

W numerze:

- Od naczelnego ...
- Z życia Oddziału SEP
- SEP – Patron Roku 2024 - Paweł Mytnik – *Inż. Stefan Ciszewski – pionier polskiego przemysłu aparatów elektrycznych*
- Nauka i praktyka – Paweł Mytnik - *Drugie i trzecie życie baterii akumulatorowych z pojazdów elektrycznych*
- Konkurs SEP – Jarosław Werdoni - *Konkurs Oddziału Białostockiego SEP na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki w roku akademickim 2022/2023*
- Artykuł młodego inżyniera – Michał Domasik - *Analiza możliwości wykorzystania barwników organicznych do wytwarzania koncentratorów promieniowania słonecznego*
- Studenci o sobie – Kacper Pisiecki – *XXIV ODME 2023 w Gdańsku*
- Relacja – Paweł Mytnik – *Oddziałowe Spotkanie Oplatkowe 2023*
- Relacja – Paweł Mytnik – *Noworoczne Spotkanie Koła Emerytów Energetyków*
- Relacja – Paweł Mytnik – *Noworoczne integracyjne spotkanie łącznościowców*
- Reminiscencje – Kazimierz Cywiński - *Wystawa – połączenie malarstwa, elektrotechniki i klimatu wiejskiego*
- Relacja – Paweł Mytnik – *Obchody Światowego Dnia Inżyniera*
- Felieton – Marek Powichrowski – *Miałem sen*
- Kącik fotoosobliwości
- Z żałobnej karty



Wydawca: Oddział Białostocki Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Adres redakcji: Biuro Oddziału Białostockiego SEP
15-097 BIAŁYSTOK, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 2 pok. 207
tel/fax 85 74 28 524
e-mail: biuro@sep.bialystok.pl
www.sep.bialystok.pl

Zespół redakcyjny:

Paweł Mytnik,
Jarosław Androsiuk, Marek Powichrowski, Jarosław Werdoni,

Nakład: 350 egz.

Koleżanki i Koledzy! Drodzy Czytelnicy!

Wkroczyliśmy w 2024 rok z nowymi nadziejami i planami. Poprzedni 2023 rok w naszym oddziałowym życiu stowarzyszeniowym był całkiem udany. Zakończyliśmy go dobrym wynikiem finansowym, zrealizowaliśmy wszystkie plany odnośnie organizacji imprez i wydarzeń. Nie byłoby w tym nic szczególnego, gdyby nie spore perturbacje w działalności w latach poprzednich, które były spowodowane ograniczeniami związanymi z pandemią COVID-19. Myślę, że już na stałe mamy je za sobą.

Tymczasem oddajemy Wam do rąk kolejny 67. numer naszego Oddziałowego Biuletynu, z nadzieją Waszej akceptacji jego zawartości. Jak zwykle zaczynamy od dziurka najważniejszych wydarzeń „Z życia Oddziału SEP...”, a następnie polecamy artykuł poświęcony patronowi Roku w SEP inżynierowi Stefanowi Ciszewskiemu pionierowi polskiego przemysłu aparatów elektrycznych. Kolejną pozycją jest artykuł omawiający kolejne życia „przechadzanych” baterii akumulatorowych z pojazdów elektrycznych. Dalej prezentujemy wyniki dorocznego naszego Konkursu na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki w roku akademickim 2022/2023 oraz artykuł jednego z jego laureatów. Z kolei studenci przedstawiają relację z udziału w XXIV ODME 2023, które odbyły się w Gdańsku. Dalej prezentujemy relacje z kilku imprez jakie odbyły się w Oddziale, a mianowicie ze Spotkania Opłatkowego 2023, Noworocznego Spotkania Koła Emerytów Energetyków, Noworocznego integracyjnego spotkania łącznościowców, z obchodów Światowego Dnia Inżyniera, a także reminiscencje z wystawy „Sielskie klimaty”. A numer kończymy, jak zwykle, kolejną dawką zdumiewających fotoosobliwości z dziedziny elektryki oraz interesującym felietonem kolegi Marka Powichrowskiego, w którym tym razem autor szuka u siebie bakcyła prawdziwego inżyniera.

Zespół redakcyjny Biuletynu Oddziału Białostockiego SEP życzy naszym czytelnikom i sympatykom miłej lektury bieżącego numeru Biuletynu.

Paweł Mytnik

Grudzień 2023– Kwiecień 2024

- Doroczne **Spotkanie Oplatkowe 2023** w Oddziale Białostockim SEP odbyło się w dniu **18 grudnia 2023 r.** w sali konferencyjnej NOT. Podczas imprezy dokonano podsumowania oddziałowej działalności stowarzyszeniowej w 2023 r., ogłoszono wyniki i wręczono laureatom nagrody w dorocznym Oddziałowym Konkursie na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki, wysłuchano koncertu Zespołu Muzyki Dawnej „Ars Decorum” i pośpiewano kolędy, wysłuchano wystąpienia prof. dr hab. inż. Kazimierza Cywińskiego nt. wystawy „Swojskie klimaty”, kolportowano najnowszy 66. numer oddziałowego Biuletynu.
- Tradycyjne Noworoczne spotkanie **Koła Emerytów Energetyków** odbyło się w dniu **31.01.2024 r.** w budynku NOT z udziałem prezesa Oddziału kol. Pawła Mytnika. Spotkanie, które zorganizował i prowadził Prezes Koła kol. Ryszard Zelkowski upłynęło w miłej koleżeńskiej atmosferze.
- W dniu **23.02.2024 r.** w **restauracji hotelu „Kawelin”** w Białymstoku odbyło się noworoczne integracyjne spotkanie łącznościowców z **Kół SEP przy firmach Orange i Emitel.** Na zaproszenie aktywu Kół w spotkaniu uczestniczył prezes Oddziału Białostockiego SEP kol. Paweł Mytnik. Podczas spotkania wymieniono poglądy z zakresu działalności stowarzyszeniowej. Upłynęło ono w doskonałej koleżeńskiej atmosferze.
- Z okazji **Światowego Dnia Inżyniera**, który przypada **4 marca**, odbyły się uroczyste obchody na Politechnice Białostockiej, a w dniu **5 marca 2024 r.** odbyła się uroczysta Konferencja zorganizowana przez Radę FSNT NOT Białymstoku. Wygłoszono trzy bardzo ciekawe referaty, a w holu budynku NOT otwarto wystawę pt. „Świat kobiet przełomu XX i XXI wieku” przygotowaną przy współudziale Oddziału Białostockiego SEP.
- W **dniach 6, 7 i 8 marca** w siedzibie NOT w Białymstoku odbyły się kolejno okręgowe eliminacje olimpiad **EUROELEKTRA, ELEKTROMECHA-TRON i POLTELEINFO** organizowanych przez SEP.
- Wspólne wyjście sepowców na spektakl musicalowy „**Jesus Christ Superstar**” w OiFP odbyło się w dniu **16 marca 2024 r.** W imprezie uczestniczyło ponad 100 członków Oddziału Białostockiego SEP. Było warto!
- W Zespole Szkół Elektrycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego w Białymstoku w dniu **12.03.2024 r.** uroczystie otwarto nowoczesne **Centrum Kształcenia Zawodowego.**
- W dniu **21 kwietnia 2024 r.** około 50 członków SEP, podczas wspólnego wyjścia, obejrzało najnowszą produkcję OiFP, show „**Life is a cabaret**”.

Członkowie wspierający Oddział Białostocki SEP



APS
AUTOMATYKA-POMIARY-STEROWANIE S.A.
ul. A. Mickiewicza 89F
15-267 Białystok
tel. (85) 74 83 400
fax (85) 74 83 419
<http://www.aps.pl>
e-mail: aps@aps.pl
NIP: 542-00-13-354

Projektowanie i usługi w zakresie układów elektrycznych, sterowań, pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, automatyki zabezpieczeń elektrycznych i technologicznych, automatyzacji procesów technologicznych.

Sprzedaż osprzętu elektrycznego i automatyki.



ENEA Ciepło Sp. z o.o. Oddział Elektrociepłownia Białystok
ul. Gen. Władysława Andersa 15, 15-124 Białystok



Grupa ELTRON Sp. z o.o.
18-100 Łapy, ul. Główna 7
www.eltron.org.pl



ENERGOL Mariusz Tokarzewicz
Ul. Armii Krajowej 18/23, 18-200 Hajnówka

Inż. Stefan Ciszewski – pionier polskiego przemysłu aparatów elektrycznych

Oprac. **Paweł Mytnik**



Inż. Stefan Ciszewski (1886-1938) to wybitny pionier polskiego przemysłu aparatów elektrycznych. Całe aktywne życie zawodowe związał z Bydgoszczą, gdzie założył i potężnie rozwinął fabrykę osprzętu elektrotechnicznego.

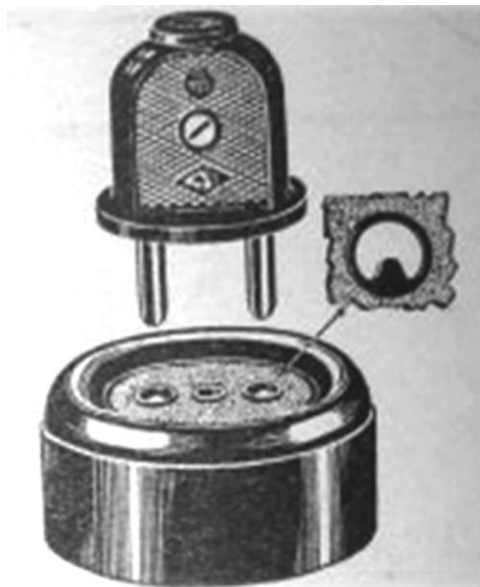
Zgodnie z wnioskiem Oddziału Bydgoskiego SEP i rekomendacją Centralnej Komisji Historycznej SEP, patronem SEP Roku 2024 został wybrany inż. Stefan Ciszewski

Inż. Stefan Ciszewski (1886-1938)

Stefan Ciszewski urodził się w 17 listopada 1886 r. w Warszawie. Tam też w 1905 r. ukończył szkołę realną. Następnie studiował w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Mittweidzie w Niemczech, gdzie w 1912 r. zdobył dyplom inżyniera elektryka. Pierwszą pracą było zatrudnienie w berlińskiej filii Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG), a następnie wyjechał do Rosji, gdzie został zatrudniony w firmie Wsieobalszczaja Elektriceszkaja Kompania w Charkowie. W pracy stosował nowoczesne niemieckie technologie. Tam poznał Władysława Gwiazdowskiego, późniejszego długoletniego współpracownika. W Rosji przeżył rewolucję październikową. Do Polski wrócił po zakończeniu I-ej wojny światowej i zamieszkał w Warszawie. Tam w 1919 r. Stefan Ciszewski spotkał na swej drodze Kazimierza Tadeusza Szpotańskiego, absolwenta Wydziału Elektrycznego Politechniki w Charlottenburgu, który po studiach pracował w AEG w Berlinie, potem w Rydze, gdzie od podstaw zorganizował produkcję aparatów elektrycznych, a także w oddziale tej samej firmy w Charkowie. Kazimierz Szpotański był polskim inżynierem elektrykiem, pionierem przemysłu aparatów elektrycznych. W listopadzie 1918 r. założył w Warszawie, w dwupokojowym lokalu przy ulicy Mirowskiej, Fabrykę Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i Spółka i zaczął od produkcji włączników do światła. Inżynier Stefan Ciszewski stał się jego współnikiem. Mieli wspólny cel, którym była produkcja bardzo potrzebnego na rynku osprzętu elektrycznego. W 1920 r. obydwaj wzięli udział w wojnie polsko-bolszewickiej. Po powrocie z wojny nabyli dwupiętrowy budynek przy ul. Kałuszyńskiej 4 w Warszawie. Warsztat, początkowo zatrudniający 2 ludzi, po przeniesieniu na Kamionek (w kwadracie obecnych ulic: Kałuszyńskiej, Rybnej,

Drewnickiej i Gocławskiej) rozpoczął okres bardzo dynamicznego rozwoju i szybko stał się największym w przedwojennej Polsce przedsiębiorstwem produkującym aparaturę elektryczną. Inż. Kazimierz Szpotański mawiał, że produkcja w jego fabryce musi odpowiadać systemowi JEEN (jakości, ekonomii, estetyce i nowoczesności).

Jednak po czterech latach współpracy Stefan Ciszewski wycofał się ze spółki z Kazimierzem Szpotańskim. Ciszewskiego interesowała przede wszystkim



Fot.1 Osprzęt z fabryki S. Ciszewskiego

masowa produkcja drobnego osprzętu instalacyjnego, co nie bardzo odpowiadało Szpotańskiemu, który wchodził w urządzenia bardziej zaawansowane technicznie (np. liczniki energii elektrycznej). Stefan Ciszewski namówił wcześniej poznanego w Rosji Władysława Gwiazdowskiego do wyjazdu do Bydgoszczy, gdzie w marcu 1923 r. obydwaj wraz z rodzinami przyjechali. Ciszewski zamieszkał przy obecnej ul. Śląskiej 22A (od 1934 r. przy ul. Markwarta 9/2). Zakupił mały piętrowy budynek przy ul. Świętej Trójcy 3, którego parter przeznaczono na pomieszczenia produkcyjne. Początkowo zatrudniano 4 pracowników, a już wkrótce 15. Przedsiębiorstwo zostało zarejestrowane 23 października 1923 r. pod nazwą Fabryka Aparatów Elektrotechnicznych – Inż. Stefan Ciszewski. W tym okresie Stefan Ciszewski sam kierował firmą, a sprawami technicznymi zajmował się Władysław Gwiazdowski. Pierwszymi wyrobami były paseczki topikowe do bezpieczników, elementy izolacyjne i wieszaki izolujące. Asortyment wyrobów stale poszerzano m.in. o gniazda, wtyczki i rozetki.

W 1924 r. Ciszewski nabył w Bydgoszczy parcelę przy ul. Sobieskiego 1 pod budowę nowej firmy. 1 stycznia 1926 r. po przyjęciu wspólnika Mieczysława Kutnickiego kapitał zakładowy wzrósł o 20 tys. zł. Nazwę firmy zmieniono na: Fabryka Artykułów Elektrotechnicznych inż. S. Ciszewski i S-ka. Nową fabrykę oddawano do użytku etapowo, aż do 1938 r. Sukcesywnie unowocześniano park maszynowy. W 1927 r. sprowadzono ze Szwajcarii pierwszy, a w ślad za nim 8 dalszych nowoczesnych automatów tokarskich i 14 pras bakelitowych eliminujących droższą porcelanę. Produkowano poszukiwane typy gniazd oprawkowych i bezpiecznikowych, korki, wkładki bezpiecznikowe, końcówki kablowe i złącza. W 1933 r. ze spółki wystąpił Mieczysław Kutnicki. W 1934 r. zatrudnienie wynosiło aż 209 osób, produkcja sprzedana – 1.142 tys. zł. W 1935 r. firma została zarejestrowana jako Fabryka Artykułów Elektrotech-



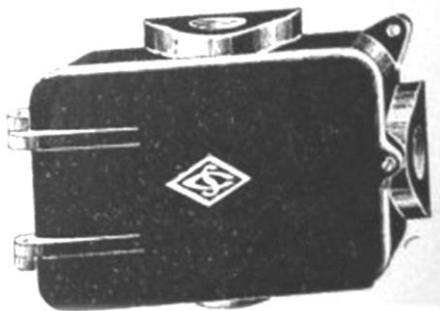
Fot.2. Widok fabryki Stefana Ciszewskiego w Bydgoszczy

nicznych – Inż. Stefan Ciszewski, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, a w 1937 r. przekształcona w spółkę akcyjną, której założycielami byli Stefan Ciszewski, jego żona Władysława i córka Hanna. Kapitał rzędu 270 tys. zł. podzielono na 270 akcji. W 1938 r. spółka zatrudniała już 450 pracowników i produkowała około 1.220 rodzajów wyrobów w 10 działach. Jej obroty sięgały 2. 560 tys. zł. Firma pokrywała ponad 80 proc. krajowego zapotrzebowania na sprzęt instalacyjny niskiego, a częściowo i wysokiego napięcia. Produkowała sprzęt nieodzowny do instalacji elektrycznych, m.in. gniazda, przełączniki, wyłączniki samoczynne, styki, rozdzielniki, wtyczki, bezpieczniki, oprawki, złącza kablowe oraz materiały izolacyjne. W miarę rozwoju produkcji powstawały przedstawicielstwa w innych miastach, by wspomnieć: Warszawę, Poznań, Kraków, Katowice, Łódź, Lwów i Wolne Miasto Gdańsk. W 1939 r. powierzchnia zakładu wynosiła 3.700 m kw., a zatrudnienie – 560 osób, w tym 2 inżynierów, kilku techników oraz 4 majstrów. Przewidywano dalszą rozbudowę firmy w Zamościu w tzw. Centralnym Okręgu Przemysłowym. Miały tam być przeniesione działy automatów tokarskich i przeróbki tworzyw termoutwardzalnych. W Bydgoszczy planowano montaż części sprowadzonych z Oddziału w Zamościu. Te zamiary pokrzyżował wybuch II wojny światowej. We wrześniu 1939 r. fabryka została przejęta przez okupanta i przestawiona w dużej części na produkcję zbrojeniową.

Wysoka jakość produkcji fabryki Ciszewskiego sprawiła, że od 1930 r. firma współpracowała z oddziałem „Siemensa” w Czechowicach. Otrzymywała prestiżowe medale i dyplomy. W 1929 r. podczas Powszechnej Wystawy Krajowej w Poznaniu odebrała złoty medal za jakość wyrobów. W kolejnych latach 2 złote medale przyznane przez Ministerstwa Przemysłu i Handlu oraz dwa w Paryżu. Nic dziwnego, że w Bydgoszczy w dniach od 30 maja do 10 czerwca 1935 r. odbyła się wystawa elektrotechniczna SEP, a przy niej VII Walne Zgromadzenie SEP z udziałem 400 członków. Wystawie towarzyszyły piękne iluminacje

świetlne m.in. obecnej katedry, wyspy św. Barbary, kościoła garnizonowego i fontanny „Potop”, które i dziś utrwalone na fotografiach budzą zachwyt. Ogromna w tym zasługa fachowości, nadzwyczajnych zdolności organizatorskich inż. Ciszewskiego, jego troski o skompletowanie najlepszych kadr.

Inż. Stefan Ciszewski był człowiekiem niepospolitym, społecznikiem działającym w licznych instytucjach i stowarzyszeniach. Jako członek założyciel 20 stycznia 1928 r. został na wiele lat wiceprezesem Związku Fabrykantów w Bydgoszczy, był radcą Izby Przemysłowo-Handlowej w Bydgoszczy, a potem w Gdyni, działał w Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych woj. Pomorskiego, Komisji Rewizyjnej Ubezpieczalni Społecznej, wszedł w skład prezydium SEP. W Oddziale Banku Polskiego w Bydgoszczy był członkiem Komitetu Dyskontowego, zasilał składy komórek zarządzających licznymi przedsiębiorstwami. Należał do bydgoskiego Rotary-Club. Był światowcem, znał języki obce, bywał w wielu krajach Europy. Rajmund Kuczma napisał kiedyś: Stefan Ciszewski należał do najbogatszych bydgoszczan, chodził nienagannie ubrany, był człowiekiem z klasą. Jako dobry menadżer dbał nie tylko o kadrę dla swojej firmy, ale także o otoczenie. W 1932 r. otworzył przy fabryce Klub Sportowy „Ciszewski” z sekcjami piłki nożnej, lekkiej atletyki i tenisa stołowego.



Fot.3. Osprzęt z fabryki S Ciszewskiego

Stefan Ciszewski zmarł 13 listopada 1938 r. w Bydgoszczy. Pochowany został jednak na stołecznych Powązkach. Na początku II wojny światowej firmę kupił przemysłowiec gdański Erhardt Schmidt. Rodzinę Stefana Ciszewskiego aresztowali hitlerowcy, którzy w październiku 1939 r. rozstrzelali podbydgoskim Tryszczynie córkę z zięciem i żonę Władysławę Ciszewską.

Po II wojnie światowej produkcję uruchomiono 1.03.1945 r. Ponieważ nie było żadnej dokumentacji wytwarzanych wyrobów opierano się na pamięci najstarszych doświadczonych pracowników. Potem przez lata fabryka przechodziła bardzo wiele transformacji. Między innymi pod nazwą ELTRA produkowała tranzystorowe odbiorniki radiowe oraz słynne licencyjne przełączniki „Isostat”. Obecnie po fuzji z przedsiębiorstwem Elda Szczecinek Elektrotechnika S.A., bydgoski zakład wytwarza sprzęt elektroinstalacyjny i akcesoria instalacyjne budynków, systemy sterowania i komunikacji budynków. A w najstarszych obiektach przy ul. Sobieskiego działa firma Tyc Electronics Poland produkująca szeroką gamę złączy dla przemysłu elektronicznego oraz systemów okablowań przeznaczonych dla kilku branż przemysłowych, gł. telekomunikacji.

Przygotowano na podstawie opracowania dra inż. Jacka Nowickiego, który wykorzystał publikację „Historii Elektryki Polskiej. Przemysł i instalacje Elektryczne” t. IV, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1972. s. 452-455; „Bydgoszcz przemysłowa”, koncepcja Bogna Derkowska-Kostkowska, Bydgoszcz 2018; „Bydgoski Słownik Biograficzny” (biogram), t. 3, dr. hab. Marka Romaniuka, „Historia Przedsiębiorczości Bydgoszczy”, Włodzimierza Sobeckiego, cz. VII oraz materiałów dostarczonych przez mgr. inż. Janusza Nowastowskiego oraz prezentacji przygotowanej na konkurs o fabryce Ciszewskiego przez Mikołaja Czerwińskiego i Agatę Bielińską.

Drugie i trzecie życie baterii akumulatorowych z pojazdów elektrycznych

Paweł Mytnik

1. Rozwój magazynów energii złożonych z „przechadzanych” baterii

Baterie akumulatorowe to najdroższy komponent elektrycznych pojazdów osobowych i autobusów. Niestety po około 6-8 latach eksploatacji ich parametry użytkowe znacznie spadają. Przestają więc w pełni spełniać swoją funkcję efektywnego źródła energii do napędu. Naturalną kolejną rzeczą baterie powinny być wymienione na nowe. Zawierają one cenne składniki jak nikiel, lit, kobalt i miedź. Zanim stare baterie zostaną poddane recyklingowi, by je odzyskać, mogą jeszcze z powodzeniem przydać się i spędzić kolejne lata swego życia w nowym zastosowaniu, czyli jako stacjonarne magazyny energii.

Po kilku latach eksploatacji samochodów osobowych i autobusów elektrycznych pojemność zainstalowanych w nich baterii zaczyna z roku na rok spadać, co oznacza, że reklamowane przed zakupem zasięgi na pełnym ładowaniu stają



Fot.1. Podwozie elektrycznego pojazdu osobowego z pakietami baterii akumulatorowych

się pieśnią przeszłości. Nie oznacza to jednak, że takie baterie stają się beużyteczne. Można właśnie dać im drugie życie przez zastosowanie ich w stacjonarnych magazynach energii różnej wielkości począwszy od małych tzw. przydomowych, po wielkie przemysłowe.

Firma doradcza McKinsey&Company w swoim raporcie szacuje, że do roku 2030 łączna pojemność stacjonarnych magazynów energii wykorzystujących

zużyte baterie pojazdów elektrycznych może przekroczyć 200 GWh. Ponadto, na niesłyszalnie pręźnie rozwijającym się rynku magazynów energii, takie komponenty w postaci baterii z „drugiej ręki” mogą być o 30-70 proc. tańsze, niż gdyby zamontowano w nich fabrycznie nowe baterie.

Firma McKinsey&Company zwraca jednak uwagę, że na drodze do wykorzystania potencjału używanych baterii staje ich znaczne zróżnicowanie - w rozmiarze, formacie i składzie chemicznym elektrod. "Nawet 250 nowych modeli samochodów elektrycznych pojawi się do 2025 roku, wykorzystujących baterie ponad 15 producentów, w różnych konfiguracjach" - dodają autorzy. Ale już dziś mamy pierwsze przykłady ponownego wykorzystania zużytych baterii z samochodów osobowych i autobusów elektrycznych.

2. Przykłady rozwiązań

Wszystkie baterie wymontowane z autobusów Volvo trafiają do stacji ładowania i magazynów energii przy budynkach. Volvo Buses i Stena Recycling Batteryloop podpisały umowę o współpracy, w ramach której druga spółka kupuje używane baterie z elektrycznych autobusów szwedzkiego producenta. Stają się one elementami różnego zastosowania magazynów energii.

W komunikacie czytamy, że „(...) baterie autobusowe, zanim znajdzie potrzeba ich wymiany, są używane przez wiele lat w regularnym ruchu drogowym. Jednak po zamontowaniu w pojeździe nowych baterii, w starych pozostaje jeszcze znaczna pojemność do wykorzystania. Pojemność ta jest zbyt ograniczona,



Fot.1. Autobus elektryczny VOLVO 7900 Electric

aby efektywnie napędzać autobus, ale jest zupełnie wystarczająca do statycznego wykorzystania do celów magazynowania energii (...)" Umowa ma charakter globalny i dotyczy autobusów Volvo eksploatowanych na całym świecie. Już wcześniej w ramach współpracy baterie z autobusów elektrycznych Volvo tra-

fiaty do Fyrklövern w szwedzkim Göteborgu. Do dzisiaj służą tam jako magazyny energii elektrycznej zasilającej obszar mieszkalny. Energia elektryczna pochodzi z paneli fotowoltaicznych umieszczonych na dachach budynków mieszkalnych.

Dużą ciekawostką jest fakt, że baterie pochodzące z samochodów Nissan Leaf są wykorzystywane m.in. do magazynowania energii elektrycznej na stadionie Johan Crujff Amsterdam Arena, na którym gra mecze domowe znana drużyna

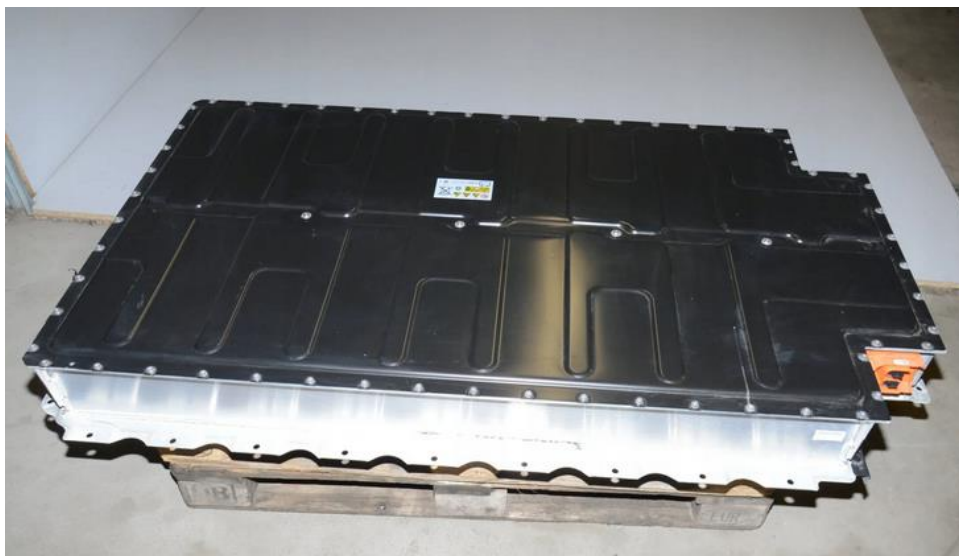


Fot.3. Stadion Johan Crujff Amsterdam Arena

piłkarska Ajax Amsterdam. Instalacja o pojemności 4 MWh służy do zasilania awaryjnego systemu oświetlenia energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych pozyskaną z paneli fotowoltaicznych i turbin wiatrowych.



Fot.4. Kompletny blok akumulatorów do elektrycznego auta Nissan Leaf



Fot.5. Bateria modułowa z samochodu BMW i3

Wymontowane baterie z samochodów BMW i3 tworzą magazyn energii dla fabryki tego modelu. Pozyskiwana jest ona z turbin wiatrowych i gromadzona w instalacji z wymontowanych akumulatorów. Podobny zabieg zastosowało Mitsubishi w fabryce w Okazaki, gdzie wykorzystywane będą baterie z modelu Mitsubishi OUTLANDER plug-in hybrid (PHEV). Taki magazyn o pojemności 1 MWh zgromadzi energię z paneli fotowoltaicznych na dachu fabryki.

3. Trzecie życie baterii z elektrycznych aut i autobusów. Recykling

Autorzy raportu firmy McKinsey&Company zwracają jednak uwagę, że przewaga kosztowa używanych baterii z czasem będzie jednak maleć, bo technologia będzie coraz tańsza. Wspomniane wcześniej 30-70 % różnicy obecnie, to na przykład w 2040 roku może spaść nawet do 25 %. Ostatecznym losem zużytych baterii z samochodów elektrycznych i autobusów może być recykling. W 2018 roku Audi i Umicore przeprowadziły eksperyment, który pozwolił na odzyskanie z baterii modelu A3 e-tron PHEV 95 proc. takich pierwiastków jak nikiel, miedź i kobalt. Obecnie przy dużym globalnym deficycie pierwiastków używanych w nowych generacjach akumulatorów, to pozyskiwanie ich na drodze recyklingu jest wręcz nieodzowne, w pełni racjonalne i ekonomicznie uzasadnione. Pierwiastki te stają się przedmiotem wojny ekonomicznej i elementem szantażu ze strony państw (np. Chin), które mają ich zasoby kopalne. Stosują metody ograniczonej dystrybucji. A zatem recykling jest elementem przeciwdziałania tym praktykom. Czas pokaże na ile skutecznym.

Konkurs Oddziału Białostockiego SEP na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki w roku akademickim 2022/2023

Jarosław Werdoni

Podobnie do lat ubiegłych, Oddział Białostocki SEP we współpracy z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Białostockiej, przeprowadził Konkurs na wyróżniające się prace dyplomowe w roku akademickim 2022/2023. Zarząd Oddziału powołał Komisję Konkursową w składzie:

- **Przewodniczący Komisji** - dr hab. inż. Bogusław Butryło prof. PB - dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej,
- **Członkowie:** mgr inż. Jerzy Busłowski, , dr hab. inż. Marian Dubowski prof. PB, mgr inż. Paweł Mytnik, mgr inż. Anna Niczyporuk, dr inż. Mirosław Popławski, dr inż. Jarosław Werdoni, dr inż. Krzysztof Woliński.



Fot.1. Komisja Konkursowa podczas obrad (od lewej: Jerzy Busłowski, Anna Niczyporuk, Mirosław Popławski, Marian Roch Dubowski, Krzysztof Woliński, Jarosław Werdoni, Bogusław Butryło,) – fot. Paweł Mytnik

Członkowie Komisji mieli możliwość wcześniejszego zapoznania się z opiniami promotorów i recenzentów, a przede wszystkim z pracami zgłoszonymi do konkursu. Komisja zebrała się na posiedzeniu w dniu 8 grudnia 2023 r. w siedzibie Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej.

Do Konkursu zgłoszono 9 prac. Rozstrzygnięcie nastąpiło w jednym etapie głosowania. W wyniku postępowania konkursowego trzy prace otrzymały kolejno najwyższe noty punktowe, którym przyznano I, II i III miejsce konkursowe.. Podczas dyskusji członkowie Komisji Konkursowej podkreślili wysoki i wyróżnany poziom prac zgłoszonych do tegorocznego Konkursu. Oto jego laureaci:

I miejsce:

mgr inż. Michał Domasik - „*Analiza możliwości wykorzystania barwników organicznych do wytwarzania koncentratorów promieniowania słonecznego*”, promotor dr hab. inż. Piotr Miluski, prof. PB,

II miejsce:

inż. Jakub Tymiński - „*Modularna kurtyna świetlna jako element zabezpieczający i pomiarowy w automatyce*”, promotor dr inż. Agnieszka Choroszucho,

III miejsce:

mgr inż. Mateusz Sumorek - „*Prognozowanie produkcji energii elektrycznej w systemach fotowoltaicznych elektrowni hybrydowej*”, promotor dr hab. inż. Adam Idźkowski, prof. PB.



Fot.2. Laureaci i promotorzy prac konkursowych w towarzystwie organizatorów Konkursu (od lewej: Prezes Oddziału SEP Paweł Mytnik, mgr inż. Mateusz Sumorek, inż. Jakub Tymiński, dr hab. inż. Adam Idźkowski prof. PB, dr inż. Agnieszka Choroszucho, Dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej dr hab. inż. Bogusław Butryło prof. PB.) – fot. Mirosław Danowski

Uroczyste ogłoszenie wyników odbyło się podczas Oddziałowego Spotkania Oplatkowego w dniu 18 grudnia 2023 r. Laureaci otrzymali nagrody pieniężne. Autorzy wszystkich wyróżnionych prac i ich promotorzy otrzymali także okolicznościowe dyplomy gratulacyjne.

Streszczenia nagrodzonych prac dyplomowych, przygotowane przez ich autorów, będą drukowane w kolejnych wydaniach Biuletynu.

Analiza możliwości wykorzystania barwników organicznych do wytwarzania koncentratorów promieniowania słonecznego

mgr inż. Michał Domasik*

1. Wstęp

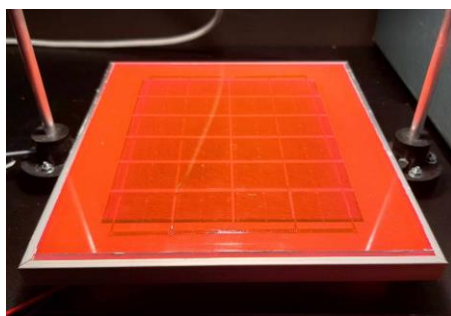
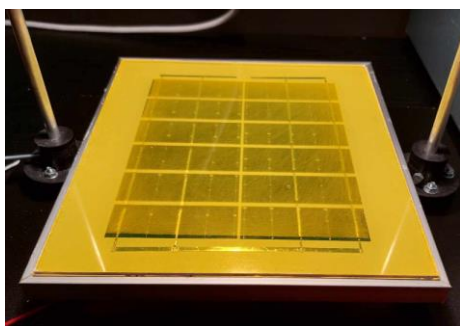
Niniejszy artykuł zawiera główne rezultaty oraz wnioski z pracy magisterskiej pt. „Analiza możliwości wykorzystania barwników organicznych do wytwarzania koncentratorów promieniowania słonecznego”. Koncentratory promieniowania słonecznego są urządzeniami skupiającymi promieniowanie emitowane przez Słońce z dużej powierzchni na małym obszarze, wewnątrz którego umieszcza się moduły fotowoltaiczne. Jednym z najciekawszych rodzajów takich układów są luminescencyjne koncentratory promieniowania, które oprócz skupiania energii, wykorzystują również zjawisko fluorescencji. Ideą tego typu struktur jest pochłanianie jak najszerszego widma promieniowania (największej ilości energii świetlnej) i dzięki wykorzystaniu barwników organicznych, przekonwertowaniu jej w promieniowanie lepiej dopasowane spektralnie do absorpcji ogniw fotowoltaicznych, co wiąże się z wzrostem generowanej mocy [1]. Średnie natężenie promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi, na skutek przejścia przez atmosferę wynosi około 1000 W/m^2 . Przy czym najwięcej energii przypada na długości fal od 300 do 800 nm (z maksimum dla długości fal równych około 600 nm). Natomiast zakres pracy krzemowych ogniw fotowoltaicznych wynosi od 350 nm do 1200 nm (z maksimum przypadającym falom o długości około 900 nm), a więc nie jest to przedział, w którym występuje największa irradancja słoneczna [2, 3]. Tylko część energii słonecznej jest przetwarzana w ogniwach PV na energię elektryczną. Jednym ze sposobów na opasowanie padającego promieniowania do absorpcji ogniw PV jest zastosowanie luminescencyjnych koncentratorów promieniowania zawierających barwniki organiczne. Wspomniane barwniki, dzięki zjawisku fluorescencji, pochłaniają promieniowanie niewykorzystywane, a emitują promieniowanie dopasowane widmowo do maksymalnej absorpcji ogniw PV. Wpływa to więc na zwiększenie produkcji energii. Jest to zdecydowanie nowoczesne rozwiązanie, które dzięki przezroczystości oraz estetycznemu zabarwieniu paneli, coraz częściej jest wyko-

rzystywane w projektowaniu i budowie zrównoważonej energetycznie architektury. Z drugiej strony nikt dotychczas nie podjął się jeszcze próby wykorzystania ich do współpracy z klasycznymi mikroinstalacjami lub farmami fotowoltaicznymi, co być może jest tylko kwestią czasu.

2. Część badawcza

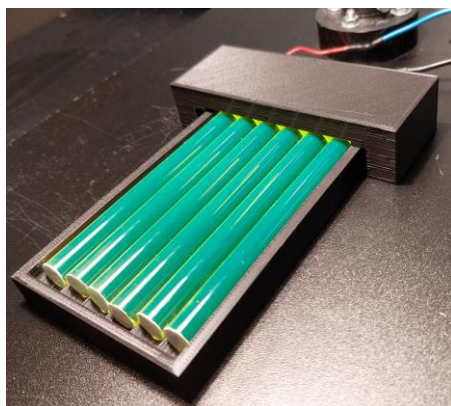
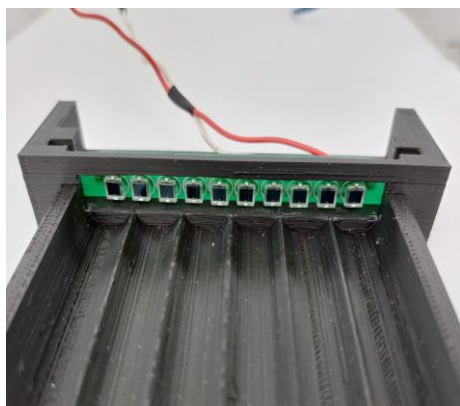
2.1. Badanie możliwości wykorzystania polimerowych materiałów fluorescencyjnych

Pierwszym etapem części praktycznej pracy magisterskiej było zbadanie możliwości wykorzystania powszechnie dostępnych polimerowych materiałów fluorescencyjnych jako struktur poprawiających pracę urządzeń fotowoltaicznych.



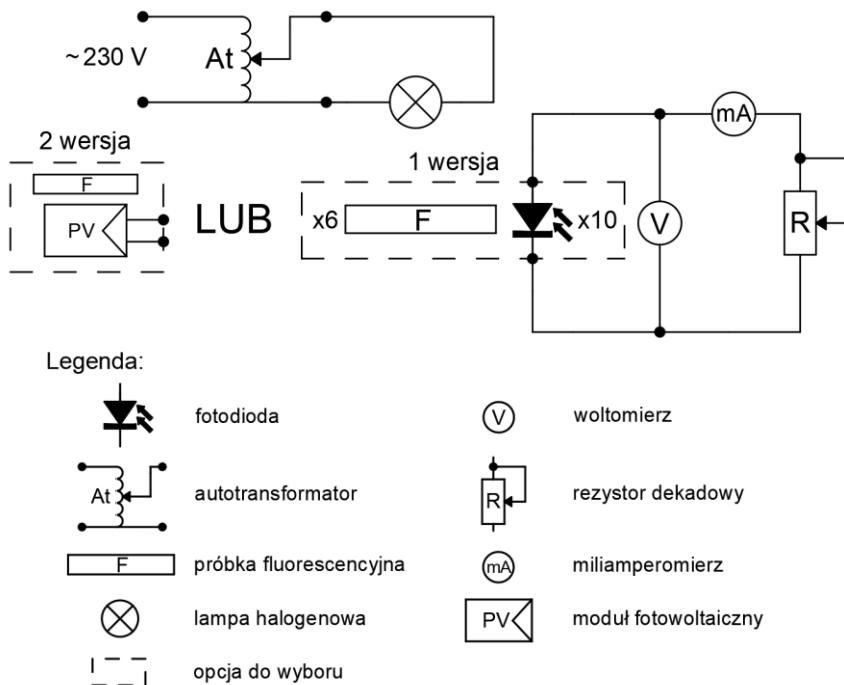
Rys. 1. Widok dwóch polimetakrylanowych płytek nałożonych na badany moduł fotowoltaiczny.

Przebadano dwa rodzaje próbek: płytki w kształcie prostopadłościanu, nakładane na powierzchnię modułu fotowoltaicznego PV (zastosowano dwa rodza-



Rys.2. Zdjęcia przedstawiające widok podstawki wraz z próbkami w kształcie prętów (z prawej strony) oraz widok umieszczonego szeregu fotodiód w podstawie (z lewej strony).

je barwników, rysunek nr 1), oraz próbki w kształcie walca (umieszczone w specjalnej formie wydrukowanej przy użyciu drukarki 3D), współpracujące z szeregiem fotodiód. W tym przypadku zastosowano cztery rodzaje barwników domieszkujących: zielony, żółty, czerwony, niebieski oraz jedną próbkę referencyjną (rysunek nr 2). W badaniach wykorzystano dwa źródła światła: lampę halogenową, i bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Schemat przykładowego układu pomiarowego (źródło światła lampa halogenowa) przedstawiono na rysunku nr 3.



Rys. 3. Schemat układu pomiarowego wraz z legendą

Najbardziej wiarygodnym sposobem oceny wydajności wytworzonych struktur jest dokładne porównanie efektywności przekształcania padającego promieniowania na energię elektryczną w fotowoltaicznych urządzeniach współpracujących z badanymi barwnikowymi koncentratorami. Sprawność obliczono wykorzystując wzór [4]:

$$\text{Sprawność} = \frac{P_{MPP}}{E \cdot S} \quad (1.1)$$

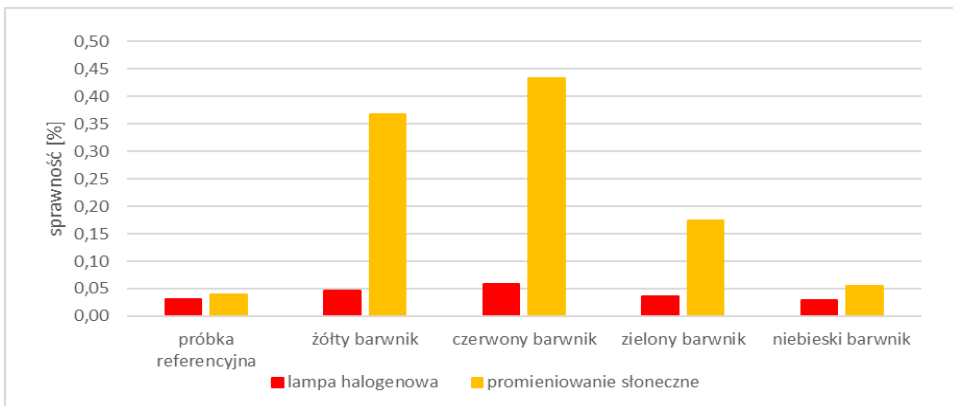
gdzie:

P_{MPP} – moc w punkcie mocy maksymalnej [W],

E – natężenie napromieniowania [W/m^2],

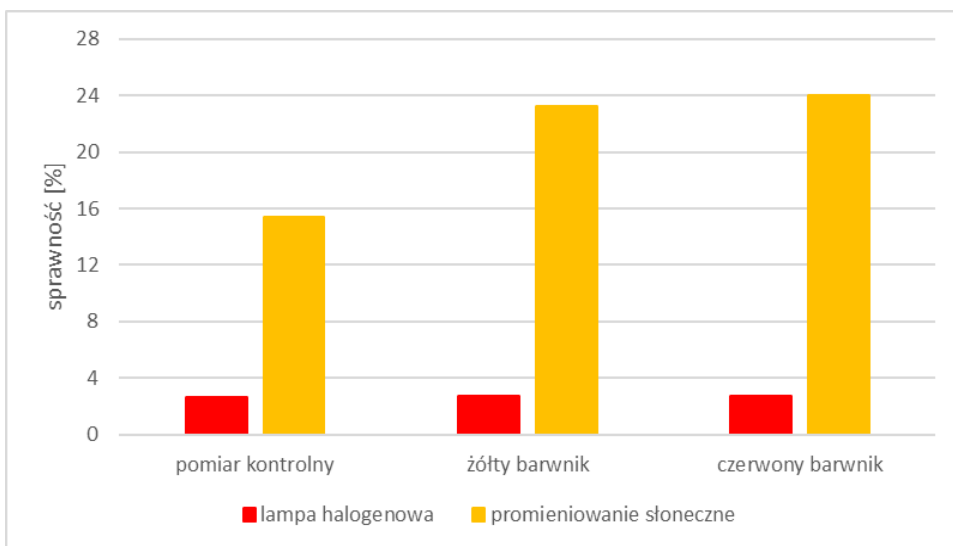
S – powierzchnia absorbująca światło [m^2].

Poniżej, na rysunku nr 4, przedstawiono w postaci graficznej obliczone sprawności przekształcania padającego promieniowania świetlnego na energię elektryczną szeregu fotodiod współpracującego z luminescencyjnymi koncentratorami promieniowania w postaci prętów. Natomiast na rysunku nr 5 przedstawiono te same wyniki obliczeń, lecz dla modułu fotowoltaicznego pracującego z lumine-



Rys.3. Wykres przedstawiający porównanie sprawności przekształcania padającego promieniowania świetlnego na energię elektryczną szeregu fotodiod współpracującego z luminescencyjnymi koncentratorami promieniowania w postaci prętów.

scencyjnymi płytkami nakładanymi na powierzchnie roboczą PV. Analizując te wykresy można zauważyć, że w każdym przypadku największe sprawności osią-

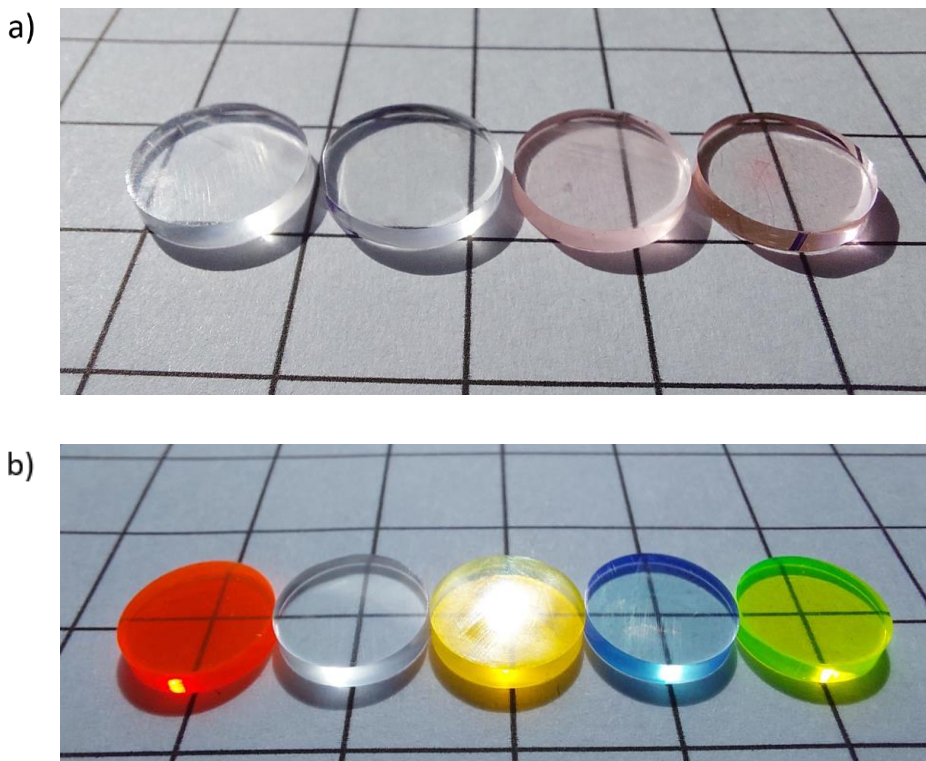


Rys.4. Wykres przedstawiający porównanie sprawności przekształcania padającego promieniowania świetlnego na energię elektryczną modułu fotowoltaicznego pracującego z luminescencyjnymi płytkami nakładanymi na powierzchnie roboczą PV.

gano wykorzystując płytki domieszkowane czerwonym barwnikiem. W przypadku badanego modułu fotowoltaicznego, po nałożeniu czerwonej płytki na powierzchnię roboczą sprawność konwersji energii (w przypadku oświetlenia słonecznego) wzrosła o około 9%. Niewiele słabiej spisywała się płytka żółta (wzrost sprawności o około 8%). Jest to naprawdę duża poprawa wydajności.

2.2. Proces syntezy i polimeryzacji

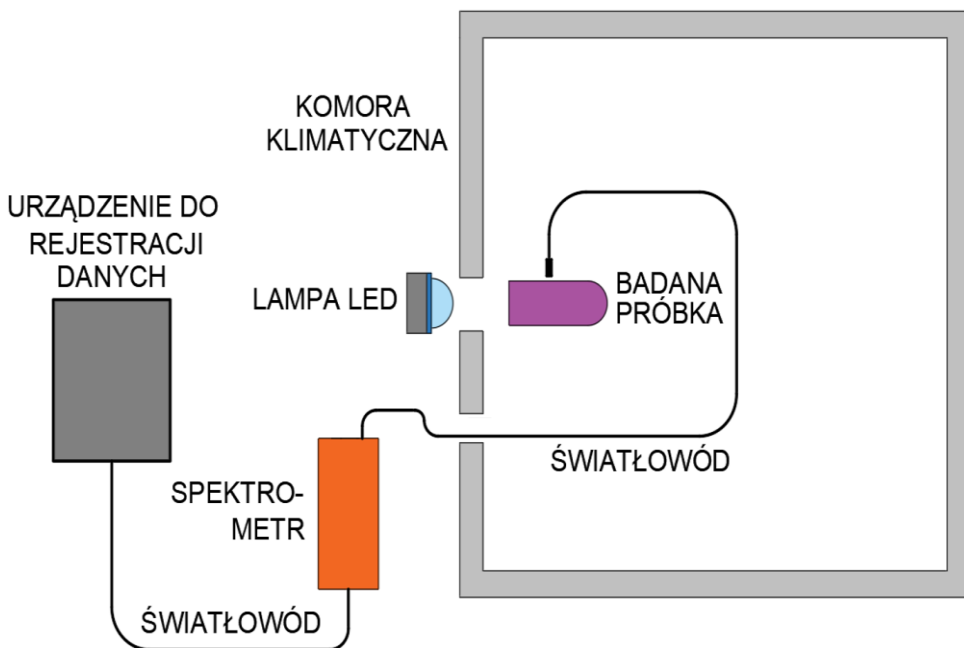
W dalszej części pracy dyplomowej opisano opracowaną metodę syntezy i polimeryzacji monomeru, dzięki której wykonano cztery poli(metakrylanowe) – PMMA próbki domieszkowane fluorescencyjnym barwnikiem ksantenowym - Rodaminą B (w różnych stężeniach). Wytworzone próbki przedstawiono na rysunku nr 6.



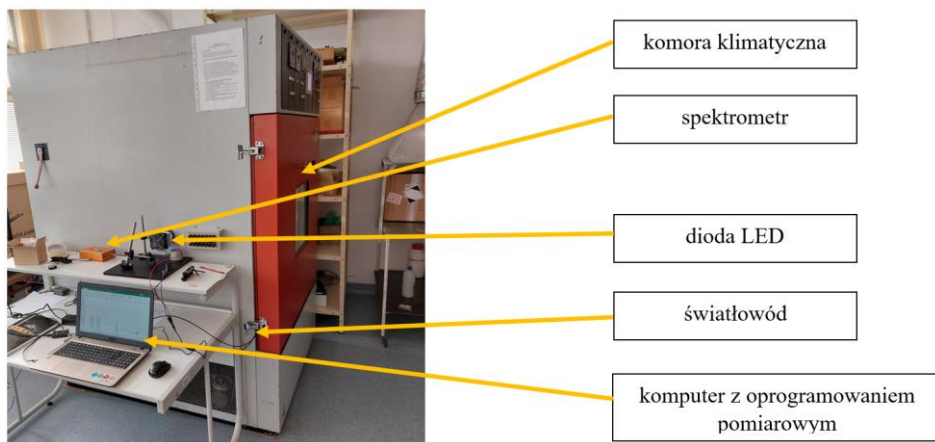
Rys. 6. Widok obrobionych próbek gotowych do pomiarów. Rysunek a) (kolejność od lewej strony: 1-4). Rysunek b) przygotowane próbki z zakupionych materiałów (kolejność od prawej strony: czerwony barwnik, próbka referencyjna, żółty barwnik, niebieski, zielony) [5].

2.3. Badanie wpływu temperatury na zdolność emisji promieniowania przez polimetakrylanową próbkę domieszkowaną Rodaminą B

Koncentratory promieniowania wytworzone w oparciu o PMMA domieszkowane barwnikiem organicznym w rzeczywistych warunkach pracy byłyby narażone na silne nagrzewanie się. W związku z tym zbadano wpływ wzrostu temperatury na zmniejszenie intensywności fluorescencji Rodaminy B. Pomiary wykonano wykorzystując komorę klimatyczną, w której zadawano określone temperatury w zakresie: 10 - 50°C. Schemat stanowiska pomiarowego przedstawiono na rysunku nr 7, a jego zdjęcie na rysunku nr 8. Do powierzchni bocznych badanej próbki przymocowano światłowód połączony ze spektrometrem. Na zewnątrz komory klimatycznej umieszczono specjalną lampę LED o długości fali promieniowania 395 nm, którą skierowano w stronę niewielkiego otworu wewnątrz komory klimatycznej, tak aby promieniowanie lampy LED oświetlało badaną próbkę. Badana próbka pod wpływem promieniowania wzbudzonego lampy LED zaczynała emitować własne promieniowanie (fluorescencja), które było rejestrowane przez aparaturę.

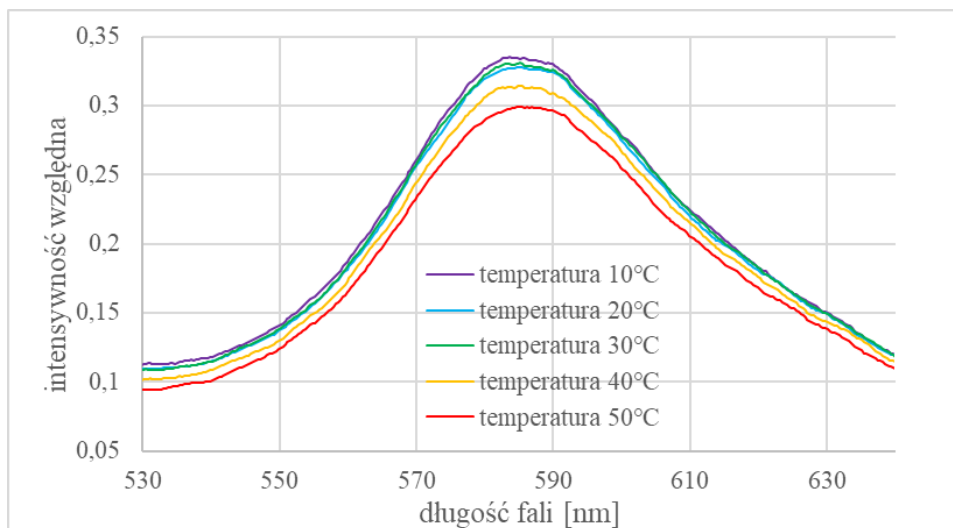


Rys. 5. Schemat stanowiska pomiarowego.



Rys.6. Zdjęcie przedstawiające stanowisko badawcze.

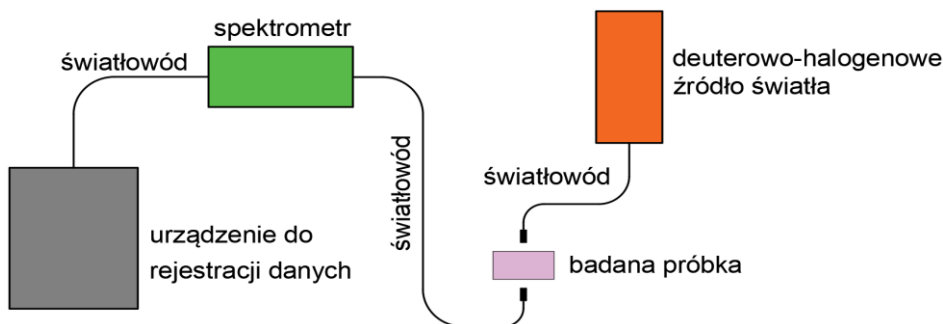
Poniżej, na rysunku nr 9, przedstawiono zmianę fluorescencji próbki PMMA domieszkowanej Rodaminą B w funkcji temperatury. Analizując wykres, można zauważyć niewielki spadek fluorescencji wraz ze wzrostem temperatury. Dokładniej, można stwierdzić, że z każdym stopniem Celsjusza następowało średnie zmniejszenie intensywności o około 0,27% (przy czym ta zmiana występowała wolniej w niższych temperaturach i szybciej w wyższych). W porównaniu z temperaturą początkową a końcową, całkowita intensywność fluorescencji zmalała o około 11% jednostki względnej.



Rys.9. Wykres ukazujący wpływ temperatury na intensywność fluorescencji Rodaminy B [5].

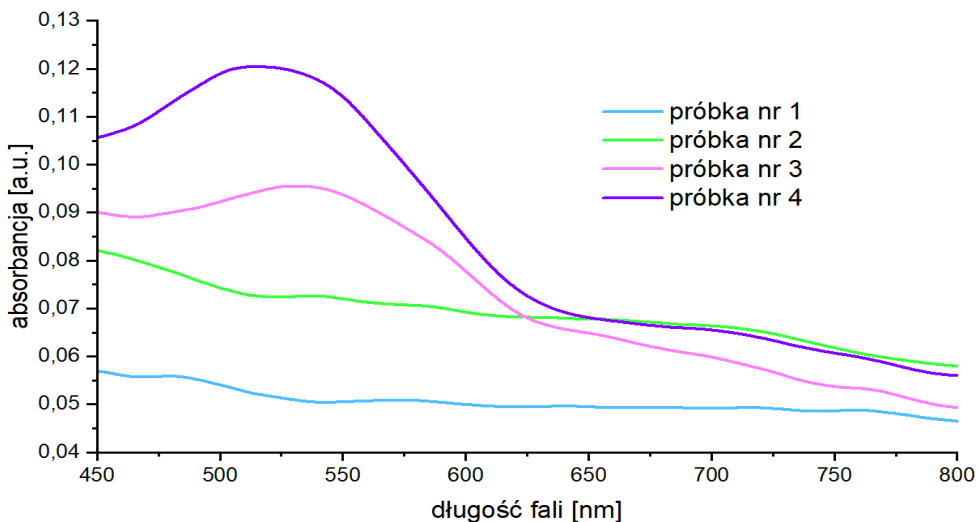
2.4. Pomiary absorbancji i transmitancji polimetakrylowanych próbek domieszkowanych barwnikami organicznymi

W celu precyzyjnego ustalenia, które długości fal promieniowania są pochłaniane i przepuszczane, przeprowadzono pomiary absorbancji. Układ pomiarowy został zilustrowany na rysunku nr 10. Do realizacji pomiarów zastosowano deuterowo-halogenowe źródło światła. Spektrometr analizował, które długości fal oraz w jakim stopniu były absorbowane przez próbkę, co pozwoliło określić absorbancję.



Rys.10. Schemat rysunku pomiarowego.

Przykładowy wynik pomiarów absorbancji próbek polimetakrylanowych, domieszkowanych Rodaminą B, przedstawiono graficznie na rysunku nr 11. Można za-

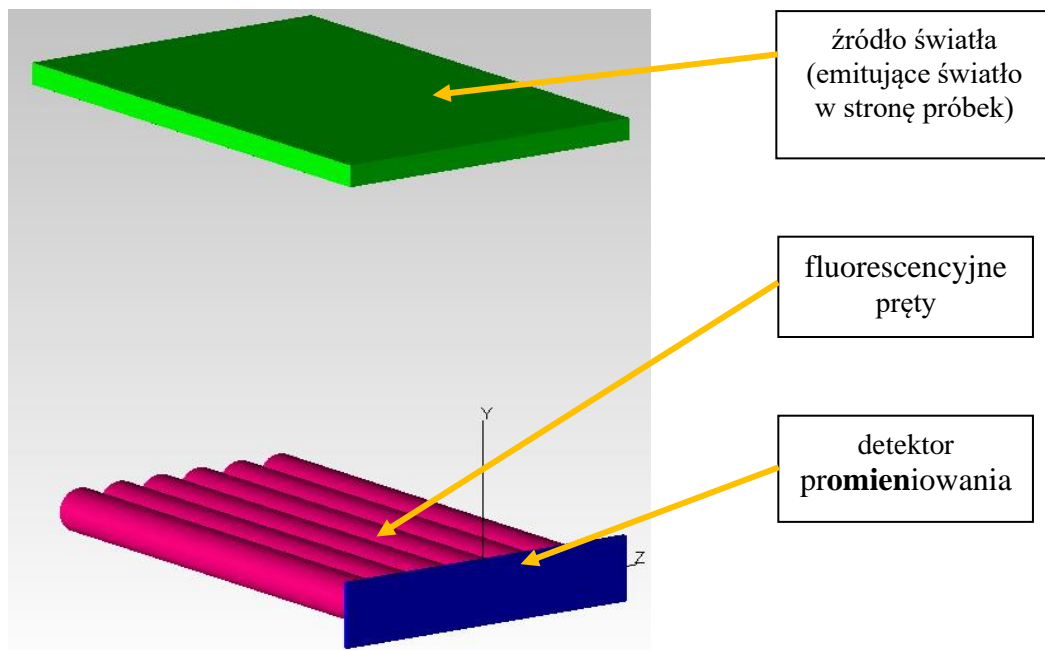


Rys.11. Wykres absorbancji wytworzonych próbek PMMA domieszkowanych Rodaminą B.

uważyć, że najsilniejszą absorpcję wykazywała próbka nr 4, zawierająca największą ilość domieszkowanej Rodaminy B, a najsłabszą próbka nr 1 (zawierająca najmniejsze stężenie Rodaminy B). Maksimum absorpcji Rodaminy B występowało przy długości fali równej 530 nm. Warto zaznaczyć, że całe pasmo pochłaniania energii było szerokie i obejmowało zakres od 450 do 630 nm.

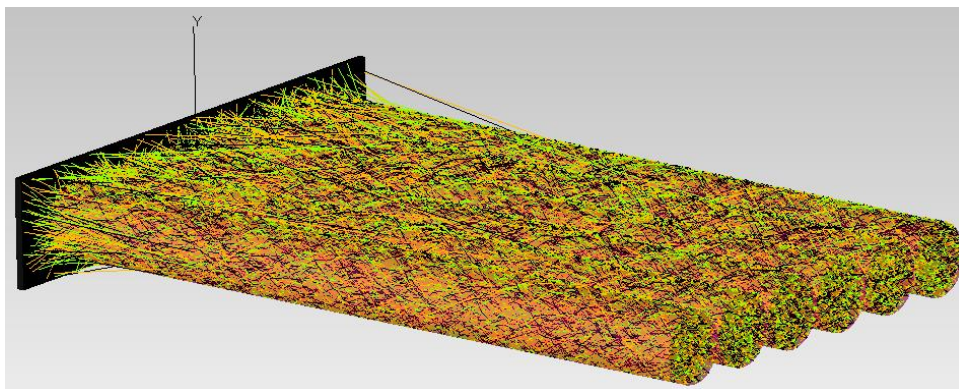
2.5. Symulacja komputerowa

Wykorzystując program TracePro 7.0 zasymulowano różne konfiguracje struktur luminescencyjnych. Analizie poddano dwa modele: luminescencyjne koncentratory promieniowania (sześć próbek w kształcie walców) oraz fluorescencyjną płytkę w postaci cienkiej płytki. Przykładowy widok układu wykorzystywanego do symulacji w postaci próbek w kształcie walców współpracujących z fotodiodami przedstawiono na rysunku nr 12.



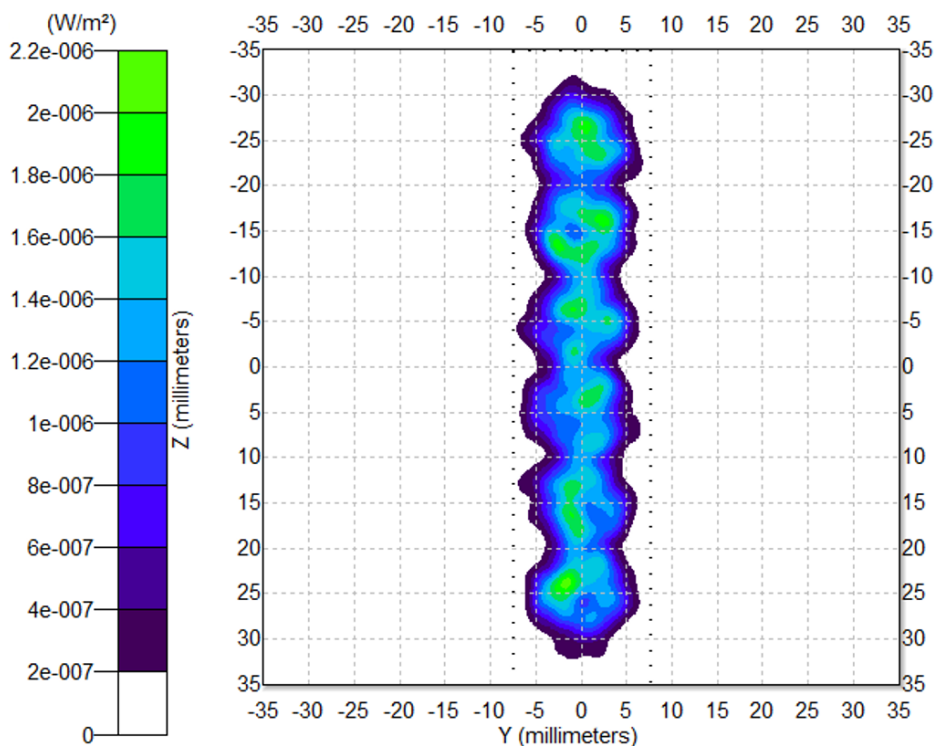
Rys.12. Widok symulowanego układu.

Widok próbek po przeprowadzonej symulacji wraz z zaznaczonymi promieniami fluorescencyjnymi przedstawiono na rysunku nr 13.

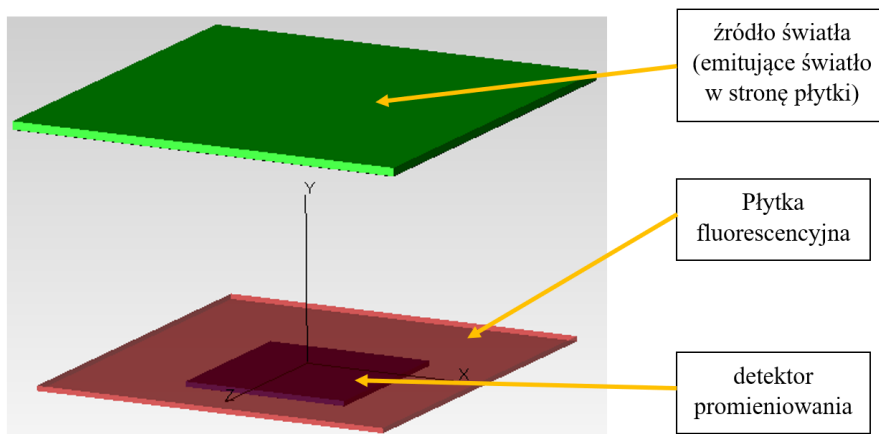


Rys.13. Widok próbek po przeprowadzonej symulacji wraz z zaznaczonymi promieniami fluorescencyjnymi.

Wyniki symulacji w postaci graficznej pokazano na rysunku 14.

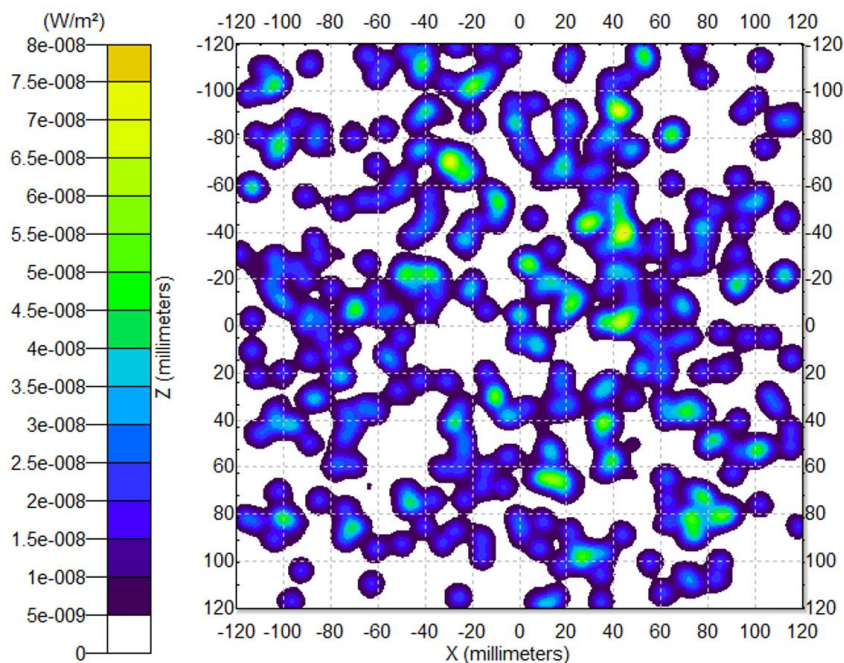


Rys. 14. Wyniki symulacji na powierzchni pomiarowej. Rozkład natężenia napromieniowania w skali logarytmicznej.



Rysunek 15. Widok symulowanego układu.

Widok stworzonego układu wykorzystywanego do symulacji w postaci płytki nakładanej na moduł fotowoltaiczny przedstawiono na rysunku 15. Wyniki symulacji w postaci graficznej pokazano na rysunku 16.



Rys.16. Wyniki symulacji na powierzchni pomiarowej. Rozkład natężenia napromieniowania w skali logarymicznej.

3. Podsumowanie

W trakcie realizacji pracy przeprowadzono symulacje komputerowe i eksperymentalną weryfikację. Uzyskane rezultaty potwierdzają, że luminescencyjne koncentratory promieniowania mogłyby przynieść realne korzyści związane ze zwiększeniem generowanej mocy/energii przez moduły fotowoltaiczne. Największą zaletą koncentratorów wykorzystujących barwniki organiczne jest możliwość pracy w warunkach rozproszonego oświetlenia (generacja energii również w zachmurzony dzień). Produkcja takich struktur (proces polimeryzacji i syntezy barwników z polimerami) nie jest bardzo kosztowny, a efekty działania są pozytywne. W praktyce należy mieć również na uwadze pewne ograniczenia luminescencyjnych koncentratorów promieniowania wytworzonych z materiałów polimerowych takich jak degradacja ich luminescencji na skutek długotrwałej ekspozycji na promieniowanie słoneczne, spadek ich sprawności wraz ze wzrostem temperatury czy starzenia się matrycy polimerowej. Tym niemniej są one interesującym kierunkiem rozwoju układów fotowoltaicznych.

4. Warta uwagi bibliografia:

- [1] Szymański B.: Instalacje Fotowoltaiczne Edycja 2021, Wydawnictwo GLOB Energia, Kraków, 2020,
- [2] Haifeng M., Dingpu L., Limin X., Yingwei H., Jieyu Z., Research on Outdoor Testing of Solar Modules, 2016,
- [3] Węcel D., Badanie ogniów fotowoltaicznych, Laboratorium Energetyki Rozproszonej i Odnawialnych Źródeł Energii, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych,
- [4] E. Klugman-Radziemska, Odnawialne źródła energii. Przykłady bliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Polska, 2018,
- [5] V. Askirka, P. Miluski. Raport z wytworzenia i badań luminescencyjnych materiałów polimerowych, Politechnika Białostocka, 12.04.2023 r.

***mgr inż. Michał Domasik** – laureat I miejsca w Konkursie Oddziału Białostockiego SEP oraz Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki w edycji 2022/2023 oraz laureat II miejsca w tym samym Konkursie, lecz w jego poprzedniej edycji 2021/2022. Wyniki ogłoszono podczas Spotkania Opłatkowego 2023 Oddziału Białostockiego SEP, które odbyło się w dniu 18.12.2023 r. w sali konferencyjnej NOT w Białymstoku. Promotorem nagrodzonej pracy magisterskiej w tegorocznym Konkursie był dr hab. inż. Piotr Miluski, prof. PB.

XXIV ODME 2023 w Gdańsku

Gdańsk, 9-12.11.2023 r.

Kacper Pisiecki

W dniach 9–12 listopada 2023 r. w Gdańsku odbyły się XXIV Ogólnopolskie Dni Młodego Elektryka 2023 zorganizowane przez Studenckie Koło SEP Politechniki Gdańskiej. Równoległe w gmachu głównym Politechniki Gdańskiej toczyły się obrady 46. Gdańskich Dni Elektryki organizowanych przez Oddział



Fot.1. Gmach główny Politechniki Gdańskiej

Gdański SEP we współpracy z Wydziałem Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej. Z ramienia Studenckiego Koła SEP przy Politechnice Białostockiej udział w wydarzeniu wzięli: kol. kol. Łukasz Michniewicz, Jarosław



Fot.2. Podczas posiedzenia Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP w Gdańsku

Kempista, Kacper Pisiecki oraz Mariusz Drobiszewski. W pierwszym dniu ODME 2023 odbyły się: konferencja Gdańskie Dni Elektryki 2023, część teoretyczna Ligi Elektryków, posiedzenie Centralnej Komisji Młodzieży SEP oraz debata z przedstawicielem Zarządu Głównego SEP. Następnego dnia miały miejsce szkolenia z naukowcami Politechniki Gdańskiej i przedstawicielami firm partnerskich, część praktyczna Ligi Elektryków oraz posiedzenie Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP, na której podsumowano rok działań Zarządu oraz wybrano nowy.



Fot.3. Uczestnicy ODME 2023 z Oddziału Białostockiego SEP. Od lewej: kol. kol. Kacper Pisiecki, Łukasz Michniewicz, Jarosław Kempista. (Foto. Mariusz Drobiszewski)

Kolejnego dnia odbyły się wycieczki. Do wyboru było: Europejskie Centrum Solidarności, Akwarium Gdyńskie i Państwowa Galeria Sztuki w Sopocie.



Ostatniego dnia pobytu wieczorem odbył się uroczysty bankiet zamykający całe wydanie. Serdecznie podziękowano wszystkim uczestnikom za przybycie, ogłoszono wyniki konkursu Ligi Elektryków, a także wyniki głosowania na organizatora kolejnej edycji Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka w roku 2024. Z ODME 2023 przywieźliśmy moc wrażeń, dużo nowych doświadczeń i pomysłów, a przede wszystkim wiele nowych znajomości.

Fot. 4. Kol. Łukasz Michniewicz podczas zwiedzania Europejskiego Centrum Solidarności

Oddziałowe Spotkanie Oplatkowe 2023

Paweł Mytnik

Tradycyjne **Spotkanie Oplatkowe 2023** w Oddziale Białostockim SEP odbyło się w dniu **18 grudnia 2023 r.** i jak zwykle w sali konferencyjnej budynku NOT w Białymstoku. Przybyłych na imprezę powitał prezes Oddziału



Fot.1. Uczestnicy Oddziałowego Spotkania Oplatkowego 2023 (foto. P. Mytnik)

Białostockiego SEP kol. Paweł Mytnik, a następnie chwilą zadumy uczczono pamięć tych kolegów, którzy odeszli w 2023 r. Następnie Prezes podsumował wydarzenia w oddziałowym życiu stowarzyszeniowym mijającego roku. Kolejnym punktem imprezy było ogłoszenie wyników dorocznego Oddziałowego Konkursu na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki. Przewodniczący Komisji Konkursowej, dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej dr hab. inż. Bogusław Butryło prof. PB ogłosił wyniki Konkursu, poinformował o nagrodach pieniężnych ufundowanych przez Oddział Białostocki SEP i wspólnie z prezesem Oddziału SEP kol. Pawłem Mytnikiem



Fot.2. Moment ogłoszenia wyników konkursu



Fot. 3. Laureaci Konkursu i ich promotorzy otrzymują wyróżnienia (foto. M. Danowski)

wręczył nagrody i pamiątkowe dyplomy laureatom i ich promotorom. W części artystycznej spotkania wystąpił zespół muzyki dawnej „Ars Decorum” pod kierownictwem dr Joanny Mytnik-Daniluk, działający przy Domu Kultury „Śródmieście” w Białymstoku. Zespół wykonał kilka utworów „popisowych”, a następnie wiązanek kolęd z całego świata. Nie obyło się bez bisu i wspólnego odśpiewania kilku popularnych kolęd. Na zakończenie spotkania prof. dr hab. inż. Kazimierz Cywiński przedstawił genezę powstania wystawy pt. „Swojskie klimaty”, zorganizowanej w holu budynku NOT i dedykowanej przez jej twórców zasłużonym inżynierom, którzy działali w ramach elektryfikacji wsi



Fot.4. Występ Zespołu Muzyki Dawnej „Ars Decorum” (foto. M. Danowski)

podlaskiej po II wojnie światowej. Uczestnicy spotkania mieli okazję zapoznać się z wystawą po zakończeniu imprezy i wyjściu z sali konferencyjnej na hol. W imprezie uczestniczyło około 90 osób, przede wszystkim oddziałowych seniorów, a także reprezentantów Kół i zaproszonych gości. Kolportowano też najnowszy 66. numer oddziałowego Biuletynu. Jak zwykle panowała miła koleżeńska atmosfera.

Noworoczne Spotkanie Koła Emerytów Energetyków

Białystok, 31.01.2024 r.

Paweł Mytnik

Koło Emerytów Energetyków od wielu lat działa przy Oddziale Białostockim SEP. Jego obecny Prezes kol. Ryszard Zelkowski zaprosił członków Koła na tradycyjne doroczne Spotkanie Noworoczne, które odbyło się w dniu 31 stycznia 2024 r. w salce konferencyjnej budynku NOT w Białymstoku. Na początku spo-



Fot.1. Przy głosie prezes Koła Emerytów Energetyków kol. Ryszard Zelkowski (foto. P. Mytnik)

tkania Prezes Koła powitał przybyłych członków Koła oraz prezesa Oddziału kol. Pawła Mytnika, który przybył na zaproszenie Zarządu Koła. Następnie kol. Ryszard Zelkowski omówił najważniejsze wydarzenia jakie miały miejsce w życiu stowarzyszeniowym Oddziału w 2023 r. Z kolei głos zabrał prezes kol Paweł Mytnik, który uzupełnił informacje przedmówcy oraz przedstawił sytuację finansową i organizacyjną Oddziału, a następnie omówił plan imprez i wydarzeń jakie zaplanowane są już w Oddziale do realizacji w roku bieżącym. A będą to m.in.:



Fot.2. Uczestnicy spotkania (fot. P. Mytnik)

wspólne wyjścia do Opery i Filharmonii Podlaskiej, seminarium ELSEP, obchody MDE, oddziałowa wycieczka do Rumunii, Konkurs na wyróżniające się prace dyplomowe z dziedziny elektryki, Spotkanie Oplątkowe. W koleżeńskim rozmow-



Fot.3. Uczestnicy spotkania (foto. P. Mytnik)

wie przy kawie, herbatce i ciasteczkach zebrani wymienili poglądy na wiele bieżących spraw stowarzyszeniowych oraz natury ogólnej. Spotkanie upłynęło w miłej koleżeńskim atmosferze.

Noworoczne integracyjne spotkanie łącznościowców

Białystok, 23.02.2024 r.

Paweł Mytnik

Na noworocznym spotkaniu integracyjnym w dniu 23.02.2024 r. w restauracji „Hotelu Kawelin” w Białymstoku spotkali się łącznościowcy z Kół SEP



Fot.1. Uczestnicy spotkania łącznościowców (foto. P. Mytnik)

działających przy białostockich strukturach firm Orange i Emitel. Na zaproszenie aktywu Kół w spotkaniu uczestniczył prezes Oddziału Białostockiego SEP kol. Paweł Mytnik oraz pracownicy biura Oddziału. Podczas spotkania łączno-



Fot.2. Uczestnicy spotkania łącznościowców (foto. P. Mytnik)

ściowcy z obu Kół wymienili się doświadczeniami z działalności w zakresie pracy zawodowej oraz stowarzyszeniowej. Prezes kol Paweł Mytnik przedstawił dokonania i plany przedsięwzięć Oddziału SEP w 2024 r. Spotkanie upłynęło we wspólnie koleżeńskie atmosferze.

Wystawa – połączenie malarstwa, elektrotechniki i klimatu wiejskiego

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Cywiński

W grudniu 2023 roku w holu siedziby Oddziału NOT i SEP w Białymstoku otwarto wystawę o tematyce techniczno-artystycznej. Organizatorem był Oddział Białostocki SEP. Jest to już kolejna wystawa powstała z inicjatywy jego członków. Jej osią były ekspozyty z zakresu instalacji i sieci elektroenergetycznych, głównie użytkowanych na terenach wiejskich i małych miasteczek Podlasia w okresie powojennym. Zamyśl i realizacja ekspozycji są ukłonem i formą podziękowania wszystkim elektrykom, budowlańcom, geodetom, projektantom, a także gospodarzom – wykonawcom i użytkownikom sieci NN i WN, stacji, rozdzielni, instalacji oświetleniowych itp. Efektem ich pracy było wyraźne podniesienie poziomu cywilizacyjnego podlaskiej ziemi.

W uzgodnieniu z władzami Oddziału Białostockiego SEP rolę realizatora i kustosa wystawy pełnił mgr Emil Cywiński, konsultantem merytorycznym był prof. dr hab. inż. Kazimierz Cywiński, współtwórca Wydziału Elektrycznego Politechniki Białostockiej.

Zarówno starsi inżynierowie elektrycy z Podlasia, jak i rolnicy, pamiętają jeszcze naszą wieś oświetloną lampami naftowymi nawet w latach 70-tych. Po-



Fot.1. W trakcie otwarcia wystawy (autor artykułu z prawej)

wołane po II wojnie światowej firmy obsługujące tzw. technikę dla rolnictwa, jak hurtownie elektryczne, przedsiębiorstwa elektryfikacji wsi (np. BPRol), firmy budowlane, czy placówki oświatowe kształcące monterów, techników i inżynierów wytworzyły potencjał kadrowy projektowy i praktyczny, dzięki któremu w latach 60/70-tych możliwa była stosunkowo szybka elektryfikacja prowincji – od Suwałk do Siemiatycz, od Łomży i Wysokiego Mazowieckiego, po obecną granicę wschodnią. Kolejnym etapem było zapewnienie niezawodności zasilania odbiorców, zbudowano sieci 110 i 220 kV. Niestety nie udało się zbudować na terenie obecnego województwa podlaskiego większej elektrowni węglowej, gazowej czy też wodnej.

Tak ważne dla elektryfikacji Podlasia przedsiębiorstwa wykonawcze i projektowe, jak: Elektromontaż, Białostockie Przedsiębiorstwo Instalacji Elektrycznych, Przedsiębiorstwo Elektryfikacji i Technicznej Obsługi Rolnictwa ELTOR itd. silnie współpracowały z fabrykami aparatów elektrycznych, kabli, elementów, wśród których należy wyróżnić Bydgoską Fabrykę Kabli czy też warszawskie zakłady ZWAR albo Fabrykę Porcelany Elektrotechnicznej w Boguchwale k. Rzeszowa. Młoda kadra – inżynierów, techników i monterów, często o niewielkim doświadczeniu, borykała się z wieloma trudnościami w rozbudowie sieci napowietrznych i kablowych SN czy też stacji transformatorowych, nie mówiąc już o instalowaniu urządzeń odbiorczych w starych budynkach drewnianych. Tego typu budynki stwarzały też niemały kłopot z instalacjami odgromowymi. Dużym wyzwaniem była też zabudowa kolonijna, czy też samotne domy w lasach lub na bagnach.

W wielu przypadkach podobne trudności istniały przy budowie „stacjonarnej” sieci telefonicznej. Na szczęście w tamtej sytuacji gospodarczej za bardzo nie liczone koszty budowy linii, rozdzielni czy też central telefonicznych.

Sprawne ukończenie procesu elektryfikacji podlaskiej prowincji miało też niemały wpływ na rozwój przetwórczości rolno-spożywczej, która jest obecnie jedną z wizytówek naszego regionu. Nierzadko jednak zdarzały się wszelkiego rodzaju awarie sieci elektrycznej, które miały wpływ na opinię na temat elektryfikacji.

Wzmoczona elektryfikacja w tzw. epoce Gierka spowodowała znaczne przeciążenie sieci 15 kV – badania terenowe pokazały, że odpowiadała za to coraz większa ilość użytkowanych urządzeń domowych – odbiorników radiowych i TV, mieszalników do pasz, lodówek, pralek i innych. Jednocześnie miało to wpływ na podniesienie kultury technicznej, dostępu do wiedzy, a nawet wzmoczonej chęci podnoszenia kwalifikacji i wykształcenia ogólnego.

Z uwagi na skromne warunki i możliwości, Autorzy zaprezentowali na wystawie tylko wyselekcjonowane przykłady elementów, zespołów i przyrządów związanych z elektryfikacją. Wśród nich warto wymienić przykłady próbek



Fot.2. Ekspozyty na wystawie

przewodów WN i NN, izolatorów, wyłączników, odłączników i innych drobnych akcesoriów. Znalazło się miejsce także dla obuwia ochronnego i innego osprzętu BHP jako symbolu ofiarnej pracy monterów w ciężkich warunkach. Dopełniały obraz drążki izolacyjne, a także odgromniki – wyroby prze-

mysłu krajowego, który niestety w tej branży został po roku 1989 znacznie ograniczony.

Oprócz wyżej wymienionych eksponatów, drugą oś wystawy stanowią obrazy pochodzące z lat 1900-2020, prezentujące różnorakie sceny rodzajowe z życia wsi, twarze jej mieszkańców, przykłady zabudowań, widoki podwórek i inne. Wiele z nich to dzieła podlaskich twórców (m.in. Tomasza Bielskiego, Bernardy Nikitorowicz, Daniela Gromadzkiego, Stanisława Wakulińskiego, Ireny Mikłaszewicz i innych), znajdujemy tu także obrazy pochodzące z Niemiec, Francji, krajów Beneluxu czy Skandynawii.

Możemy tu zajrzeć do wnętrza chaty spod Hajnówki, w której Babcia przy piecu przygotowuje poczęstunek dla brygadzysty monterów, którzy następnego



dnia założą tu pierwszy punkt świetlny. Na innym płótnie widz zobaczy spracowane ręce staruszki spod Bielska, która na ławeczce pod płotem czeka na brygadę elektryków. Tego typu klimat towarzyszący modernizacji prowincji czuje się przy oglądaniu całości obrazów tworzących wystawę – będącą symbolem głębokich przemian, które dotknęły Podlasia w ostatnich 70 latach ubiegłego wieku.

Kolejnym przykładem połączenia techniki ze sztuką są ustawione dwie kolumny – „filary nowoczesności”, na których zawieszono tkaniny wykonane wiele lat temu na terenie wschodniego Podlasia – „raczki” spod Mielnika i „dwuosnowowa” spod Sokółki. Kolumny bakelitowo-papierowe o wysokości ok. 2 m i średnicy

Fot.3. „Kolumny” z podlaskimi tkaninami

ok. 50 cm pochodzą z fabryki transformatorów ELTA w Łodzi – gdzie wykonano trafo 110 kV dla sieci obsługujących Podlasie.

Osobny akcent stanowił zbiór norm, wytycznych i katalogów, używanych przez projektantów działających w Białymstoku w latach 60 – 80-tych. Stanowią one dopełnienie sfery artystycznej i stricte technicznej.

Szczególne podziękowania należą się Mecenasom prezentowanej wystawy:

- PGE Dystrybucja S.A.
- ENPOL Sowul, Wierel spółka jawna
- Peleton.pl Rowery
- P.W. Corpig Alicja Meteńko
- APS Automatyka-Pomiary-Sterowanie S.A.

Wystawa była prezentowana w budynku NOT w Białymstoku do marca 2024 roku.

Foto: Paweł Mytnik

Obchody Światowego Dnia Inżyniera

Białystok, 05.03.2024 r.

Paweł Mytnik

„Światowy Dzień Inżyniera dla zrównoważonego rozwoju” przypada w dniu 4 marca. W 2024 roku obchodzono V edycję tego święta. Z tej okazji uroczyste obchody odbyły się w dniu 4 marca 2024 r. na Politechnice Białostockiej. Z okazji tego święta w dniu 05.03.2024 r. Biuro Rady FSNT NOT



Fot.1. Uczestnicy Konferencji w NOT Białystok z okazji Światowego Dnia Inżyniera (foto. P. Mytnik)

w Białymstoku również zorganizowało uroczystą konferencję, która odbyła się w sali konferencyjnej budynku NOT. Wydarzenie zgromadziło ponad 60 uczestników. Wygłoszono trzy bardzo ciekawe referaty przygotowane przez przed-



Fot.2. Dr hab. inż. Jacek Kusznierek podczas prezentacji (foto. P. Mytnik)



Fot. 3. Mł. kapitan Mateusz Horosko podczas prezentacji (foto. P. Mytnik)

stawicieli stowarzyszeń SEP, SITP oraz SITK RP. Jako pierwszy wystąpił dr hab. inż. Jacek Kuszniar z Koła SEP przy Wydziale Elektrycznym Politechniki Białostockiej, który przedstawił rys historyczny pt. „Wybrane wydarzenia z kształcenia inżynierów w Białymstoku”. Z kolei mł. kapitan Mateusz Horosko z Koła SEP przy KM Państwowej Straży Pożarnej w Białymstoku zainteresował zebranych ciekawą prezentacją pt. „Elektromobilność w aspekcie zagrożeń pożarowych”.



Fot.4. Mgr inż. Bartosz Ignatowski (z lewej) i mgr inż. Krzysztof Gleba-Zawadzki podczas prezentacji (foto. P. Mytnik)

Na koniec mgr inż. Bartosz Ignatowski oraz mgr inż. Krzysztof Gleba-Zawadzki z GDDKiA przedstawili prezentację pt. „Zagadnienia inwestycyjne dróg szybkiego ruchu w województwie podlaskim”. Kolejnym punktem spotkania było oficjalne otwarcie wystawy pt. „Świat kobiet przełomu XX i XXI



Fot. 5. Prof. dr hab. inż. Kazimierz Cywiński zaprasza uczestników imprezy na otwarcie wystawy wieku” związanej ze zbliżającym się Świętem Kobiet w dniu 8 marca. Wystawę zorganizował mgr Emil Cywiński we współpracy z ojcem prof. dr hab. inż. Kazimierzem Cywińskim oraz Oddziałem SEP w Białymstoku. Sponsorami wy-



Fot. 6. Podczas otwarcia wystawy pt. „Świat kobiet przełomu XX i XXI wieku” (foto. P. Mytnik)

stawy były firmy: PSS Społem Białystok, Kotniz Sp. z o.o. i Key Company Sp. z o.o. Na koniec imprezy przy ciasteczkach i kawie wymieniano poglądy na tematy związane z bardzo ciekawymi i intrygującymi referatami oraz wystawy.



Miałem sen

Marek Powichrowski

To krótkie zdanie jest zwykle sygnałem, że stało się coś ważnego. Stało się coś zupełnie nieoczekiwanego, co zasługuje na wypowiedzenie.

Sny przewijają się przez całą historię cywilizacji, jakakolwiek by ona nie była. Jesteśmy tacy sami przez wszystkie równoleżniki i południki. Czy to Eskimos, czy mieszkaniec Patagonii, czy kowboj z Teksasu lub Chińczyk z Szanghaju. Jesteśmy tacy sami poprzez wszystkie czasy. Od głębi dziejów aż do dziś. Wszyscy śnimy. Często po prostu padamy ze zmęczenia i śpimy jak zabici. Ale zdążają się sytuacje, że sny nie dają nam spokoju. Budzimy się, a one wciąż wracają jak kontynuacja jakiegoś kiczowatego serialu.

Są koszmarne, po których budzisz się z oddechem ulgi lub tłumionym krzykiem. Są tajemnicze. Są też nijakie, po których budzisz się i nie możesz sobie nic przypomnieć. Są też takie, po których czujesz, że właśnie przyszła wiosna, budzisz się czymś zupełnie nieokreślonym, ale zatykającym lekko oddech w piersiach.

Ale zanim do tego, to po kolei. Na pewno ponad dziesięć lat temu dostałem od św. Mikołaja pod choinkę zestaw Arduino. Zestaw ten to raczej powinien być prezent dla licealisty, który chce poznawać elektronikę, budować urządzenia, etc. Ale widocznie Mikołaj uznał, że mimo iż zjeżdżam już górki życiowej to wciąż rokuję jakieś nadzieję na rozwój. Zestaw ten przeleżał w szufladzie ponad rok, czekając aż dojrzeję do decyzji. I na pewno było to w sezonie zimowym, gdzie wieczory są długie a za oknem deszcz, mróz, chłód. Idealna pora na takie zabawy dla dużych chłopców.

Aż przyszedł ten dzień, gdy wyciągnąłem go z szuflady i zacząłem składać różne urządzenia jak z klocków Lego. Pochłonęło mnie to jak właśnie licealistę. Pomimo tego, że ukończyłem studia na wydziale elektrycznym

to jak dziecko cieszyłem się, gdy silnik krokowy się obracał na moje polecenie, cieszyłem się, gdy diody LED zapalały się w zaplanowanej sekwencji. Cieszyłem się jak dziecko, gdy zrobiłem sobie „choinkę” na święta Bożego Narodzenia, gdy kolorowe zestawy diod LED migają losowo jak na prawdziwej choince. Wycisnąłem z tego co się dało. Dalsze łączenie silnika kroowego z migającymi diodami na choince wykrojonej z płytek PCB nie było już za bardzo sensowne.

A może by tak zrobić coś własnego? Zaczął się proces zdobywania wiedzy i umiejętności. O projektowaniu układów elektroniki, o tworzeniu schematów elektronicznych, o projektowaniu płytek PCB, o poszukiwaniu najlepszych narzędzi, o budowaniu własnego małego warsztatu, o tworzeniu oprogramowania w zapomnianym języku C. Można by powiedzieć, że to romantyczny okres poszukiwania i tworzenia. Druga młodość.

Mam domek na wsi, oczywiście z bieżącą wodą. Na zimę musiałem ją wydmuchować sprężarką, aby woda nie rozsadziła rur. A może by tak zrobić kaloryfery na termostatach i zrobić serię czujników, która będzie przez Internet przekazywała mi na bieżąco stan temperatury (i przy okazji wilgotności) w zimowym czasie, gdy mnie tam nie ma? Aby móc zareagować zanim stanie się katastrofa.

I tak powstaje pierwsza generacja moich czujników. A przy okazji uczenie się lutowania, poparzone od lutownicy palce, ślady na spodniach od gorącej cyny. Upajający zapach kalafonii. Pierwsze czujniki nie dają gwarancji długiego działania. A jeżdżenie kilkadziesiąt kilometrów na działkę co tydzień to nie byłoby inżynierskie rozwiązanie. Przy pierwszych próbach omal nie wybuchła jedna z baterii. Bycie inżynierem to życie na pełnym gazie, z ryzykiem utraty części zdrowia. Ostatecznie powstaje jeden czujnik, który działa po WiFi, łącząc się do jakiegoś darmowego portalu pozwalającego gromadzić i prezentować dane szeregów czasowych. Z dzisiejszej perspektywy było to rozwiązanie siermiężno-buraczane. Ale działało. Baterii wystarczyło na trzy tygodnie. Dało się wytrzymać. Przetrzymało całą zimę. Tę pierwszą i następną.

Ale ciągnęło mnie do poprawy tego rozwiązania. Powstała druga generacja. Tym razem już z własną szafą rack, w której był UPS, oraz szyna z mikrokomputerami Raspberry Pi, systemem Ubuntu, i całym rozbudo-

wanym stosem technologicznym. Nadal było WiFi, ale już serwery były na miejscu, czas pracy czujników zwiększył się do prawie sześciu tygodni. Stos technologiczny był już pokaźny, a narzędzia prezentacyjne były w kosmicznej odległości w stosunku do poprzedniej wersji. Można byłoby usiąść, założyć ręce na głowę i odkurzać raz na jakiś czas szafę rack.

Jednak te zużycie baterii nie dawało mi spokoju. Przeczytałem gdzieś, że transmisja radiowa daje nieporównywalnie niższe zużycie tego samego zestawu baterii w podobnym sposobie użycia. I tak zaczęła się moja przygoda z technologią LoraWAN, czyli transmisją internetową na duże odległości. Przy czym duże to nie oznacza setki kilometrów, ale duże w stosunku do WiFi, które zwykle oznacza rozmiar budynku. Pierwsze podejście poprzedniej zimy zakończyło się bez sukcesu.

Tej zimy ruszyłem z mocnym postanowieniem, że musi się udać. Początkowo pokonywałem kolejne przeszkody raczkującej technologii. Jak się mówi wśród ludzi z branży, kto wdraża nowe technologie, ten się w cyrku nie śmieje. Raz pod górkę, a raz ostry zjazd w dół. I już wydawało się, że wszystko działa, nagle przestało działać na prawie trzy tygodnie. Antyczna tragedia. Tłumaczyłem sobie, że czegoś jeszcze nie do końca rozumiem. Oj, ciężkie walki uliczne toczyłem wtedy. Osiem godzin w pracy, a potem do północy drugie tyle. Nie brakowało zwątpienia w sens tego działania. Ale uporczywie krok po kroku odkrywałem co jest dobrą informacją w Internecie, a co jest po prostu śmieciem psującym świat. Aż wreszcie przyszedł ten wieczór, gdy zaczęło działać i wiedziałem już, dlaczego nie działało wcześniej i dlaczego teraz działa. Próby wydajnościowe dla baterii były szokiem. Ten sam zestaw baterii prawdopodobnie prędzej się rozładuje elektrostatycznie niż wyczerpie się ze zużycia. Szacowałem, że może on pracować nawet do dwóch lat. W tej chwili cztery czujniki pracują w odstępach dziesięcio-sekundowych, wykonały testowo prawie dwieście tysięcy pomiarów każdy, a poziom stanu baterii nadal pokazuje 100%. Gdy przełożyć to na rzeczywiste pomiary w odstępie kilkunastu minut (nie ma potrzeby robić je w stabilnych warunkach częściowej) to wychodzi liczba olbrzymia.

Ulga nieprawdopodobna. Można było pójść do spania z wolną głową. Z przekonaniem, że pokonałem swoje własne słabości i osiągnąłem to co

było przez kilka lat moim marzeniem technologicznym. Padłem w sianie jak przysłowiowy zabity.

Miałem sen. To było tuż przed przebudzeniem. To wyglądało tak, jakbym spał w tym swoim śnie i ktoś mnie lekko poruszył za ramię, jakby chciał mnie lekko przebudzić i cicho powiedział nad moim uchem: „Jesteś inżynierem”.

Obudziłem się, ale nie otwierałem oczu. To było jak zapach powietrza wiosną, gdy czuje się, że ziemia zaczyna oddychać życiem. Cudowne uczucie. Trwaj chwilo. Niezapomniane uczucie. Będę je niósł ze sobą w kolejne trudne problemy.

Jestem inżynierem. Nie będzie tu wykrzykników. Nie będzie okrzyku jak z filmu King-Kong i walenia pięściami w klatę piersiową. Cisza, niebiańska cisza. Radość jak po pierwszym samodzielnym rozwiązaniu równania różniczkowego z fizyki teoretycznej. Nagle ujrzany obraz przemawia tysiącem słów.

No dobrze, trzeba wstawać do życia. Sen choć piękny się skończył i pozostało po nim konkretne pytanie, które zrodził.

No dobrze, ale co to znaczy być inżynierem? Trudne pytanie. Nie będzie żadnej odpowiedzi otwartym tekstem. Wiem na pewno co mogę, co powinienem a co muszę. Wiem też czego nie mogę, czego nie powinienem a czego nie muszę. Sen się skończył, ale on trwa we mnie nadal. Uporządkowana głowa, spokój w sercu. Cisza. Ale wiem też, że będą nawałnice, flauty, tornada, powódzie, beznadziejne susze i upiorne mrozy. Dam radę. Jestem inżynierem.

A ty inżynierze, czy miałeś też swój Sen?

2024.02.20

KĄCIK FOTOOSOBLIWOŚCI



Fot.1. Co oznacza ta czerwona lampka świecąca się na kabelku?



Fot.2. Pierwsze i ostatnie w życiu takie wiaderko?

Źródło: internet – domena publiczna

W dniu 22 marca 2024 r. zmarł

kol. Witold Nasuto

1928 - 2024

Kol. Witold Nasuto urodził się 1 stycznia 1928 r. a zmarł 22 marca 2024 r. przeżywszy aż 96 lat. W toku swojej pracy zawodowej był wieloletnim pracownikiem Zakładu Energetycznego Białystok i kierownikiem Rejonu Energetycznego w Sokółce.

Członek SEP od 1960 r. W latach 2010-2014 był wiceprezesem Koła Emerytów Energetyków, a w latach 2014-2028 członkiem Zarządu Koła Emerytów Energetyków.

Odznaczony Złotą Odznaką Honorową SEP (1994 r.) oraz wyróżniony Godnością Zasłużonego Seniora (2005 r.) oraz Medalem 90-lecia SEP (2009 r.)

Był niezwykle sumiennym pracownikiem i kierownikiem oraz życzliwym kolegą i takim Go zapamiętamy!