnić także poprzez:

- odpowiednio trwałe połączenia np. poprzez spawanie, połączenia śrubowe, zaciskanie lub nitowanie,
- ochronę antykorozyjną połączeń.

Ważnym elementem wszystkich instalacji budynku jest uziom budynku. Uziom ten przyłączony do głównej szyny wyrównawczej, odgrywa zasadniczą rolę w ekwipotencjalizacji dostępnych metalowych części i urządzeń budynku, stanowiąc integralną część instalacji elektrycznej. W nowobudowanych budynkach zaleca się obecnie wykonywanie uziomów budynku jako sztucznego uziomu fundamentowego, dla fundamentów niezbrojonych i uziomu fundamentowego dla fundamentów zbrojonych, jak pokazano na rys. 7.1. i 7.2.



Rys. 7.1. Przykładowe rozwiązanie sztucznego uziomu fundamentowego, dla niezbrojonego fundamentu budynku



Rys. 7.2. Przykładowe rozwiązanie uziomu fundamentowego, dla uzbrojonego fundamentu budynku

Uziomy fundamentowe w praktyce znalazły niewielkie zastosowanie. Powodem tej sytuacji są spory o wpływ na wytrzymałość mechaniczną fundamentów, a tym samym na wytrzymałość całej konstrukcji budowlanej, przy wykorzystywaniu zbrojonych fundamentów do celów uziemieniowych

Duży prąd zwarciový spływający do ziemi przez otulinę betonową z elementów zbrojenia fundamentu powoduje wydzielanie się dużych ilości ciepła. Na powierzchni pręta zbrojeniowego mogą pojawić się pęcherzyki pary wodnej, które zwiększają swoją objętość. Wzrost liczby pęcherzyków wydzielających się z fazy ciekłej prowadzi do występowania w betonie fundamentu naprężeń mechanicznych. Przeprowadzone badania wykazały, że cykliczne obciążanie prądem zwarciovým zbrojenia fundamentu może doprowadzić do uszkodzenia struktury betonu. Częsty przepływ przez uziom fundamentowy prądów o dużej gęstości ($> \text{kA/cm}^2$) może spowodować obniżenie się wytrzymałości mechanicznej otuliny betonowej takiego zbrojenia.

Dodatkowym problemem jest zapewnienie metalicznej ciągłości połączeń poszczególnych metalowych elementów zbrojenia fundamentu. Spowodowane jest to łączeniem prętów zbrojenia drutem wiązałkowym.

Duży opór przejścia w miejscu łączenia prętów zbrojenia powoduje przy przepływie prądów zwarciových dodatkowe wydzielanie się dużej ilości ciepła i pogłębianie uszkodzenia fundamentów. Sprawę mogłoby rozwiązać spawanie lub zgrzewanie drutów zbrojenia, lecz powoduje to wzrost kosztów zbrojenia i duże trudności przy wprowadzeniu w praktyce.

Duży opór przejścia na łączeniu prętów zbrojeniowych może być likwidowany przez prądy udarowe, dlatego naturalne uziomy fundamentowe są głównie stosowane jako uziomy instalacji odgromowych.

Wykorzystanie naturalnych uziomów fundamentowych jest ograniczone, gdyż wiele budynków nie ma zbrojonych fundamentów. Dlatego zalecane jest wykorzystywanie sztucznych uziomów fundamentowych.

Artykuł pt. Wykorzystanie naturalnych i sztucznych uziomów fundamentowych budynków do celów bezpieczeństwa elektrycznego L. Danielskiego i W. Jabłońskiego w INPE nr 75 z XII 2005r. omawia sposoby wykonania, zalety i spodziewane parametry sztucznych uziomów fundamentowych.

7.1. Dopuszczalne materiały na uziomy

We wszystkich nowych normach jako materiały stosowane do produkcji elementów uziemiających zaleca się stosowanie miedzi: gołej lub ocynowanej, oraz stali ocynowanej na gorąco, nierdzewnej lub pomiedziowanej elektrolitycznie. Normy elektryczne (zarówno PN-HD 60364-5-54:2011 jak i PN-EN 50522:2011), dopuszczają do stosowania także stal pokrytą powłoką miedzi o grubości 1000 mm, taki materiał podatny jest jednak na odwarstwienie powłoki Cu pod wpływem narażeń mechanicznych. Z tego powodu normy odgromowe dopuszczają już jedynie stal pomiedziowaną elektrolitycznie, o grubości powłoki 250 mm, która dzięki opracowanej technologii zapewnia znacznie trwalszy kontakt obu warstw nawet przy znacznie mniejszej grubości powłoki Cu.

Cd w następnym numerze Biuletynu

Badania instalacji elektrycznych i najczęściej popełniane błędy przy ich wykonywaniu cz. 2

3. Wymagania dotyczące badań instalacji

3.1. Efekty badań i pomiarów instalacji

Wykonując badania i pomiary elektryczne instalacji uzyskujemy informacje o stanie technicznym badanych urządzeń. Dobry stan techniczny urządzeń eksploatowanych, czy też dopiero zmontowanych i przekazywanych do eksploatacji, jest gwarancją ich bezawaryjnej i bezpiecznej pracy.

Pomiary w okresie eksploatacji służą dla oceny aktualnego stanu technicznego urządzeń pod względem niezawodności i bezpieczeństwa pracy. Wyniki pomiarów są podstawą decyzji o dalszej eksploatacji lub dokonaniu odpowiednich napraw, wymian czy remontów generalnych. Zastosowanie najlepszych środków ochrony przeciwporażeniowej nie jest wystarczające, jeżeli nie będą one prawidłowo działały. Okresowe pomiary mają potwierdzić prawidłowość działania zastosowanych środków ochrony.

3.2. Podział pomiarów sprawdzających

Ogólnie pomiary sprawdzające dzielimy na trzy grupy:

- I. pomiary wykonywane na urządzeniach elektrycznych u wytwórcy, dla sprawdzenia, że wykonane urządzenie jest w pełni sprawne i spełnia wymagania określonych norm lub aprobat technicznych. Karta kontroli technicznej jest podstawą udzielenia gwarancji na dane urządzenie.
- II. pomiary pomontażowe, dla sprawdzenia urządzeń elektrycznych zamontowanych w obiekcie przed przekazaniem do eksploatacji. Od tych pomiarów oczekujemy odpowiedzi czy:
 - urządzenia i przewody zostały prawidłowo dobrane,
 - zamontowane są zgodnie z dokumentacją, nie są uszkodzone,
 - właściwie wykonano nastawy zabezpieczeń,
 - prawidłowa jest funkcjonalność działania,
 - sygnalizacja działa poprawnie,
 - spełnione są wszystkie warunki aby obwody elektryczne

w całości mogły wypełniać stawiane im dokumentacją techniczną wymagania i mogły być bezpiecznie eksploatowane. Efektem tych pomiarów powinny być protokoły sprawdzań pomontażowych.

- III. Pomiary okresowe, podczas eksploatacji urządzeń, mające dać odpowiedź jaki jest aktualny stan techniczny urządzeń pod względem niezawodności i bezpieczeństwa pracy, czy nie uległ on pogorszeniu w ostatnim okresie eksploatacji.

Wyniki tych pomiarów mają być podstawą do podjęcia decyzji o dalszej eksploatacji lub dokonaniu odpowiednich napraw, wymian czy remontów generalnych.

Pomiary zawsze powinny być wykonywane poprawnie, aby wyciągane wnioski były właściwe.

Przed wykonywaniem pomiarów elektrycznych powinniśmy odpowiedzieć na pytania:

1. kto może wykonywać pomiary związane z ochroną życia, zdrowia, mienia i ochroną środowiska ?,
2. czym należy wykonywać powyższe pomiary ?,
3. w jaki sposób należy je wykonywać - aby uzyskane wyniki były poprawne ?.

Ad. 1 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z racji swojego charakteru i sposobu wykonywania (urządzenia pod napięciem) niosą zagrożenia zarówno dla osób wykonujących te pomiary, jak i dla osób postronnych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej, prace przy wykonywaniu prób i pomiarów w instalacjach zaliczane są do prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. Dlatego osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie wykształcenie techniczne, doświadczenie eksploatacyjne oraz posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne, upoważniające do wykonywania pomiarów, jako uprawnienia w zakresie kontrolno-pomiarowym. Pomiary ze względów bezpieczeństwa i względów praktycznych powinny być wykonywane dwuosobowo.

Ustawa "Prawo Energetyczne" w art. 54 stanowi, że osoby zajmujące się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji obowiązane są posiadać kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez komisje kwalifikacyjne, oraz wymaga aby, sprawdzanie spełnienia wymagań kwalifikacyjnych powtarzane było co pięć lat.

3.3. Przyjmowanie do eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych

Podczas przyjmowania do eksploatacji elektrycznych instalacji i urządzeń

w pomieszczeniach normalnych i zagrożonych wybuchem należy wykonać sprawdzające pomiary odbiorcze pomontażowe zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364.6:2008P [17.20]. Obecnie norma ta jest przetłumaczona, została zatwierdzona, i jest powołana w rozporządzeniu M I z 12 marca 2009r., (którego pełna wersja została opublikowane w Dz. U. z 2015r., poz. 1422) więc należy ją stosować jako obligatoryjną. Kontrola stanu instalacji elektrycznych niskiego napięcia powinna być wykonywana po zakończeniu budowy, przebudowy lub remontu instalacji (sprawdzanie odbiorcze), a także okresowo w trakcie jej użytkowania (sprawdzanie okresowe) w terminach ustalonych w instrukcji eksploatacji.

Norma PN-HD 60364.6 2008 zawiera aktualne wymagania dotyczące sprawdzania odbiorczego i sprawdzania okresowego instalacji elektrycznej. Sprawdzenie odbiorcze ma miejsce po wykonaniu nowej instalacji lub zakończeniu uzupełnień i zmian w instalacjach istniejących. Ukazała się **nowa wersja normy PN-HD 60364-6:2016-07E**, która rozszerza zakres badań pomontażowych instalacji i badań okresowych oraz wprowadza zmiany w zakresie protokołu.

W dotychczasowej normie sprawdzanie odbiorcze, a dokładniej pierwszy ich etap, czyli oględziny obejmowały kontrolę następujących komponentów:

- a) sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- b) występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła;
- c) dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia;
- d) dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- e) występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia;
- f) dobór urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne;
- g) prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- h) przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych;
- i) obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- j) oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym, łączników, zacisków itp...;
- k) poprawność połączeń przewodów;

- l) występowanie i ciągłość przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych;
- m) dostępność urządzeń, umożliwiająca wygodną obsługę, identyfikację i konserwację;

Teraz do przedstawionego wyżej zestawienia dołączono dwa podpunkty: **wymóg sprawdzenia doboru, rozmieszczenia w instalacji środków ochrony przeciwprzebieciowej SPD**. Ponadto zostanie dodany podpunkt **n) mówiący o konieczności sprawdzenia zastosowanych środków ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi**. Szczególnie kwestia zakłóceń elektromagnetycznych jest tutaj ważna – w dzisiejszych czasach zakłócenia te stanowią poważny problem i bardzo ważne jest zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń. Kolejną rzeczą, jaka zmieni się w wymaganiach dotyczących sprawdzania odbiorczego, to **konieczność sprawdzenia doboru i instalacji systemu uziemiającego oraz podłączenie do niego najbardziej narażonych części przewodzących**. Znajdziemy także zapis o **konieczności ogólnego sprawdzenia doboru i montażu instalacji elektrycznej**. Dodatkowo sprawdzanie odbiorcze będzie miało miejsce po wykonaniu nowej instalacji albo po zakończeniu uzupełnień lub zmian instalacji istniejących, a przed przekazaniem użytkownikowi do eksploatacji.

Każda instalacja powinna być sprawdzana podczas montażu, na ile jest to w praktyce możliwe, i po jego ukończeniu Norma PN-HD 60364-6:2008 stanowi w punktach:

61.1.2 Osobie dokonującej sprawdzania odbiorczego należy udostępnić informacje o wymaganiach 514.5 z Części 5-51 i inne informacje niezbędne do wykonania tego sprawdzania.

61.1.3 Sprawdzanie odbiorcze powinno obejmować porównanie wyników z odpowiednimi kryteriami w celu stwierdzenia, że wymagania HD 60364 zostały spełnione.

61.1.4 Należy zastosować środki ostrożności w celu upewnienia się, że sprawdzanie nie spowoduje niebezpieczeństwa dla osób lub zwierząt domowych oraz nie spowoduje uszkodzenia obiektu i wyposażenia nawet, gdy obwód jest wadliwy.

61.1.5 W przypadku rozbudowy lub zmiany istniejącej instalacji należy sprawdzić czy ta rozbudowa lub zmiana jest zgodna z PN-HD 60364 i czy nie spowoduje pogorszenia stanu bezpieczeństwa istniejącej instalacji.

W załączniku C norma PN-HD 60364.6 2008 podaje wskazówki stosowania postanowień rozdziału 61: Sprawdzanie odbiorcze.

1. Wprowadza wymaganie sprawdzania poprawności wykonania przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła.
2. Wymaga sprawdzania doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz sprawdzania doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i ostrzegawczych.
3. Wymaga sprawdzania istnienia schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji
4. Wymaga sprawdzania poprawności połączeń przewodów. Celem tego sprawdzenia jest zbadanie, czy zaciski są odpowiednio dobrane do przewodów, które mają być połączone i czy połączenie jest wykonane poprawnie. W razie wątpliwości zalecany jest pomiar rezystancji połączenia. Rezystancja takiego połączenia nie powinna być większa niż rezystancja przewodu o długości 1 m i o przekroju równym najmniejszemu przekrojowi łączonych przewodów.
5. Przy pomiarze impedancji pętli zwarciowej w niskiej temperaturze, przy małych prądach, przewiduje uwzględnianie wzrostu rezystancji przewodów ze wzrostem temperatury spowodowanej zwarciem, aby zmierzona wartość impedancji pętli zwarciowej spełniała wymagania 411.4. Wymagania te uważa się za spełnione, jeżeli zmierzona wartość impedancji pętli zwarciowej spełnia następującą zależność:

$$Z_s (m) \leq \frac{2}{3} \cdot \frac{U_o}{I_a} (\Omega) \quad (3.1)$$

gdzie: $Z_s (m)$ jest zmierzoną wartością impedancji pętli zwarciowej obejmującej fazę i uziemiony punkt neutralny, w omach;

U_o jest napięciem znamionowym względem ziemi w voltach;

I_a jest prądem powodującym samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w wymaganym czasie 0,2; 0,4 lub 5 s.

Norma podaje tryb postępowania, gdy zmierzona wartość impedancji pętli zwarciowej przekracza wartość ze wzoru (3.1)

Wymaganie to jest uzasadnione dla pomiarów pomontażowych instalacji w stanie zimnym, szczególnie dla czasu 5 s. W przypadku pomiarów instalacji eksploatowanej, będącej w stanie nagrzanym wymaganie stawia zbyt ostre kryteria dla instalacji, zupełnie nieuzasadnione dla krótkich czasów wyłączenia 0,2 i 0,4 s i dyskusyjne dla czasus.

6. Norma wymaga sprawdzania dostępu do urządzeń umożliwiającego ich wygodną obsługę, identyfikację i konserwację
- W załączniku E norma podaje informacyjnie zalecenia dotyczące wyposażenia elektrycznego, które ponownie zastosowano w instalacjach

elektrycznych. Wyposażeniem ponownie zastosowanym jest wyposażenie, które było już wcześniej zainstalowane.

W czasie sprawdzania instalacji powinny być dostępne dokumenty dotyczące ponownie zastosowanego wyposażenia, zawierające co najmniej informacje na ten temat:

- typu wyposażenia ponownie zastosowanego,
- jego producenta,
- stosownych szczegółów instalacyjnych,
- stosowanych urządzeń probierczych,
- wyników oględzin,
- wykonanych prób, łącznie ze sprawdzeniem czasów wyłączania urządzeń RCD i wynikami i prób.

Załącznik F - zawiera wymaganie opisu instalacji przeznaczonej do sprawdzania.

Załącznik ten jest zbiorem 5 tablic opisujących instalacje przeznaczoną do sprawdzenia.

Tablica F1 - zawiera dane podstawowe o sprawdzanej instalacji, opisuje rodzaj sprawdzenia (odbiorcze, czy okresowe), dane osób sprawdzających (nazwisko i adres użytkownika, adres instalacji, nazwisko instalatora), czy instalacja jest nowa; istniejąca; modyfikowana, czy rozbudowywana i informacje o stosowanych przyrządach pomiarowych.

Tablica F2 - zawiera opis układu zasilania sprawdzanej instalacji – typ układu sieci, liczba i rodzaj przewodów czynnych, rodzaj parametrów zasilania.

Tablica F3 - zawiera opis układu uziomowego sprawdzanej instalacji – typ uziomu i materiał.

Tablica F4 – zawiera opis przewodów uziemiających oraz wyrównawczych głównych i dodatkowych.

Tablica F5 – zawiera wykaz i główne parametry urządzeń izolacyjnych i ochronnych stosowanych przy złączeniu instalacji.

W załączniku G podano formularz oględzin instalacji elektrycznych, gdzie wymaga się opisu ochrony podstawowej, opisu wyposażenia oraz podania sposobu identyfikacji elementów instalacji.

W rozdziale G2 podano przykłady tematów, które należy sprawdzić podczas oględzin instalacji. Jest to w normie aż 5 stron.

W postanowieniach ogólnych wymieniono, iż powinno być sprawdzone:

- dobra jakość wykonania i użycie właściwych materiałów,
- obwody, które powinny być separowane (brak wzajemnego połączenia punktów neutralnych obwodów),

- obwody, które powinny być rozpoznane (przewody neutralny ochronny w takiej samej kolejności jak przewody fazowe),
- czasy wyłączenia, możliwe do spełnienia przez zainstalowane urządzenia ochronne,
- czy jest wystarczająca liczba obwodów,
- czy jest wystarczająca liczba przewidzianych gniazd wtyczkowych,
- czy wszystkie obwody są właściwie oznaczone,
- czy właściwie dobrano wyłącznik główny,
- główne odłączniki do wyłączenia wszystkich przewodów czynnych, jeżeli ma to zastosowanie,
- główny zacisk uziemiający, czy jest łatwo dostępny i oznaczony,
- czy przewody są właściwie oznaczone,
- czy zainstalowane są właściwe bezpieczniki lub wyłączniki,
- czy wszystkie połączenia są bezpieczne,
- czy cała instalacja jest uziemiona zgodnie z normami krajowymi,
- czy połączenia wyrównawcze główne łączą instalacje przychodzące oraz inne części przewodzące obce z głównymi urządzeniami uziemiającymi,
- czy połączenia wyrównawcze dodatkowe zostały przewidziane we wszystkich łazienkach i pomieszczeniach z prysznicem,
- czy wszystkie części czynne są albo izolowane, albo umieszczone w obudowach.

Podane przykłady tematów dotyczą szczegółowego sprawdzenia:

1. Przewodów i przewodów sznurowych,
2. Akcesoriów oprzewodowania,
3. Rur instalacyjnych,
4. Listew instalacyjnych,
5. Wyposażenia rozdzielczego,
6. Opraw oświetleniowych,
7. Ogrzewania,
8. Urządzeń ochronnych i innych dotyczących identyfikacji.

W normie PN-HD 60364.6 2008 pominięto załącznik B „Sprawdzanie działania urządzeń różnicowoprądowych ujęty w normie PN-IEC 60364-6-61.

Zmiany w sprawdzaniach okresowych w ujęte normie PN-HD 60364-6:2016-07E

Jeżeli zaś chodzi o rozdział 6.5 dotyczący sprawdzania okresowego,

możemy zaobserwować dodanie dwóch podpunktów e) i f) do istniejącego zestawu wymagań:

- a) bezpieczeństwo osób i zwierząt domowych przed skutkami porażenia elektrycznego i oparzenia oraz
- b) ochronę mienia przed uszkodzeniem spowodowanym pożarem lub ciepłem powstałym na skutek uszkodzenia instalacji, oraz
- c) przekonanie, że instalacja nie jest uszkodzona lub obniżone jej właściwości nie pogorszą bezpieczeństwa, oraz
- d) identyfikację wad instalacji i odchyłeń od wymagań niniejszej normy, które mogą spowodować niebezpieczeństwo.
- e) Przekonanie o poprawności działania oraz instalacji zastosowanych środków ochrony
- f) Przekonanie o poprawności działania oraz instalacji zastosowanych środków sygnalizacyjnych

Dodanie dwóch podpunktów mówiących o „przekonaniu” pomiarowca o poprawności działania danego urządzenia, bądź elementu urządzenia sprawia, że osoba wykonująca pomiar będzie musiała jednoznacznie stwierdzić, czy dany sprzęt odpowiadający za ochronę działa prawidłowo, czy też nie. Wpływa to znacznie na bezpieczeństwo wykonywania pomiarów oraz użytkowania instalacji. Pomiarowiec rozpoczynając badanie i widząc w poprzednim protokole informację o braku zastosowania, bądź też błędnym użyciu środków ochrony będzie miał znacznie ułatwioną i co ważniejsze bezpieczniejszą pracę.

3.4. Dokładność wykonywania pomiarów

Dokładność wykonywania pomiarów zależy od klasy dokładności użytych przyrządów, doboru właściwej metody wykonywania pomiarów i uwzględnienia uwarunkowań wynikających ze specyfiki badanego obiektu i jego parametrów. Dokładność pomiaru zależy również od zakresu użytego przyrządu pomiarowego i aby była jak największa, odczytu należy dokonywać na takim zakresie aby wskazanie przyrządu analogowego wynosiło co najmniej 3/4 zakresu pomiarowego. Powyższe dotyczy wskazówkowych przyrządów analogowych. Obecnie głównie używane są przyrządy cyfrowe mające zaletę, iż zakres pomiarowy jest dobierany automatycznie.

3.4.1. Przy pomiarze przyrządem cyfrowym dokładność pomiaru zależy od jego rozdzielczości (np. 0,01) związanej z zakresem pomiarowym (np.: 0,00...200) i jego błędem podstawowym.

Przyrząd MIE-500 zapewnia rozdzielczość 0,01, Zakres wyświetlania: 0,00...200, jego poprawny zakres pomiarowy jest od 0,15.do.200

Na błąd podstawowy przyrządu MIE-500 składa się:

- błąd części analogowej np. $\pm 2\%$ w.w. (w.w. = wartość wskazana)
- błąd części cyfrowej np. ± 4 cyfry

Jego następcą MPI-502 zapewnia poprawny zakres pomiarowy od 0,13 do 1999

Na błąd podstawowy przyrządu MPI-502 następcy MIE-500 składa się:

- błąd części analogowej np. $\pm 5\%$ w.m.
- błąd części cyfrowej np. + 3 cyfry

Określenie błędu pomiaru wykonanego przyrządem MPI-502 podaje tabela 3.2.

Tabela 3.2 Określenie błędu pomiaru wykonanego przyrządem cyfrowym MPI-502

Wartość wyświetlana	Błąd „ $\pm 5\%$ w.m”	Błąd „+ 3 cyfry”	Łączny błąd	Łączny błąd jako % wartości zmierzonej
1,00 Ω	0,05 Ω	0,03 Ω	0,08 Ω	8 %
0,50 Ω	0,025 Ω	0,03 Ω	0,055 Ω	11%
0,20 Ω	0,01 Ω	0,03 Ω	0,04 Ω	20%
0,15 Ω	0,0075 Ω	0,03 Ω	0,0375 Ω	25%
0,13 Ω	0,0065 Ω	0,03 Ω	0,0365 Ω	28%
0,10 Ω	0,005 Ω	0,03 Ω	0,035 Ω	35%
0,05 Ω	0,0025 Ω	0,03 Ω	0,0325 Ω	65%

3.4.2. Pomiar bardzo małych impedancji pętli zwarcia przyrządem cyfrowym

Do pomiaru bardzo małych impedancji pętli zwarcia należy stosować miernik z większą rozdzielczością np. MZC-310S, który ma rozdzielczość 0,1 m Ω i wykonuje pomiar prądem rzędu 150 A przy 230 V, a jego błąd podstawowy to $\pm 2\%$ w. w. i + 2 m Ω . Przy pomiarze pętli o impedancji 7,2 m Ω ten przyrząd zapewnia dokładność z błędem 29,8 %. Czyli 7,2 m Ω to minimalna wartość pętli mierzona tym przyrządem z dopuszczalnym błędem poniżej 30%. Dla MPI-502 jest to wartość 130 m Ω .

Podczas badań instalacji elektrycznych, należy dążyć do wykonywania pomiarów z możliwie największą dokładnością, lecz jest to trudne do osiągnięcia. W Polsce poprzednio wymagań tych nie określały żadne przepisy, a jedynie zalecenia wprowadzane przez instrukcje pomiarowe. Instrukcje te stawiają wymóg, aby uchyb pomiarowy przy badaniach instalacji elektrycznych nie przekraczał $\pm 20\%$.

Dla porównania w tabeli 3.3. podano wymagania normy PN-EN 61557 i niemieckiej normy DIN VDE 0413 określających graniczne błędy pomiarów

Tabela 3.3. graniczne błędy pomiarów przy badaniach instalacji elektrycznych wg PN-EN 61557 i DIN VDE 0413

Rodzaje pomiarów	Błąd graniczny
Pomiar rezystancji izolacji	± 30 %
Kontrola stanu izolacji sieci	± 15 %
Pomiar impedancji pętli zwarciowej	± 30 %
Pomiar rezystancji przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych	± 30 %
Pomiar rezystancji uziemienia	± 30 %
Badania ochrony przeciwporażeniowej z wyłącznikami różnicowoprądowymi:	
a) pomiar napięcia uszkodzenia	± 20 %
b) pomiar prądu różnicowego	± 10 %

Norma PN-E-04700:2000 dotycząca wytycznych przeprowadzania pomontażowych badań [17.27] odbiorczych w p. 3.2.6 stawia wysokie wymaganie, iż błąd pomiaru nie powinien być większy niż 5 %, jeżeli w wymaganiach szczegółowych zawartych w innych punktach normy nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają innego błędu inne normy i dokumenty.

3.5. Dobór właściwej metody pomiarów

Zastosowana metoda wykonywania pomiarów powinna być metodą najprostszą, zapewniającą osiągnięcie wymaganej dokładności pomiarów. Wybór metody pomiarów wynika ze znajomości obiektów mierzonych i rozpoznania dokumentacji technicznej badanego obiektu oraz wymagań przepisów.

Sposób przeprowadzania badań okresowych musi zapewniać wiarygodność ich przeprowadzenia (wzorce, metodyka, kwalifikacje wykonawców, protokoły). Zastosowanie nieprawidłowej lub mało dokładnej metody i niewłaściwych przyrządów pomiarowych może być przyczyną zagrożenia, w następstwie dopuszczenia do użytkowania urządzeń, które nie spełniają warunków skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

3.6. Zalecane procedury postępowania przy wykonywaniu pomiarów sprawdzających

Przy wykonywaniu wszystkich sprawdzeń odbiorczych i eksploatacyjnych należy przestrzegać następujących reguł:

- a) sprawdzenia powinny być wykonywane w warunkach identycznych lub zbliżonych do warunków normalnej pracy podczas eksploatacji urządzeń czy instalacji,
- b) przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić prawidłowość funkcjonowania przyrządów pomiarowych (kontrola, próba itp.),
- c) przed rozpoczęciem sprawdzania należy dokonać oględzin badanego obiektu dla stwierdzenia jego kompletności, braku usterek oraz prawidłowości wykonania i oznakowania, sprawdzenia stanu ochrony podstawowej, stanu urządzeń ochronnych oraz prawidłowości połączeń.
- d) przed przystąpieniem do pomiarów należy zapoznać się z dokumentacją techniczną sprawdzanej instalacji celem ustalenia poprawnego sposobu wykonania badań,

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy dokonać niezbędnych ustaleń i obliczeń warunkujących:

- wybór poprawnej metody pomiaru,
 - jednoznaczność kryteriów oceny wyników,
 - możliwość popełnienia błędów czy uchybów pomiarowych,
 - konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości zmierzonych.
- e) nie należy bez potrzeby dotykać części czynnych i części przewodzących oraz części obcych, pamiętając, że ochrona przeciwporażeniowa może być niesprawna.
 - f) należy pamiętać, że urządzenia charakteryzujące się dużą pojemnością, jak kable i kondensatory po wyłączeniu napięcia zagrażają jeszcze porażeniem.

3.7. Okresowe sprawdzanie przyrządów pomiarowych

Przyrządy wyłączeniu napięcia zagrażają jeszcze porażeniem. używane do sprawdzania stanu ochrony przeciwporażeniowej dla zachowania wiarygodności wyników badań powinny być poddawane okresowej kontroli metrologicznej, co najmniej raz na rok. Zgodnie z nieobowiązującym Zarządzeniem nr 12 Prezesa Głównego Urzędu Miar z 30 marca 1999 r. [17.43] w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu pętli zwarcia, okres ważności dowodów kontroli metrologicznej mierników tego typu wynosi 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano legalizacji ponownej.

Przyrządy używane do pomiaru rezystancji izolacji powinny być

poddawane okresowej kontroli metrologicznej uwierzytelnienia w razie uszkodzenia lub stwierdzenia, że błędy wskazań przekraczają błąd dopuszczalny wynoszący 20 %. Takie wymagania wynikają z nieobowiązującego Zarządzenia nr 18 Prezesa Głównego Urzędu Miar z 11 lipca 2000r. [17.44] w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu izolacji.

4. Zakres wykonywania odbiorczych i okresowych badań instalacji

Na wyniki sprawdzenia instalacji składają się dwie części:

- pierwsza to oględziny mające dać pozytywną odpowiedź, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych, i że zainstalowane wyposażenie jest zgodne z instrukcjami wytwórcy, tak aby zapewniało jego poprawne działanie.
- druga to próby i pomiary mające dać odpowiedź czy zachowane są wymagane parametry techniczne dot. połączeń ochronnych, pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz spełnione są wymagania dotyczące aparatów pomiarowych i sprawdzających podanych w normach.

Norma PN-HD 60364-6:2008 “Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzenie.” podaje wymagany zakres prób odbiorczych. Norma wymaga, aby każda instalacja przed przekazaniem do eksploatacji była poddana oględzinom i próbom celem sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania normy. Przed przystąpieniem do prób należy udostępnić wykonującemu sprawdzenie instalacji, dokumentację techniczną wraz z protokołami oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu.

4.1. Oględziny

Oględziny to pierwszy etap pomiarów, który należy wykonać przed przystąpieniem do prób przy odłączonym zasilaniu, z zachowaniem ostrożności celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny mają potwierdzić, że zainstalowane urządzenia:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach;
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z wymaganiami normy

- nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo;
- mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- właściwie dobrano przekroje i oznaczono przewody neutralne, ochronne, i fazowe;
- właściwie dobrano i oznaczono zabezpieczenia i aparaturę;
- są wyposażone w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne;
- zapewniony jest dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i napraw.

4.2. Próby

Norma PN-HD 60364-6:2008 zawiera pełny zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb są następujące:

- próba ciągłości przewodów;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie ochrony za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej
- pomiar rezystancji/impedancji podłóg i ścian;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie ochrony uzupełniającej
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie kolejności faz
- próby funkcjonalne i operacyjne;
- spadek napięcia.
- pomiar rezystancji uziemienia uziomów;
- próba wytrzymałości elektrycznej;
- sprawdzenie skutków cieplnych;

Opisane w normie metody wykonywania prób, są podane jako zalecane, dopuszcza się stosowanie innych metod, pod warunkiem, że zapewnią równie miarodajne wyniki. W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to tą próbę i próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wyniki, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Ponadto norma podaje cel przeprowadzania okresowych prób instalacji. Są one przeprowadzane dla sprawdzenia czy instalacje lub ich części nie pogorszyły się w takim stopniu, że dalsze ich wykorzystywanie jest niebezpieczne i nie spełniają one wymagań przepisów dotyczących instalacji. Sprawdzanie powinno obejmować badanie skutków wszystkich zmian wprowadzonych w instalacji. Podstawowe informacje dotyczące

sprawdzania odbiorczego są również ważne do okresowego sprawdzania i prób w instalacji.

4.3. Zakres wykonywania okresowych sprawdzeń eksploatacyjnych zgodnie z PN-HD 60364-6:2008

Zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 okresowe sprawdzanie obejmuje szczegółowe badanie instalacji bez jej demontażu lub z częściowym demontażem uzupełnionym właściwymi próbami i pomiarami mającymi wykazać, że spełnione są wymagania zapewniające:

- bezpieczeństwo osób i zwierząt przed skutkami porażenia i oparzenia;
- ochronę mienia przed pożarem lub ciepłem spowodowanym uszkodzeniem instalacji;
- przekonanie, że instalacja nie jest uszkodzona;
- identyfikację wad instalacji i odchyłeń od wymagań normy, które mogą spowodować niebezpieczeństwo;
- próby działania urządzeń różnicowoprądowych, wykazujące, że spełnione są wymagania dotyczące czasów wyłączenia RCD.

Okresowe badania i pomiary wykonujemy takimi samymi metodami jak próby odbiorcze.

4.4. Częstość wykonywania okresowych pomiarów i badań

Norma PN-HD 60364-6 wymaga, aby częstość okresowego sprawdzania instalacji elektrycznych była ustalana z uwzględnieniem rodzaju instalacji i wyposażenia, jej zastosowania i działania, częstości i jakości konserwacji oraz wpływów zewnętrznych, na jakie jest narażona. **Najdłuższy okres między badaniami ustalony przez Ustawę Prawo Budowlane wynosi 5 lat.**

Norma zaleca aby w protokole sprawdzania okresowego podawać przedział czasu do następnego sprawdzania, na przykład 4 lata, z wyjątkiem przypadków, w których może wystąpić ryzyko i zalecany jest krótki, roczny czasokres badań i przeglądów. Należą do nich:

- miejsca pracy lub lokalizacje, gdzie występuje niebezpieczeństwo porażenia, pożaru lub wybuchu spowodowanego degradacją;
- miejsca pracy lub lokalizacje, gdzie występują instalacje zarówno niskiego jak i wysokiego napięcia;
- obiekty komunalne;
- place budowy;

- instalacje bezpieczeństwa (np. oświetlenia awaryjnego)
- miejsca, w których używany jest sprzęt przenośny.

Dla budownictwa mieszkaniowego norma zaleca stosować dłuższe okresy (np. 10 lat co jest niezgodne z Prawem Budowlanym). Gdy użytkownicy mieszkań zmieniają się, sprawdzanie instalacji jest zalecane.

W zależności od warunków środowiskowych należy stosować różne okresy. Częstość badań należy ustalić w oparciu o wymagania Ustawy Prawo Budowlane, Ustawy Prawo Energetyczne, wymagania przepisów o ochronie przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej oraz o zasad wiedzy technicznej.

W oparciu o wymagania nie obowiązującego obecnie zarządzenia MGIE z 1987 r. wszystkie urządzenia i instalacje elektryczne można podzielić na cztery grupy w zależności od warunków środowiskowych, w jakich są eksploatowane i wymaganej częstości badań (tabela 4.1).

- 1 grupa - urządzenia i instalacje badane w pełnym zakresie nie rzadziej niż, co rok,
- 2 grupa - urządzenia i instalacje badane pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego nie rzadziej niż co rok i pod względem bezpieczeństwa przeciwpożarowego, przez pomiar rezystancji izolacji nie rzadziej niż co 5 lat,
- 3 grupa - urządzenia i instalacje badane pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego nie rzadziej niż co 5 lat i pod względem bezpieczeństwa przeciwpożarowego, nie rzadziej niż co rok
- 4 grupa - urządzenia badane w pełnym zakresie, nie rzadziej niż co 5 lat.

Tabela 4.1. Zalecane czasokresy pomiarów eksploatacyjnych

Rodzaj pomieszczenia	Okres pomiędzy kolejnymi sprawdzaniami	
	skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	rezystancji izolacji instalacji
1. O wyciewach żrących	nie rzadziej niż, co 1 rok	nie rzadziej niż, co 1 rok
2. Zagrożone wybuchem	nie rzadziej niż, co 1 rok	nie rzadziej niż, co 1 rok
3. Otwarta przestrzeń	nie rzadziej niż, co 1 rok	nie rzadziej niż, co 5 lat
4. Bardzo wilgotne o wilg. ok. 100% i wilgotne przejściowo 75 do 100%	nie rzadziej niż, co 1 rok	nie rzadziej niż, co 5 lat
5. Gorące o temperaturze powietrza ponad 35 °C	nie rzadziej niż, co 1 rok	nie rzadziej niż, co 5 lat
6. Zagrożone pożarem	nie rzadziej niż, co 5 lat	nie rzadziej niż co 1 rok
7. Stwarzające zagrożenie dla ludzi (ZL I, ZL II, ZL III)	nie rzadziej niż co 5 lat	nie rzadziej niż, co 1 rok
8. Zapyłone	nie rzadziej niż co 5 lat	nie rzadziej niż co 5 lat
9. Pozostałe nie wymienione	nie rzadziej niż, co 5 lat	nie rzadziej niż, co 5 lat

Zgodnie z wymaganiem Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [17.15]), należy opracować instrukcję eksploatacji. Instrukcja ta powinna określać zakres, procedury i czynności związane z ruchem i eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych eksploatowanych w danym przedsiębiorstwie. W instrukcji tej powinny być podane czasokresy badań okresowych dostosowane do warunków środowiskowych panujących w danym zakładzie. Omawiane instrukcje powinny być zatwierdzone przez Dyrektora Zakładu, co znacznie ułatwia prawidłową eksploatację urządzeń w danym zakładzie.

Kwalifikacja budynków i pomieszczeń ze względu na zagrożenia dla ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. jest następująca.

Budynki oraz części budynków stanowiące odrębne strefy pożarowe, określone jako ZL, zalicza się do jednej lub do więcej niż jedna spośród następujących kategorii zagrożenia ludzi:

- ZLI - zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób nie będących ich stałymi użytkownikami, a nie przeznaczone dla przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się,
- ZLII - przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych,
- ZLIII - użyteczności publicznej nie zakwalifikowane do ZLI i ZLII,
- ZLIV - mieszkalne,
- ZLV - zamieszkania zbiorowego, nie zakwalifikowane do ZLI i ZLII.

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe zależy od prawidłowego doboru przekroju przewodów, właściwego doboru zabezpieczeń oraz od warunków chłodzenia przewodów i aparatury. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe sprawdzamy kontrolując stan izolacji przez jej oględziny i pomiar jej rezystancji, przez sprawdzenie czy zabezpieczenia są prawidłowo dobrane do aktualnych warunków obciążeniowych i czy spełnione są warunki chłodzenia urządzeń nagrzewających się podczas pracy, czy otwory i kanały wentylacyjne są drożne i nie uległy zatkanie. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej polepsza skuteczność ochrony przeciwpożarowej.

5. Dokumentowanie wykonywanych prac pomiarowo - kontrolnych

Każda praca pomiarowo-kontrolna (sprawdzenie odbiorcze lub okresowe) powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół z prac pomiarowo - kontrolnych powinien zawierać:

1. nazwę firmy wykonującej pomiary i numer protokołu;
2. nazwę badanego urządzenia, jego dane znamionowe i typ układu sieciowego;
3. miejsce pracy badanego urządzenia;
4. rodzaj i zakres wykonanych pomiarów;
5. datę ich wykonania;
6. nazwisko osoby wykonującej pomiary i rodzaj posiadanych uprawnień ;
7. dane o warunkach przeprowadzania pomiarów;
8. spis użytych przyrządów i ich numery;
9. szkice rozmieszczenia badanych urządzeń, uziomów i obwodów, lub inny sposób jednoznacznej identyfikacji elementów badanej instalacji. Szkice nie są konieczne, jeżeli wszystkie próby dały wynik pozytywny;
10. liczbowe wyniki pomiarów;
11. uwagi, wnioski i zalecenia wynikające z oględzin instalacji, przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008 i spostrzeżeń poczynionych podczas wykonywanych sprawdzeń instalacji;
12. Konstrukcyjny wniosek końcowy.

Każde badanie instalacji elektrycznych zarówno z bezpiecznikami, z wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi jak i z wyłącznikami różnicowoprądowymi, powinno być udokumentowane protokołem z tych badań, który powinien zawierać szczegółowe informacje o wynikach oględzin i badań oraz informacje dotyczące zmian w stosunku do dokumentacji oraz odchyień od norm i przepisów, łącznie z wadami i usterkami, z podaniem części instalacji, których to dotyczy. Protokół sprawdzenia okresowego może zawierać zalecenia dotyczące napraw lub ulepszeń, takich jak modernizacja instalacji w celu doprowadzenia do zgodności z aktualnymi normami.

Zmiany wynikające z normy PN-HD 60364-62016-07E w zakresie protokołu

Zmienia się także zakres sporządzanego protokołu. Do tej pory norma wymagała aby: „Taka dokumentacja powinna zawierać szczegóły dotyczące sprawdzanych części instalacji i ograniczeń w sprawdzeniu

objętym protokołem, a także opis oględzin, łącznie z wadami i usterkami wymienionymi w 62.1.5, oraz wyniki prób.

Protokół sprawdzenia okresowego może zawierać zalecenia dotyczące napraw lub ulepszeń, takich jak modernizacja instalacji w celu doprowadzenia do zgodności z aktualnymi normami, jeżeli może to być właściwe.”

Po zmianach w normie protokół ze sprawdzenia okresowego będzie musiał zawierać:

- a) Szczegóły dotyczące tych części instalacji, które podlegały badaniom;
- b) Wszelkie ograniczenia, jakie wystąpiły podczas badań i testów;
- c) Wszelkie uszkodzenia, pogorszenia stanu, nieprawidłowości oraz stany niebezpieczne;
- d) Wszelkie niezgodności z normą, które mogą powodować niebezpieczeństwo;
- e) Harmonogram przeprowadzonego badania;
- f) Wykaz wyników badań i testów z pomiarów odbiorczych

Wprowadzone zmiany pozwolą na łatwiejszą weryfikację poprawności przeprowadzenia pomiarów okresowych w razie awarii. Do tej pory często mogło dochodzić do tego, że osoba przeprowadzająca pomiary niekoniecznie posiadała do tego odpowiednie kompetencje i nie wykonała wszelkich niezbędnych czynności. Łatwej będzie także znaleźć przyczynę awarii wiedząc, kiedy miała ona swój początek, oraz czy zostały podjęte kroki w kierunku jej likwidacji. Natomiast wyniki z pomiarów odbiorczych pozwolą zweryfikować, czy sprzęt, który wykazuje nieprawidłowości nie został już w takim stanie dostarczony przez producenta. Innymi słowy: wymagania, jakie nada nowa norma obarczają osoby wykonujące pomiary elektryczne, oraz producentów jeszcze większą odpowiedzialnością niż dotychczas.

Ponadto **protokół pomiarowy powinien być punktem odniesienia** przy wykonywaniu kolejnych pomiarów okresowych. W uaktualnionej wersji normy miałyby się także znaleźć zapis o możliwości zamieszczenia w protokole sugestii dotyczących wszelkich napraw, oraz wymiany danych elementów na nowsze urządzenia, które za czasów montowania instalacji nie były jeszcze szeroko dostępne, a obecnie znajdują w się w powszechnym użyciu.

Zmiany, dokładają pracy pomiarowcom – szczególnie jeśli chodzi o przygotowywanie protokołów pomiarowych. Jednak w perspektywie czasu ułatwiają one wystawienie ewentualnej diagnozy uszkodzeń oraz późniejsze remonty i konserwacje instalacji, poprawiając tym samym zarówno użytkowanie, jak i sprawdzanie instalacji elektrycznych.

Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne w zakresie pomiarowo-kontrolnym. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych i znać sposoby udzielania pomocy przedlekarskiej, a protokół z pomiarów dla określenia stanu technicznego instalacji musi być podpisany przez osobę z uprawnieniami D. Odbiór instalacji elektrycznej powinien odbywać się komisyjnie i być zakończony protokołem badań odbiorczych. Protokoły z wszystkich kontroli i badań powinny być załącznikiem do wpisu w książce obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji

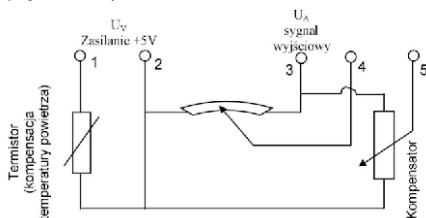
W protokole sprawdzenia odbiorczego należy podać osobę odpowiedzialną za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji. Protokół odbiorczy instalacji powinien zawierać zalecenie dotyczące okresu między sprawdzeniem odbiorczym a pierwszym sprawdzaniem okresowym.

Cd w następnym numerze Biuletynu

TECHNIKA SAMOCHODOWA c.d.

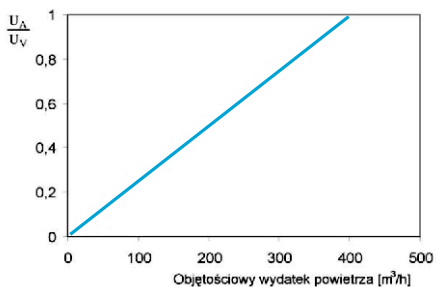
Przeływomierze

W zależności od przyjętej zasady działania rozróżniamy przeływomierze klapowe i termooanemometry. W samochodach montowane są przeływomierze trzech podstawowych typów: przeływomierz klapowy, przeływomierz masowy z gorącym drutem (przeływomierze przewodowe) i przeływomierz masowy z gorącym filmem (przeływomierze płytkowe).

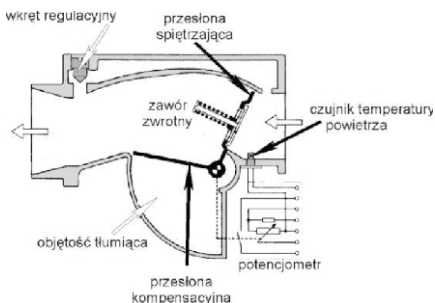
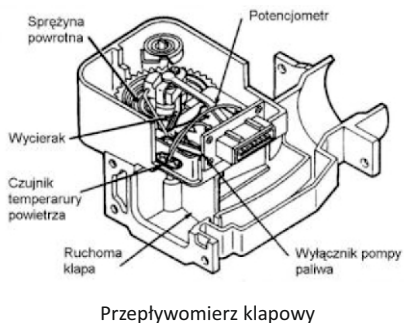


Schemat przeływomierza klapowego

Przeływomierz klapowy, spotykany jeszcze w starszych modelach samochodów, mierzy objętość przepływającego przez siebie powietrza. Przepływające powietrze przez czujnik powoduje wychylenie ruchomej klapy połączonej z ramieniem potencjometru rysunek powyżej. Powoduje to zmianę rezystancji czujnika a przez to zmianę napięcia wyjściowego, proporcjonalnego do wydatku objętościowego powietrza przepływającego przez ten czujnik rysunek poniżej. Dodatkowo przeływomierz posiada kompensacyjny czujnik temperatury przepływającego powietrza rysunek poniżej.



Charakterystyka przeływomierza klapowego

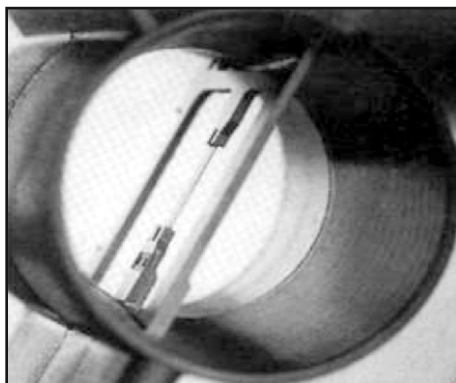


Schemat budowy i działania przeływomierza powietrza firmy Bosch

Na powyższym rysunku przedstawiono budowę przeływomierza klapowego firmy Bosch. Siła wytworzona strumieniem przepływającego powietrza działa na przesłonę spiętrzającą przeływomierza i powoduje odchylenie przesłony o określony kąt, zależny od wielkości natężenia strumienia powietrza, pokonując opór sprężyny powrotnej. Dla stałej wartości natężenia strumienia kąt odchylenia przesłony jest stały. Wartość tego kąta, zmierzona przez potencjometr sprzężony z przesłoną, jako informacja o położeniu przesłony, zostaje przesłana do urządzenia sterującego w postaci sygnału elektrycznego. W celu wyeliminowania wpływu zmian temperatury oraz starzenia się potencjometru urządzenie sterujące wartościowuje jedynie odpowiednie proporcje rezystancji. Ilość zasysanego powietrza jest odwrotnie proporcjonalna do sygnalizowanego napięcia potencjometru. Trwale połączona z przesłoną spiętrzającą przesłona kompensacyjna ma za zadanie kompensować ewentualne wahania przeciwcisnienia. Z tego powodu jej powierzchnia dokładnie odpowiada powierzchni przesłony spiętrzającej. Dzięki temu wahania przeciwcisnienia nie mają wpływu na pomiar ilości powietrza. Objętość tłumiąca wokół przesłony kompensacyjnej w znacznym stopniu pozwala na wyeliminowanie wahań sygnału pomiarowego. W przesłonie spiętrzającej umieszczono zawór zwrotny otwierający się pod wpływem wystąpienia wzrostu podciśnienia w kolektorze. Zadaniem zaworu zwrotnego jest ochrona przesłony spiętrzającej w przypadku wystąpienia zapłonu mieszanki w kolektorze dolotowym.

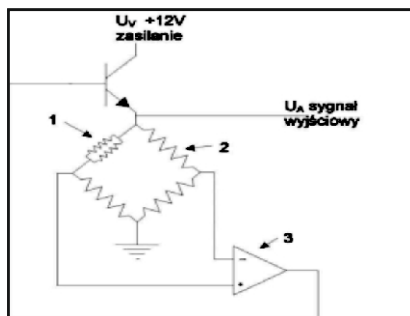
Termoanemometry przewodowe

W przepływomierzach termoanemometrycznych pomiar natężenia przepływu polega na pomiarze natężenia prądu potrzebnego do utrzymania temperatury elementu gorącego na poziomie 130°C powyżej temperatury otoczenia rysunek poniżej. Elementem pomiarowym jest w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego platynowy drut lub płytka. Moc prądu wymagana do utrzymywania temperatury na stałym poziomie jest bezpośrednim wskaźnikiem masy przepływającego powietrza.



Wygląd elementu podgrzewanego w termoanemetrze [Heraus]

Przepływomierz jest zrównoważonym mostkiem (rysunek poniżej). Jedną jego część stanowią rezystory nagrzewające (1), drugą rezystor służący do pomiaru temperatury powietrza (2). Ze wzrostem strat ciepła mostek przestaje być skompensowany. Wzmacniacz różnicowy (3) reaguje na niewyrównoważenie przez podniesienie napięcia polaryzacji tranzystora zasilającego.

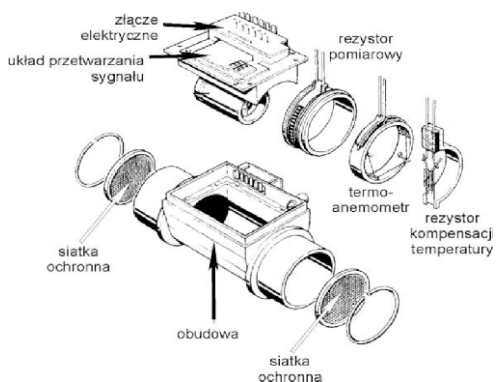


Schemat termoanemometru: 1 nagrzewnica (element pomiarowy), 2 kompensator temperatury powietrza, 3 wzmacniacz

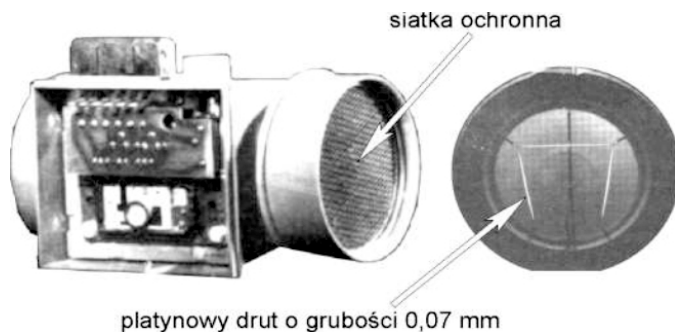
Większość termooanemometrów generuje tzw. napięciowy sygnał wyjściowy. Spotykane są też czujniki z częstotliwościowym sygnałem wyjściowym. Sterowany napięciowo oscylator zamienia wahania napięcia na sygnał częstotliwościowy, który jest kierowany do urządzenia sterującego. W celu ustalenia charakterystyki pomiarowej przepływomierze muszą być kalibrowane w dwóch punktach krańcowych.

W algorytmie obliczeniowym dolny zakres przedziału częstotliwości wynosi 2475 Hz \pm 4% co odpowiada przepływowi powietrza około 5 g/s. Górna granica częstotliwości wynosi 8140 Hz \pm 4% co w przybliżeniu odpowiada przepływowi powietrza 80 g/s.

Charakterystycznym elementem przepływomierza firmy Bosch jest platynowy drut o grubości 0,07 mm, rozgrzany elektrycznie do temperatury około 100°C, umieszczony w gardzieli przepływomierza (rysunki poniżej).



Przepływomierz masowy powietrza z termooanemometrem firmy Bosch

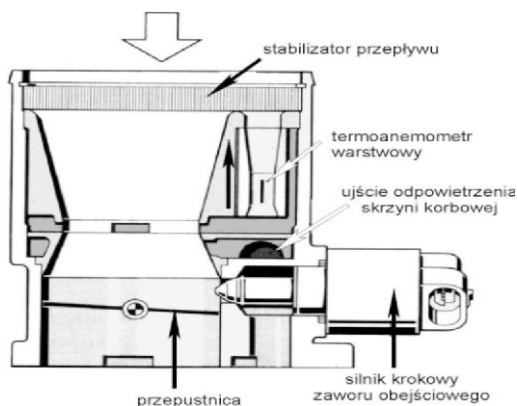


Przepływomierz powietrza firmy Bosch z widocznym, posłoniętym siatką ochronną, platynowym drutem termooanemometru

W przeciwieństwie do przepływomierzy klapowych w układach wtryskowych samochodów w tym przypadku mierzony jest masowy wydatek powietrza, a nie wydatek objętościowy (ilość powietrza). Zaletą przepływomierza termooanemometrycznego (z "gorącym drutem") jest fakt, że nie zwiększa on oporów przepływu powietrza, co występowało w przypadku stosowania tarczy lub przestony spiętrzającej. Wyeliminowanie związanego z tym dodatkowego dławienia przepływu umożliwia osiągnięcie większej mocy maksymalnej silnika. Do dokładnego określenia masy zasysanego powietrza, także w przypadku pulsacji strumienia w przepływomierzu, sygnał elektryczny termooanemometru jest rejestrowany w bardzo krótkich odstępach czasu, a wyniki przetwarzane z dużą częstotliwością w procesorze układu sterującego (nawet z częstością 1000 Hz).

Termooanemometry płytkowe

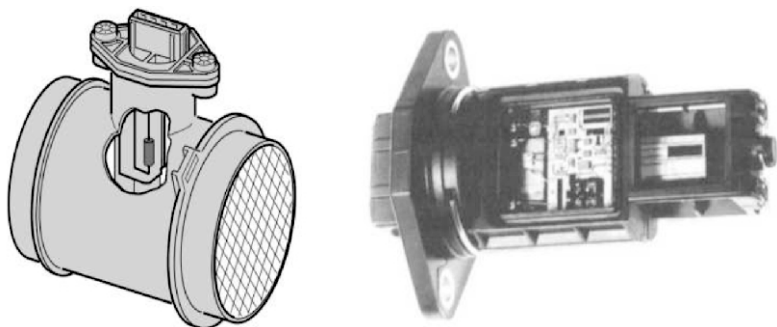
Przepływomierze mechaniczne charakteryzuje duża bezwładność a przepływomierze termooanemometryczne są podatne na urazy mechaniczne (zanieczyszczenia przepływającego powietrza). Obecnie coraz częściej przepływomierze z gorącym drutem zastępowane są przez termooanemometry z gorącym filmem. W przepływomierzu z termooanemometrem warstwowym wszystkie trzy elementy (drut platynowy, czujnik temperatury i precyzyjny rezystor pomiarowy) są zespolone jako rezystory warstwowe umieszczone na spieku ceramicznym. Rezystor w postaci gorącej warstwy znajduje się poza strumieniem głównym przepływomierza, nie jest więc narażony na zanieczyszczenia.



Schemat budowy zespolonego układu pomiarowego z przepustnicą oraz przepływomierza powietrza z termooanemometrem warstwowym firmy Bosch

Firma Bosch oferuje zespolony układ pomiarowy z przepustnicą oraz przepływomierzem powietrza w postaci termoanemometru warstwowego w bocznym kanale gardzieli (rysunek powyżej). Czujnik mierzy natężenie strumienia powietrza w kanale o dokładnie zdefiniowanej proporcji przekroju w stosunku do strumienia głównego i w ten sposób określa strumień zasysanego powietrza proporcjonalny do strumienia całkowitego. Dzięki optymalnemu ukształtowaniu gorącego rezystora, przepływomierz wyróżnia się krótkim czasem reakcji.

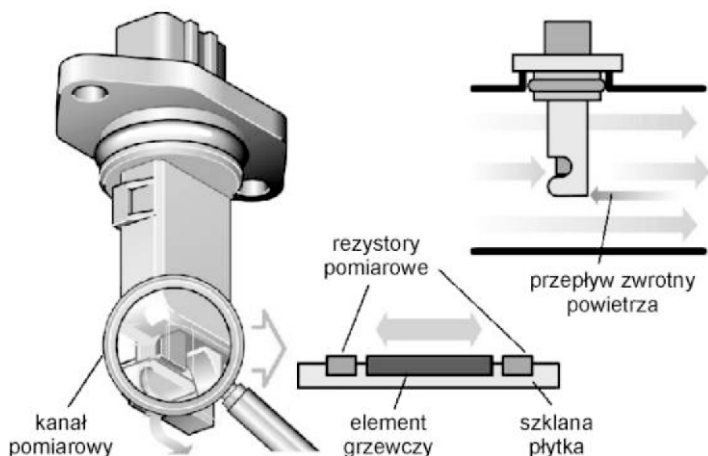
Kolejną zaletę tego rozwiązania stanowi wyeliminowanie uszkodzeń czujnika w przypadku wystąpienia niemożliwych do przewidzenia zapłonów mieszanki przy otwartym lub nieszczelnym zaworze dolotowym (tzw. "strzałów" do kolektora dolotowego). Jednocześnie zmniejsza się narażenie czujnika na zanieczyszczenie, gdyż tylko niewielka część ogólnego strumienia powietrza zasysanego przepływa przez czujnik. Jeśli dołączyć do tego zawór regulujący prędkość obrotową biegu jałowego, powstaje bardzo zwarty wielofunkcyjny zespół konstrukcyjny. Potrzebne są w tym przypadku dodatkowo, oprócz elementu chłodzącego, jedynie dwie proste części z tworzywa sztucznego stanowiące dodatkową gardziel przepływową.



Wygląd przepływomierza powietrza G70

Przepływomierz powietrza G70 (rysunek powyżej), zastosowany w układzie Motronic, to nowoczesny układ pozwalający na obliczenie rzeczywistej ilości powietrza zasysanego do silnika. Przepływomierz posiada tunel pomiarowy, przez który przepływa część zasysanego powietrza. W tunelu znajduje się czujnik pomiarowy wykonany z płytki szklanej, na której centralnie umieszczono element grzewczy (rysunek poniżej). Z przodu i z tyłu płytki umieszczono rezystory pomiarowe. W sytuacji braku przepływu powietrza, ciepło wytwarzane przez element

grzewczy jest równomiernie przekazywane do obu oporników, które tym samym wskazują taką samą temperaturę. Przepływające powietrze tworzy się na powierzchni płytki warstewkę, która odbiera ciepło od przedniego rezystora. Wzrost temperatury warstewki powietrza powoduje tylko nieznaczne obniżenie temperatury rezystora tylnego. Temperatura rezystora pierwszego ulega znacznemu obniżeniu, natomiast drugi rezystor ma temperaturę prawie stałą. Przepływomierz wykrywa przepływ zwrotny. Odwrócenie kierunku przepływu powoduje bowiem, że teraz tylna część płytki oddaje ciepło napływającemu powietrzu. Temperatura powietrza wzrasta, z kolei w przedniej części płytki temperatura nieznacznie się obniża. W układzie pomiarowym jest to interpretowane jako przepływ zwrotny w kierunku filtra powietrza.



Budowa i zasada działania przepływomierza powietrza G70 układu Motronic

Sygnał pomiarowy przepływomierza wykorzystywany jest przez jednostkę sterującą do sterowania dawką wtryskiwanego paliwa, kątem wyprzedzenia wtrysku oraz do kontroli usuwania par paliwa ze zbiornika. W przypadku braku sygnału z przepływomierza powietrza, sterownik silnika odłącza układ usuwania par paliwa ze zbiornika i do obliczenia pozostałych funkcji wykorzystuje sygnał z potencjometru przepustnicy.

Źródła:

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

**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



*Szkolenie dla mechaników, diagnostów, blacharzy, lakierników, wulkanizatorów
serwisów samochodowych*

„POJAZDY O NAPĘDZIE HYBRYDOWYM I ELEKTRYCZNYM”



14 kwietnia 2018 r. (sobota), godz. 10.00

Dom Technika NOT w Tarnowie, Rynek 10

www.not-tarnow.pl



Szkolenie przeprowadził doświadczony wykładowca
-Pan Grzegorz Fedorowicz z firmy ZF.

Opis

Dnia 14 kwietnia 2018 r. Naczelna Organizacja Techniczna w Tarnowie zorganizowała seminarium szkoleniowe doształcające dla mechaników, diagnostów, blacharzy, lakierników, wulkanizatorów serwisów samochodowych pt. „**POJAZDY O NAPĘDZIE HYBRYDOWYM I ELEKTRYCZNYM**”.

Osoba przeszkolona została zapoznana z wytycznymi odnośnie dozwolonych prac niezwiązanych z wysokim napięciem na pojazdach hybrydowych i elektrycznych oraz procedurą postępowania podczas naprawy takich pojazdów.

Podczas szkolenia zostały przedstawione następujące tematy:

1. Hybrydyzacja pojazdów użytkowych stan dzisiejszy
2. Typy, kategorie napędów hybrydowych i ich rodzaje
3. Systemy Plug In Hybryd
4. Dodatkowe funkcje w pojazdach hybrydowych
5. Budowa pojazdów hybrydowych, „systemy na dzisiaj i na jutro”
6. Przygotowanie warsztatu do napraw pojazdów hybrydowych i elektrycznych
7. Praca w warsztacie z pojazdem hybrydowym
8. Zgodność z BGV A3 oraz na podstawie BGI/GUV – I 8686
9. Warunki wykonywania badań technicznych pojazdów z napędem hybrydowym i elektrycznym
10. Na co uważać przy tradycyjnych naprawach w pojazdach hybrydowych
11. Baterie pojazdów hybrydowych
12. Układy klimatyzacji w pojazdach hybrydowych

W ramach szkolenia uczestnicy otrzymali materiały szkoleniowe oraz certyfikat o ukończeniu seminarium szkoleniowego.

Szkolenie przeprowadził znany doświadczony wykładowca - trener Pan Grzegorz Fedorowicz z firmy ZF. Seminarium stanowi podniesienie kwalifikacji zawodowych dla pracowników zgodnie z wymogami Kodeksu Pracy - art. 94 pkt.6 ustawy z dnia 26.06.1974 (tekst jednolity DZ.U. z 2016 r. poz. 1666 z późn. zm.).



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



Seminarium szkoleniowe z branży ogólnobudowlanej pt:

„ODPOWIEDZIALNOŚĆ ORGANIZACYJNA PRACY NA BUDOWACH W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY”



16 kwiecień 2018 roku (poniedziałek), godz. 12.00
Tarnów, Rynek 10, sala 222

Członkowie MOIIB - wstęp bezpłatny



Seminarium na Sali konferencyjnej Domu Technika NOT w Tarnowie przeprowadziła inspektor PIP mgr inż. W. Saroma.

Seminarium szkoleniowe z branży ogólnobudowlanej pt. „Odpowiedzialność organizacyjna pracy na budowach w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy” zorganizowane przez Naczelną Organizację Techniczną FSNT Radę w Tarnowie oraz Małopolską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa dnia 16.04.2018 r. w Domu Technika NOT w Tarnowie.

Seminarium przeprowadziła p. Wiesława Saroma – mgr inż. inżynierii lądowej, starszy inspektor Państwowej Inspekcji Pracy – specjalista w zakresie BHP w budownictwie, wykładowca studiów podyplomowych Politechniki Krakowskiej w dziedzinie zarządzania bezpieczeństwem.

Program seminarium:

1. Obowiązki i odpowiedzialność osób nadzorujących prace budowlane.
2. Przykłady nieprawidłowości w organizacji stanowisk pracy w budownictwie.
3. Wypadki przy pracy - analiza błędów organizacyjno-technicznych.

Spis treści

1. Z życia Oddziału <i>Antoni Maziarka</i>	2
2. Wybory władz Tarnowskiego Oddziału SEP na nową kadencję <i>Antoni Maziarka</i>	2 - 7
3. Jacek Sumera - Okruchy wspomnień <i>Jolanta Sumera</i>	8 - 10
4. Plakat TDE 2018	11
5. Innowacyjna oprawa oświetlenia ulicznego - SCORPIO <i>Lukasz Kolaszewski</i>	12 - 15
6. Nasza Planeta po roku 2030 <i>prof. Maurizio Fermaglia</i>	15 - 17
7. Czarne dziury i inne osobliwości Howkinga <i>Lukasz Lamża</i>	18 - 20
8. EVB stacje ładowania pojazdów <i>Edward Biel</i>	21 - 22
9. Pojazdy elektryczne - dzisiaj i jutro! <i>Materiał własny Volkswagen</i>	23 - 24
10. Biuro Innowacji i Nowych Technologii <i>Andrzej Szyp</i>	25
11. Wpływ mikroinstalacji fotowoltaicznej typu on-grid na bilans energii elektrycznej budynku jednorodzinnego <i>Janusz Fudalej</i>	26 - 34
12. ZST ma najlepszego elektryka w Tarnowie <i>Robert Hosaja</i>	35
13. ZST na festiwalu zawodów Kraków 2018 <i>Marek Plachta</i>	36
14. Noworoczne spotkanie SEP przy Grupie Azoty S.A. <i>Ryszard Małek</i>	37 - 40
15. Modernizacja instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym cz. 2 <i>Fryderyk Łasak</i>	40 - 51
16. Badania instalacji elektrycznych i najczęściej popełniane błędy przy ich wykonywaniu <i>Fryderyk Łasak</i>	51 - 69
17. Technika samochodowa c.d. <i>Andrzej Liwo</i>	70 - 76
18. NOT - programy seminariów	77 - 79
19. Spis treści	80

Oddział Tarnowski SEP **oferuje usługi w zakresie:**

- kursy przygotowawcze do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy);
- egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI I DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, ciepłym i gazowym;
- kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego w tym między innymi szkolenia praktyczne na poligonie;
- organizacja imprez naukowo - technicznych (konferencje, seminaria);
- opiniowanie wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla 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 Kozłara - tel. 14 621 68 13 w godz. 11⁰⁰ - 15⁰⁰**