



BIULETYN

TECHNICZNO-INFORMACYJNY

Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 2/2024 (102) ISSN 2082-7377 Czerwiec 2024



Fotorelacja z pikniku z okazji
Międzynarodowego Dnia Elektryka
na drugiej okładce



PIKNIK

z okazji Międzynarodowego Dnia Elektryka



21 czerwca 2024 r.



**BIULETYN TECHNICZNO-
INFORMACYJNY OŁ SEP**

Wydawca:

**Zarząd
Oddziału Łódzkiego
Stowarzyszenia
Elektryków Polskich**

90-007 Łódź

pl. Komuny Paryskiej 5a,

tel. 42-632-90-39, 42-630-94-74

Konto:

Santander Bank Polska SA VI O/Łódź

nr 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000

**e-mail: sep@seplodz.pl
www.seplodz.pl**

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Andrzej Boroń

dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. UTP

mgr Anna Grabiszewska – sekretarz

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek Kuczkowski

dr hab. inż. Paweł Różga, prof. PŁ

– przewodniczący

mgr inż. Jakub Staniewski

dr inż. Artur Szczęśny

dr inż. Przemysław Tabaka

dr inż. Józef Wiśniewski

prof. dr hab. inż. Jerzy Zieliński

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń. Zastrzegamy sobie prawo dokonywania zmian redakcyjnych w zgłoszonych do druku artykułach.

Wszystkie artykuły naukowe publikowane w Biuletynie są recenzowane przez członków Komitetu Redakcyjnego.

Redakcja:

Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a, pok. 404

tel. 42-632-90-39, 42-630-94-74

Skład: Alter

tel. 42-652-70-73, 605-725-073

Druk: Semper Sp. z o.o.

tel. 42-648-45-00

Nakład: 250 egz.

ISSN 2082-7377

- **Zawilgocenie izolacji transformatorów olejowych – zagrożenia awarią i ograniczenia w eksploatacji**
A. Gadula..... 2
- **Henryka Szumigaj (1948 – 2024)**
A. Grabiszewska 8
- **Współpraca metodyków kształcenia zawodowego z Oddziałem Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich**
J. Moss..... 9
- **Nagroda dla przewodniczącego Komitetu Redakcyjnego**..... 10
- **II Seminarium „Młodzież i energia”**
H. Szumigaj 10
- **19. Ogólnopolska Konferencja Techniczna Sonel za nami**
J. Lembryk 12
- **Podsumowanie konkursów zawodowych przeprowadzonych w ŁCDNiKP w roku szkolnym 2023/2024**
R. Zankowski..... 13
- **Trzy w jednym... lub przeszłość i teraźniejszość**
J. Jabłoński 17
- **Boguchwała – Porcelana XXXL – kierunek Rzeszów**
H. Rejniak, M. Szor..... 19
- **Zwiedzanie Centralnej Dyspozytorni Mocy MPK Łódź Sp. z o.o.**
J. Gałęski..... 24
- **Świetne ciekawostki z Łodzi**
A. Gawrysiak 25
- **IV Poznańskie Dni Elektryczności, Poznań, 18–20 kwietnia 2024 r.**
K. Flis..... 27
- **Kompensacja mocy biernej**..... III okł.

Zapraszamy do korzystania
z usług Oddziału Łódzkiego SEP
oraz
Ośrodka Rzeczoznawstwa.

Szczegóły na IV okładce.

Zawilgocenie izolacji transformatorów olejowych – zagrożenia awarią i ograniczenia w eksploatacji

Andrzej Gadula
Trafo-Technika Sp. z o.o.

Streszczenie

Poziom zawartości wody w oleju znajdującym się w obiegu chłodzącym transformatora jest uzależniony od poziomu zawilgocenia i temperatury izolacji zwojowej górnej części uzwojeń. W oparciu o charakterystyki Oomenna i zależność napięcia przebicia oleju od zawartości rozpuszczonej w nim wody, liczonej w procentowej wartości w stosunku do stanu nasycenia przy danej temperaturze, można wskazać okoliczności, w których następuje na tyle istotne obniżenie napięcia przebicia oleju, że może to stać się przyczyną przebicia górnej części układu izolacyjnego, w tym – izolacji jarzmowej. Wskazano procentowe wartości zawilgocenia izolacji zwojowej i temperatury przy jakich wymienione okoliczności mogą wystąpić. Przekroczenie wartości 3% zawilgocenia powoduje ograniczenie możliwości przeciążania transformatora.

Wstęp

Izolacja papierowo-olejowa, stosowana od wielu lat w transformatorach, pozostaje nadal jednym z najbardziej niezawodnych układów izolacyjnych. Poziom zawilgocenia izolacji celulozowej decyduje o najwyższej dopuszczalnej wartości temperatury pracy transformatora mierzonej w górnej warstwie oleju, a tym samym – o możliwości przeciążania transformatora, a nawet – w przypadku transformatorów silnie zawilgoczonych – o poziomie najwyższego obciążenia wyrażonego najwyższą dopuszczalną temperaturą mierzoną w górnej warstwie oleju. Wymienić można następujące przyczyny obecności wody w układzie izolacyjnym transformatorów:

1. niedostateczne wysuszenie układu izolacyjnego podczas procesu produkcyjnego;
2. penetracja wilgoci z powietrza atmosferycznego do izolacji celulozowej za pośrednictwem oleju;
3. dyfuzja wilgoci atmosferycznej w czasie przeglądów wewnętrznych;
4. proces starzenia cieplnego izolacji celulozowej;

5. proces starzenia cieplnego oleju;
 6. nieszczelności wodnego układu chłodzenia (dotyczy dużych jednostek lub pracujących w halach produkcyjnych, np. w hucie stali).
- Utrzymanie odpowiedniego poziomu zawilgocenia izolacji transformatorów olejowych nabiera dużego znaczenia w związku z:

- a) ogólną tendencją do wydłużania okresu eksploatacji transformatorów;
 - b) potrzebą pracy z obciążeniami większymi od znamionowych.
- Obecność wody w układzie izolacyjnym transformatora powoduje:
- a) przyspieszenie procesu degradacji izolacji celulozowej;
 - b) obniżenie wytrzymałości elektrycznej oleju i zwiększenie ryzyka awarii transformatora

i w efekcie jest jednym z istotnych czynników ograniczających czas eksploatacji oraz możliwości okresowego przeciążania transformatorów olejowych.

Z opublikowanych w biuletynie CIGRE informacji wynika, że właśnie przebicia odstępów olejowych w układzie izolacji barierowej w górnej części uzwojenia stały się przyczyną wielu awarii długo eksploatowanych transformatorów. Stwierdzono również, że liczebność tych awarii ma charakter rosnący. Drugim skutkiem jest wzrost awarii uruchamianych transformatorów znajdujących się uprzednio w „zimnej rezerwie” [1–15].

Mechanizm migracji wilgoci z zewnątrz i wewnątrz transformatora

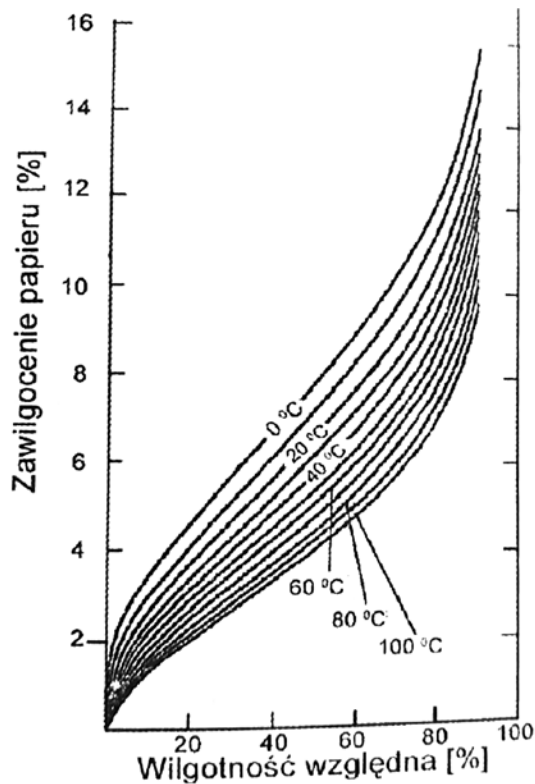
Podczas procesu produkcyjnego transformatory są suszone do momentu, gdy pomiary lub standardowe praktyki wykażą zawartość wilgoci w izolacji celulozowej poniżej 0,5% do 1,0% (w zależności od wymagań nabywcy i producenta). Po wstępnym wysuszeniu zawartość wilgoci w systemie izolacyjnym transformatora wzrasta w zależności od warunków otoczenia i/lub eksploatacji. W transformatorze całkowita masa wody jest rozprowadzana między papierem a olejem w taki sposób, że większość wody znajduje się w papierze. Niewielkie zmiany temperatury znacznie zmieniają zawartość wody rozpuszczonej w oleju, ale tylko nieznacznie zmieniają zawartość wody w papierze. Gdy olej w transformatorze pracuje przez długi czas w stałej temperaturze, zbliża

Tabela 1.

Moc	Szacunkowa masa izolacji celulozowej	Masa oleju	Zawilgocenie izolacji w temp. 40 °C	Ilość wody w tonie oleju	Całkowita masa wody		Procentowy udział wody	
					w oleju	w celulozie	w oleju	w celulozie
MVA	[kg]	[t]	[%]	ppm	kg	kg	%	%
25	700	12	2 %	7	0,084	14,0	0,60	99,40
			3 %	15	0,180	21,0	0,86	99,14
			4 %	27	0,324	28,0	1,15	98,85

się do stanu równowagi termodynamicznej między wodą wchłoniętą przez celulozę a wodą rozpuszczoną w oleju. Ta równowaga zależy od temperatury w taki sposób, że w podwyższonych temperaturach więcej wody dyfunduje z papieru do oleju. W celu ilościowego zobrazowania zjawiska, w tabeli nr 1 pokazano przykładowe ilości wody w oleju i izolacji celulozowej dla transformatora 25 MVA w stanie równowagi termodynamicznej dla różnych stopni zawilgocenia.

Budowa chemiczna (łańcuchy celulozy) i struktura fizyczna powodują dużą chłonność wilgoci przez wyroby celulozowe. W przeciwieństwie do powietrza i oleju, chłonność wilgoci przez izolację celulozową wraz ze wzrostem temperatury maleje (czyli rośnie ze spadkiem temperatury), co pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Wykresy izoterm chłonności wilgoci z powietrza przez pulpę celulozową

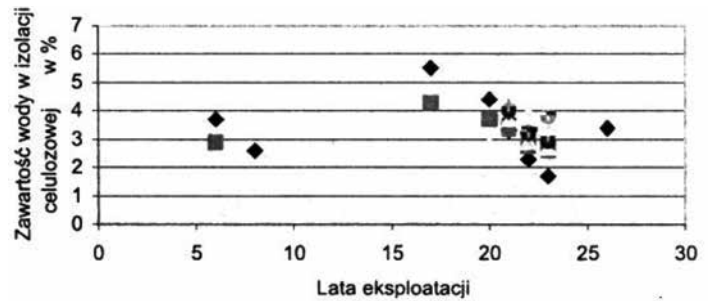
Poziom zawilgocenia izolacji celulozowej, osiągnięty po długim okresie eksploatacji transformatora, zależy od:

- warunków otoczenia (temperatura, wilgotność względną powietrza RH);
- temperatury oleju, czyli w uproszczeniu – wykorzystania mocy znamionowej transformatora (im większe obciążenie tym mniejsza penetracja wilgoci atmosferycznej).

W związku z warunkami klimatycznymi w naszym kraju i wykorzystaniem mocy znamionowej transformatorów należy się liczyć, że w znaczącej liczbie jednostek możemy obserwować znaczne poziomy zawilgocenia izolacji. W związku z powyższym, w zależności od warunków eksploatacji jednostek pracujących ok. 20 lat i więcej, występuje duży rozrzut stanu zawilgocenia transformatorów od 2% do nawet 6%, co zaprezentowano na rys. 2.

Przy pracy transformatora z niskimi temperaturami oleju niezwykle istotny staje się system skutecznej ochrony oleju znajdującego się w transformatorze przed dostępem powietrza o wysokiej wilgotności. Proces penetracji wilgoci z powietrza atmosferycznego do izolacji celulozowej jest procesem powolnym, trwającym latami, jednak nieodwracalnym, bo zdeterminowanym przez następujące czynniki:

- gradient koncentracji wody, który decyduje o kierunku dyfuzji wilgoci pochodzenia atmosferycznego do wnętrza transformatora;

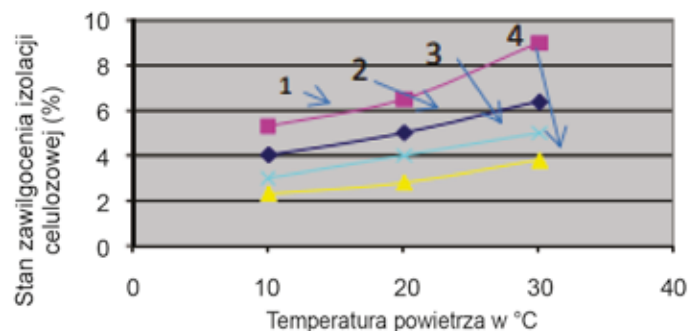


Rys. 2. Wyniki pomiarów stanu zawilgocenia izolacji celulozowej transformatorów „wolno oddychających” o długim okresie eksploatacji

- chłonność izolacji celulozowej, którą cechuje m.in. to, że na wydalania zaabsorbowanej wody potrzebne jest dostarczenie dodatkowego ciepła niezbędnego do pokonania energii wiązań wodorowych (zjawisko histerezy towarzyszącej sorpcji i desorpcji wilgoci z izolacji celulozowej).

Według informacji zawartych w Broszurze nr 349 CIGRE [2, 9] szacuje się, że szybkość zawilgocenia się izolacji celulozowej w transformatorach pracujących w układzie otwartym (tj. z dostępem powietrza atmosferycznego) wynosi ok. 0,2% na rok, a w przypadku transformatorów tzw. szczelnych (np. wyposażonych w membranę lub worek oddzielający olej od powietrza atmosferycznego w konserwatorze) jest o rząd wielkości mniejsza i wynosi 0,03–0,06% na rok. Przy pracy transformatora z małym obciążeniem lub odstawieniem go z ruchu, skutkującym obniżeniem temperatury oleju w transformatorze poniżej 40°C, przy RH powietrza równym 100%, zawilgocenie izolacji celulozowej może teoretycznie dojść nawet do 9%.

Jak już wspomniano wcześniej, poziom nasycenia pary wodnej w powietrzu i poziom rozpuszczalności w oleju rosną wraz ze wzrostem temperatury, natomiast chłonność wilgoci przez izolację celulozową maleje. Doświadczenia potwierdziły możliwość posługiwania się wilgotnością względną RH do wyznaczania jednoznacznych zależności pomiędzy ilością wody pochłoniętej przez materiał celulozowy a wilgotnością względną powietrza. Dotyczy to również relacji pomiędzy wodą rozpuszczoną w oleju, liczoną w jednostkach względnych w stosunku do stanu nasycenia (m.in. rozpuszczalności) a zawilgoceniem izolacji celulozowej. Izotermie te określają stan równowagi pomiędzy zawartością wody w pulpie, wyrażoną w procentach wagowych a wilgotnością względną RH (*relative humidity*) powietrza przy różnych temperaturach. Dzięki temu możliwe było wyznaczenie charakterystyk stanu równowagi termodynamicznej układu „izolacja celulozowa – olej – powietrze atmosferyczne” przy różnych temperaturach powietrza atmosferycznego i jego wilgotności RH.



Rys. 3. Zależność zawilgocenia izolacji celulozowej od temperatury powietrza atmosferycznego przy różnych wartościach RH (50 i 100%) oraz przy różnych temperaturach oleju (40 i 60°C) [8]:

- temperatura 40°C i wilgotność względną RH = 100%
- temperatura 40°C i wilgotność względną RH = 50%
- temperatura 60°C i wilgotność względną RH = 100%
- temperatura 60°C i wilgotność względną RH = 50%

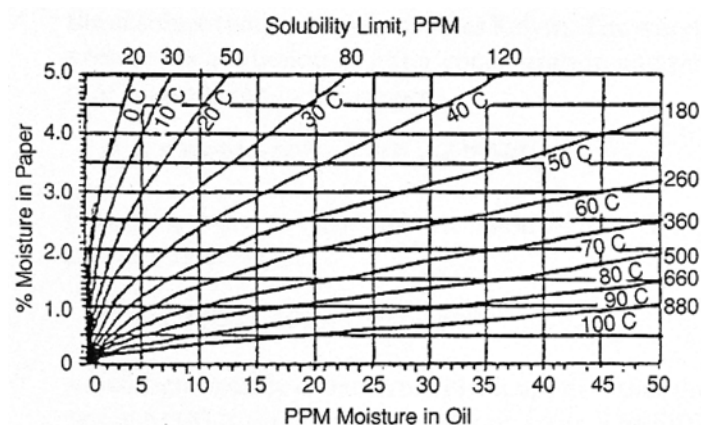
Korzystanie z charakterystyk pokazanych na rys. 3. nie umożliwia określenia aktualnego stanu danej jednostki.

Sposoby oceny stopnia zawilgocenia izolacji transformatora

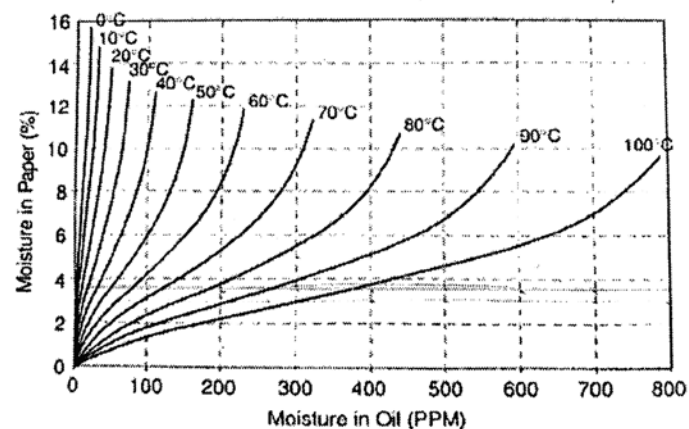
Przy ocenie stopnia zawilgocenia izolacji celulozowej posługujemy się najczęściej:

- metodami elektrycznymi (RVM, FDS, PDC);
- parametrami fizyko-chemicznymi w oparciu o „charakterystyki Oommene”.

Charakterystyki Oommene (rys. 4. i 5.) zostały wyznaczone empirycznie, ze względu na skomplikowany proces zawilgocenia izolacji celulozowej.



Rys. 4. Charakterystyki Oommene stanów równowagi pomiędzy zawartością wody rozpuszczonej w oleju i izolacji celulozowej w układzie izolacyjnym papierowo-olejowym w zależności od temperatury [6]



Rys. 5. Zawilgocenie izolacji papierowej [%] w zależności od zawartości wody rozpuszczonej w oleju, przy różnych temperaturach [7]

Impregnacja układu izolacyjnego transformatora olejem powoduje jedynie spowolnienie procesu dyfuzji wilgoci do izolacji celulozowej i wewnątrz tej izolacji, nie zmienia natomiast końcowego poziomu jej zawilgocenia wynikającego ze stanu równowagi termodynamicznej układu, który w przypadku transformatora pracującego w tzw. systemie otwartym obejmuje izolację celulozową, olej i powietrze atmosferyczne.

Właściwa ocena stopnia zawilgocenia transformatora jest zagadnieniem trudnym, szczególnie, że stosowane kryteria jej oceny są różne. Obecnie mamy do czynienia z odejściem od prób ujednoczenia na skalę międzynarodową wymagań dotyczących większości badań związanych

z diagnostyką techniczną transformatorów i eksploatowanych w nich olejów. Normy straciły obligatoryjny charakter, a w ich miejsce dąży się do wypracowania własnych programów badawczych i kryteriów. Obecnie, w przepisach dotyczących wartości dopuszczalnych dla oleju w transformatorach posługujemy się różnymi kryteriami. W polskiej energetyce zwykle stosowane są wymagania zawarte w następujących dokumentach:

- Ramowa Instrukcja Eksploatacji Transformatorów (RIET), wyd. z 2022 roku, [15] w której zapisano, że:
 - dla oleju pobranego z transformatorów w eksploatacji wymagany jest poziom ≤ 25 ppm wody przeliczony na temp. 50°C. Zawartość wody w oleju równa 25 ppm w temperaturze 50°C odpowiada poziomowi zawilgocenia izolacji odczytanych z krzywych Oommene 2,8%, a względne nasycenie oleju wynosi 14,3%;
 - w punkcie 6.2.7.4 RIET i tabeli 6.5 występują następujące kryteria oceny zawilgocenia izolacji papierowej, jak w tabeli 2.

Tabela 2. Kryteria oceny zawilgocenia izolacji papierowej zgodne z RIET [15]

Uśredniona zawartość wody w izolacji stałej w temp. powyżej 50°C	Stan zawilgocenia izolacji
$\leq 1\%$	Niski (wymagany dla nowych transformatorów)
$> 1\% \leq 2\%$	Akceptowalny w okresie eksploatacji
$> 2\% \leq 3\%$	Podwyższony
$> 3\%$	Wysoki

- Norma IEC 60422:2013 [5], która podaje następujące wymagania:
 - kryteria zawartości wody w oleju (zawartość wody mg/kg w temperaturze roboczej transformatora):
 - dobra dla wartości < 20 ,
 - akceptowalna dla wartości ≥ 20 do ≤ 30 ,
 - zła dla wartości > 30 .

Dodatkowo, do podanych wartości w [5] wpisane są uwagi, które należy uwzględnić przy interpretacji wyników:

- wartości zawartości wody należy zawsze rozpatrywać łącznie z wartościami napięcia przebicia;
- w przypadku podejrzenia zawilgocenia zaleca się pobieranie próbek w różnych temperaturach sprzętu;
- podane wartości graniczne stanowią 90% wartości statystycznych i obowiązują dla temperatur roboczych transformatora;
- równowaga pomiędzy izolacją stałą i płynną w temperaturze poniżej 40°C nie jest niezawodna i w przypadku transformatorów pracujących z dużym obciążeniem, w których temperatura oleju przekracza 70°C, przydatne może być wdrożenie procedury korekcyjnej opisanej w załączniku A do normy.

Stwarza to kolejne problemy w interpretacji pomierzonych wartości wody w oleju. Kryteria przyjęte w normie nie gwarantują dostatecznej wysokości napięcia przebicia oleju w górnej warstwie w stanach przeciążeniowych, a nawet przy pełnym obciążeniu.

Przykład problemów z interpretacją pokazano w tabeli 3. Przy pobraniu próbki oleju do badań, która miała 40°C, zmierzona zawartość wody w próbce wynosi 19 ppm. Wartość sklasyfikowana według kryteriów podanych w normie uznana jest jako dobra, tymczasem zawilgocenie izolacji odczytane z krzywych Oommene wynosi 3,5%, co według innych kryteriów określane jest jako za wysokie.

Tabela 3. Przykład problemów związanych z interpretacją wyników dotyczących zawilgocenia izolacji transformatora

	Ocena według normy	Odczyt według krzywych z rys. 4.	
Temperatura oleju w górnej warstwie, °C		40°C	70°C
Pomierzona zawartość wody, ppm	dobra	19	19
Szacunkowy poziom zawilgocenia wg krzywych Oomenna		3,5%	1,5%
Pomierzona zawartość wody, ppm	akceptowalna	30	30
Szacunkowy poziom zawilgocenia wg krzywych Oomenna		4,4%	1,8%

Kolorem czerwonym zaznaczono wartości zawilgocenia uznane według kryteriów zawartych w RIET 2022 [15] za wysokie, a według kryteriów zawartych w normie [5] za dobre lub akceptowalne. Kolejnym problemem w prawidłowej ocenie wyników pomiarów i obliczenia właściwych wartości współczynnika zawilgocenia są funkcjonujące w literaturze i obiegu różne wersje krzywych Oomenna.

Skutkiem wzrostu zawilgocenia układu izolacji celulozowej jest:

- obniżanie się wytrzymałości elektrycznej oleju;
- przyspieszona degradacja celulozy.

Napięcie przebicia oleju i zawartość wody są ze sobą silnie powiązane. Oba są zależne od temperatury, dlatego najbardziej miarodajne jest ich zmierzenie przy różnych temperaturach transformatora, aby uzyskać wiarygodną ocenę wilgotności w połączonym systemie izolacji olejowo-papierowej. Interpretacja zawartości wody w oleju jest silnie związana z temperaturą próbkowania.

Poprawne wyznaczenie poziomu zawilgocenia jest ważnym elementem procesu eksploatacji transformatora, pozwalającym na określenie warunków jego bezpiecznej pracy. Korzystając z krzywych Oomenna przy wyznaczaniu stopnia zawilgocenia izolacji należy przyjmować temperaturę oleju znajdującego się w górnej warstwie. W przypadku zmiany warunków pracy transformatora osiągnięcie stanu równowagi pomiędzy wodą zawartą w zewnętrznej warstwie izolacji zwojowej a wodą rozpuszczoną w oleju, z dostatecznym przybliżeniem występuje po 6 do 8 godzin.

Korzystając z powyższego wykresu i wzorów przytoczonych w poprzedniej wersji normy (PN-EN 60422_2005 [4]) możemy obliczyć poziom nasycenia oleju dla szerszego zakresu temperatur.

W normie przyjęto zasadę jednakowej wartości procentowej zawilgocenia oleju w_r , która gwarantuje utrzymanie jednakowej wartości napięcia przebicia oleju U_b przy różnych temperaturach. Zasada ta koliduje z rzeczywistymi zmianami ilościowymi wody rozpuszczonej w oleju pozostającej w stanie równowagi termodynamicznej z wodą zawartą w izolacji papierowej h_p . W związku z tym ilości wody obliczone według wzoru z normy odbiegają od wartości odczytanych z krzywych Oomenna.

Specyficzną cechą układu izolacyjnego transformatora olejowego jest zjawisko polegające na tym, że wraz ze wzrostem temperatury przy danym poziomie zawilgocenia wzrasta ilość wody wyrażonej w jednostkach stanu nasycenia i maleje wytrzymałość elektryczna oleju.

Poziom zawilgocenia izolacji celulozowej decyduje o możliwości przeciążenia transformatora, a w przypadku dużego poziomu zawilgocenia, o ograniczeniu w poziomie obciążenia transformatora (poniżej znamionowego). Na rys. 7. przedstawiono charakterystyki odpowiadające trzem poziomom zawilgocenia 2%, 3% i 3,5%.

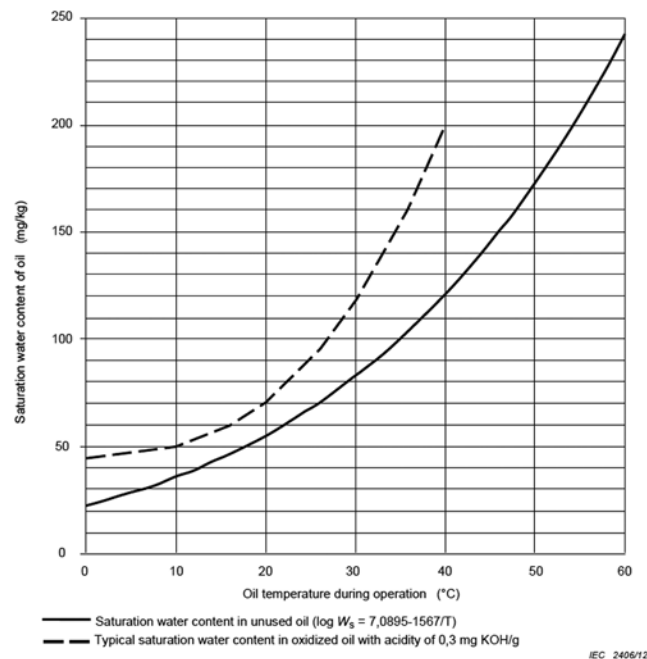
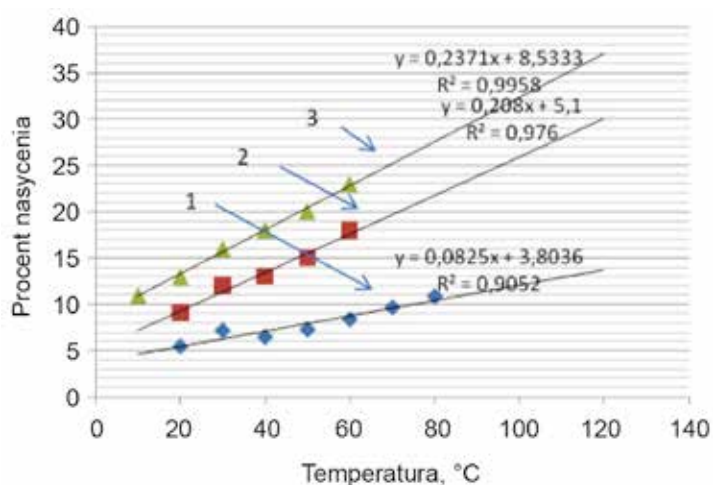


Figure 1 – Example of variation in saturation water content with oil temperature and acidity for insulating oil originally conforming to IEC 60296

Rys. 6. Zmiana zawartości wody nasycającej w zależności od temperatury i kwasowości oleju, dla oleju izolacyjnego zgodnego z IEC 60296 (wg normy PN-EN 60422_2013 [5])



Rys. 7. Poziom zawartości wody rozpuszczonej w oleju (liczonej w procentach stanu nasycenia) w funkcji temperatury górnej warstwy oleju w transformatorze [8] dla trzech poziomów zawilgocenia. Charakterystyki: nr 1 przy 2%, nr 2 przy 3% i nr 3 przy 3,5%

Wartości te porównano z charakterystyką napięcia przebicia czystego oleju w funkcji względnych wartości koncentracji wody rozpuszczonej w oleju (liczonych w procentach stanu nasycenia).

Charakterystyki wskazują na specyficzną cechę układu izolacyjnego transformatora olejowego, polegającą na tym, że ze wzrostem temperatury, przy danym poziomie zawilgocenia, wzrasta ilość wody wyrażona w procentach stanu nasycenia. A zatem maleje wytrzymałość elektryczna oleju (rys. 8.). Z przedstawionego wykresu wynika, że, gdy procentowa wartość stanu nasycenia przekracza 30%, napięcie przebicia oleju spada poniżej 50 kV.

Konstrukcja układu izolacyjnego transformatorów i założenia przyjęte do ich projektowania pozostają zwykle tajemnicą producenta. Zakładając, że dopuszczalna wytrzymałość elektryczna oleju, przy najwyższej



Rys. 8. Napięcie przebicia oleju w funkcji względnej (w stosunku do stanu nasycenia) zawartości wody rozpuszczonej w czystym oleju $N_a=0,01$ mgKOH/g [13]

dopuszczalnej temperaturze pracy oleju powinna być nie niższa niż 50 kV, to odpowiada to nasyceniu oleju wodą wynoszącą 30% przy dowolnej temperaturze. Oczywiście, konstruktorzy przy projektowaniu transformatorów mogą przyjmować inne wartości minimalnej wytrzymałości oleju.

Korzystając z charakterystyk przedstawionych na rys. 7. można odczytać procent nasycenia oleju dla wybranej temperatury, a z charakterystyki przedstawionej na rys. 8. można wyznaczyć odpowiadające temu stanowi napięcie przebicia oleju.

Biorąc pod uwagę, że ta charakterystyka nie zależy od temperatury oleju, na jej podstawie wyznaczono wartości napięcia przebicia oleju odpowiadające temperaturom 105°C i 115°C, tj. najwyższym temperaturom występującym w górnej warstwie oleju, odpowiednio przy obciążeniu i przeciążeniu transformatora. Wartości te zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości napięcia przebicia oleju odpowiadające temperaturom 105°C i 115°C

Procentowy poziom zawilgocenia izolacji zwojowej w górnej części uzwojenia	Napięcie przebicia oleju w górnej części uzwojenia odpowiadające temperaturom 105°C i 115°C	
	105°C	115°C
2,0%	>60	>60
	>60	>60
3,0%	>55	>50
	>55	>50
3,5%	~40	<40
	~40	<40

Tabela 5. Tabelaryczne zestawienie zależności napięcia przebicia od zawartości wilgoci

Temp. °C		20	30	40	50	60	70	80	90	100	115
Stan nasycenia ppm		55	83	120	170	240	331	447	589	870	1122
≤ 3 ppm w 20 °C (zaw.2,5%)	ppm	3	7	11	18	33	49	110	160	225	bd
	% nas.	5,4	8,3	9,0	10,3	13,5	14,6	24,3	26,7	28,8	-
	kV	> 80	> 80	> 80	> 80	> 75	> 75	~60	> 50	> 50	
≤ 8 ppm w 20 °C (zaw.4,0%)	ppm	8	16	25	45	90	140	200	270	400	bd
	% nas.	16,3	19,2	20,8	26,4	37,5	39,3	44,7	45,8	45,9	-
	kV	> 70	> 60	> 60	> 50	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	

Na podstawie doświadczeń przytoczonych w Biuletynie CIGRE [2] wskazano, że poziom wody rozpuszczonej w oleju, w obszarze izolacji barierowej w górnej części uzwojenia wysokiego napięcia, nie powinien przekraczać 15% stanu nasycenia. Stwierdzono bowiem, że poniżej minimalizuje się wpływ obecności cząstek materiałów stałych na spadek wytrzymałości elektrycznej oleju. Jak wynika z rys. 7., taki poziom zawartości wody wiąże się z warunkiem, że zawilgocenie izolacji zwojowej nie przekroczy 2%.

Z przedstawionych danych wynika, że granica zawilgocenia izolacji papierowej do 3% nie powinna być przekraczana.

Na podstawie wyników powyższych rozważań można stwierdzić, że najważniejszym kryterium, określającym dopuszczalny poziom obciążenia transformatora jest temperatura oleju mierzona w górnym układzie izolacji jarzmowej dostosowana do procentu zawilgocenia (tabel 6.).

Tabela 6. Dopuszczalne temperatury pracy transformatora olejowego w zależności od poziomu zawilgocenia izolacji celulozowej (wg charakterystyki rozpuszczalności wody w oleju Oomenna)

Poziom zawilgocenia (Hot-spot Insulation), %	2,0	2,5	3,0	3,5
Najwyższa dopuszczalna temperatura mierzona w górnej warstwie oleju, °C	115	115	80	65

Odnosząc wyniki powyższej analizy do charakterystyki „Saturating Water Content in Unused oil”, podanej w normie IEC 60422, wartości dopuszczalnych temperatur obciążenia wynoszą jak w tabeli 7.

Tabela 7. Dopuszczalne temperatury pracy transformatora olejowego wg charakterystyki rozpuszczalności wody w oleju podanej IEC 60422 w zależności od poziomu zawilgocenia izolacji celulozowej

Poziom zawilgocenia (Hot-spot insulation), %	2,0	2,5	3,0	3,5
Najwyższa dopuszczalna temperatura mierzona w górnej warstwie oleju, °C	115	115	115	75

Patrząc na to ze strony bezpieczeństwa pracy transformatora można stwierdzić, że podstawowymi warunkami bezpiecznej pracy transformatorów znajdujących się w ruchu są:

1. transformatory o poziomie zawilgocenia izolacji zwojowej w górnej warstwie uzwojenia nie przekraczającym 2% – należy traktować jako dostosowane do obciążania i przeciążania (wg „Przewodnika obciążania transformatorów olejowych” PN- IEC 60354, 1999 oraz wg PN-EN 60076-7);
2. transformatory o zawilgoceniu izolacji zwojowej w górnej części uzwojenia zawierającym się w przedziale 2–3% – mogą pracować z mocą znamionową, jednak nie powinny być przeciążane;

3. przy zawilgoceniu izolacji zwojowej w górnej części uzwojenia przekraczającym 3% należy brać pod uwagę spadek napięcia przebicia oleju, który wzrasta ze wzrostem temperatury oleju w górnej warstwie. W takim przypadku decyzja o ewentualnym poddaniu transformatora procesowi suszenia powinna zależeć od spodziewanych obciążeń transformatora.

Jak wykazały badania, rozkład przestrzenny zawilgocenia izolacji celulozowej transformatorów będących w ruchu nie jest równomierny. Największemu zawilgoceniu ulegają dolne części izolacji. Po wyłączeniu transformatora z ruchu następuje proces wyrównywania zawartości wody w całym układzie i zwiększanie zawilgocenia izolacji zwojowej w górnej części uzwojenia. Wzrasta zatem niebezpieczeństwo przebicia układu izolacyjnego w trakcie włączania danej jednostki do ruchu.

Podsumowanie

1. Zawilgocenie układu izolacyjnego transformatora ponad 2% zmusza do ograniczenia obciążenia transformatora w pewnych warunkach pogodowych i nie pozwala w pełni dysponować jego mocą znamionową.
2. Poziom zawilgocenia izolacji celulozowej transformatorów przewidzianych do pracy w warunkach przeciążeniowych i/lub odstawianych do zimnej rezerwy – nie powinien przekraczać 2%.
3. Przy zawilgoceniu poniżej 2% minimalizuje się prawdopodobieństwo wykroplenia się wody przy gwałtownych zmianach (np. przeciążenie transformatora i nagłe schłodzenie powierzchni radiatorów).
4. Obecność wody w układzie izolacyjnym przyspiesza procesy starzeniowe celulozy.
5. Wyniki badań oleju (zawartość wody i napięcie przebicia) należy odnosić do wartości stanu nasycenia przy temperaturze górnej warstwy oleju, przy jakiej próbka jest pobierana. Na tej podstawie wg charakterystyk Oomenna można kontrolować poziom zawilgocenia izolacji zwojowej w górnej części uzwojenia. Poziom ten nie powinien być wyższy niż 3%, a wysokość napięcia przebicia niższa niż 50 kV.
6. Ze względu na zjawisko histerezy, występujące przy absorpcji i desorpcji wilgoci z układu izolacji celulozowej, wskazane jest pobieranie próbki oleju do badań z transformatora w ustabilizowanej temperaturze, wyższej od poprzedniego okresu obciążenia.
7. W przypadku zastosowania do oceny stopnia zawilgocenia izolacji celulozowej metod elektrycznej i fizykochemicznej (jaką jest posługiwanie się krzywymi Oomenna) mogą wystąpić różnice ze względu na przyjęte różne założenia.
 - a) w metodzie elektrycznej zakłada się równomierny rozkład zawilgocenia w całej izolacji celulozowej w danej temperaturze T;
 - b) w metodzie fizykochemicznej pomiar odnosi się do obszaru o najwyższej temperaturze oraz do przypowierzchniowej warstwy izolacji celulozowej pozostającej w styczności z olejem.

Należy korzystać z metody fizykochemicznej, ponieważ o trwałości układu izolacyjnego transformatora decydują temperatura i zawilgocenie w gorącym punkcie układu izolacyjnego.
8. Przy wyznaczaniu stopnia zawilgocenia izolacji celulozowej metodą fizykochemiczną należy zwrócić uwagę na temperaturę, w której pobierana jest próbka oleju. Norma IEC, 156 opisująca badanie wytrzymałości oleju, wymaga przeprowadzenia pomiaru napięcia przebicia U_b próbki oleju w temperaturze 20°C. W normie tej oraz w normie PN-EN 60422:2013 nie uwzględniono faktu, że zawartość wody rozpuszczonej w tej próbce zależy od temperatury, przy której została ona pobrana z transformatora, co z oczywistych powodów będzie miało wpływ na wynik pomiaru U_b .

Na przykład, posługując się charakterystyką przedstawioną na rys. 7. napięcie przebicia próbki pobranej przy 60°C z transformatora o zawilgoceniu izolacji papierowej wynoszącej 2,5% nie przekroczy 40 kV, a pobranej przy temperaturze 40°C będzie większa od 60 kV.

9. Przy wyznaczaniu stopnia zawilgocenia z wykorzystaniem krzywych Oomenna należy uwzględnić wpływ liczby kwasowej na rozpuszczalność wody w oleju i stosować niezbędne współczynniki korygujące.
10. Należy podkreślić, że metoda Oomenna staje się zawodna przy wyznaczaniu zawilgocenia transformatora pracującego przy niskich temperaturach roboczych, a w szczególności w przypadku transformatora odstawanego z ruchu. Wzrasta bowiem wówczas absorpcja wody przez izolację celulozową, na skutek czego ocena zawilgocenia izolacji może być obciążona dużym błędem. W takich okolicznościach, metody oparte o „odpowiedź dielektryczną” okazują się bardziej przydatne.
11. Wskazane jest pobieranie próbek oleju przy ustalonych (w ciągu 6–8 godzin) temperaturach t_s w zakresie 40–60°C. Uwaga – po przeliczeniu zawartości wody do temperatury 20°C, wg wzoru opisanego w poprzedniej wersji normy, otrzymujemy zawyżone wartości w stosunku do zależności empirycznych ustalonych przez Oomenna. Po zastosowaniu przeliczonych wartości do odczytania stopnia zawilgocenia z krzywych otrzymujemy bardzo zawyżone wartości, nie występujące w rzeczywistości.

Bibliografia

- [1] Słowikowski J., „Kryteria zawilgocenia mineralnego oleju w transformatorze”. *Elektroenergetyka* nr 1, 2011.
- [2] Biuletyn CIGRE WG A2.30. „Moisture equilibrium and moisture within transformer insulating systems”, 2000.
- [3] „Transformer Oil Handbook”, Nynas June 2004.
- [4] IEC 60422:2005 “Mineral Insulating oils in electrical equipment- supervision and maintenance guidance”.
- [5] PN-EN 60422:2013 „Mineralne oleje elektroizolacyjne w urządzeniach elektrycznych. Zalecenia dotyczące nadzoru i konserwacji”.
- [6] Oommen T. Y., „Moisture Equilibrium Charts for Transformers Insulation Drying Practice”. *IEE Trans. On Power App. Systems* vol. PAS-103mo10, October 1984.
- [7] Du Y., Zahn M., Leieutre B. C., Mamishev A.V., DE 35. “Feature Article no. 1, vol. 15, 1999.
- [8] Fabre J., Pichon A., “Deteriorating Process and Products of Paper in Oil”. *Applications in Transformers*, CIGRE 1960.
- [9] Sokolov V. i inni, Brochure nr 349 CIGRE WG.A2.30 „Moisture equilibrium and moisture migration within transformer insulating systems”, 2008.
- [10] Słowikowski J., „Kryteria określające najwyższą dopuszczalną temperaturę pracy transformatora olejowego w miarę wzrostu zawilgocenia izolacji celulozowej”.
- [11] Słowikowski J., Słowikowska H., „Ewolucja zaleceń dotyczących mineralnych olejów transformatorowych w normach IEC”. *Przegląd Elektrotechniczny-Konferencje*, R.5, nr 3/2007.
- [12] PN-IEC 60354: 1999 „Przewodnik obciążania transformatorów olejowych”.
- [13] Influence of Moisture on the Dielectric Breakdown Strength of Insulating Liquids, Domino, Application Bulletin, January 2000.
- [14] Słowikowski J., „Wykorzystanie wyników pomiarów zawartości wody rozpuszczonej w oleju i napięcia przebicia, do oceny stanu zagrożenia układu izolacyjnego transformatorów olejowych w następstwie zawilgocenia”. *PAK*. vol. 57 nr 4/2011.
- [15] Ramowa Instrukcja Eksploatacji Transformatorów, Energopomiar-Elekttryka, Gliwice 2022.

Henryka Szumigaj (1948 – 2024)

Odeszłaś od nas tak nagle pozostawiając smutek i wielki żal.

A chcieliśmy jeszcze tak wiele dokonać.

W sercach naszych trwać będziesz na zawsze.

Z wielkim smutkiem i bólem w sercu w dniu 17 czerwca 2024 roku pożegnaliśmy zmarłą w dniu 11 czerwca 2024 roku naszą drogą Koleżankę Henię Szumigaj. Tak trudno mówić i myśleć o Niej w czasie przeszłym. Jeszcze na początku czerwca była z nami, uśmiechała się i planowała kolejne wyzwanie. W dniu 4 czerwca 2024 r. wspólnie brałyśmy udział w uroczystości podsumowania konkursów dla uczniów szkół ponadpodstawowych, organizowanych przez Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, wręczając ufundowane przez Oddział nagrody dla uczniów. Od wielu lat była członkiem komisji konkursowej i robiła to z wrodzonym sobie zaangażowaniem i pasją.

W dniu 5 czerwca 2024 r., podczas Rady Prezesów SEP w Poznaniu, odbierała dyplom dla Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego SEP za zajęcie III miejsca w konkursie Na Najaktywniejsze Koło SEP w 2023 roku. Następnego dnia była w biurze Oddziału, dzieląc się wrażeniami i emocjami oraz planami na przyszłość. To wtedy widziałam Ją po raz ostatni, niczego nie przeczuwając, pożegnaliśmy się jak zawsze serdecznie, wiedząc że spotkamy się na organizowanym przez Oddział pikniku. Niestety już się nie spotkamy ...

Henryka Szumigaj została członkiem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich w 1996 roku. W latach 1998–2002 była wiceprezesem Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego SEP, a od 2002 roku przez kolejne lata jego prezesem. Od 2014 roku była wiceprezesem ds. młodzieży w Zarządzie Oddziału Łódzkiego SEP. Młodzież kochała i starała się zawsze młodych ludzi zachęcać do pracy społecznej w Stowarzyszeniu, obdarzając Ich wręcz matczyną troską. Podejmowała liczne inicjatywy, aby młodzież zainteresować nowinkami technicznymi, ale także, a może przede wszystkim zaszcześcić w nich oddanie dla pracy społecznej.

Całe Jej życie zawodowe związane było z edukacją i młodzieżą, która zajmowała wyjątkowe miejsce w Jej sercu. Od 1993 roku organizowała szkolne sesje naukowe poświęcone nowoczesnym rozwiązaniom technicznym branży elektrycznej.

W sesjach, obok młodzieży ZSE, uczestniczyli uczniowie i nauczyciele łódzkich szkół zawodowych kształcących w zawodach elektrycznych. Była promotorem prac dyplomowych wykonywanych przez uczniów szkół elektrycznych. Pod Jej kierunkiem wykonywane prace uzyskiwały pierwsze miejsca w wojewódzkich konkursach, jak również wyróżnienia w konkursach ogólnopolskich. Była multiplikatorem Wojewódzkiego



Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego w Łodzi. Współprzewodniczyła komisji egzaminacyjnej egzaminu z przygotowania zawodowego. Była koordynatorem ds. wdrażania programów szerokoprofilowych w ramach PROGRAMU IMPROVE. Wdrażanie odbywało się w Zespole Szkół Elektrycznych w Łodzi – zawód technik elektryk.

Zainspirowała członków Koła do organizowania w szkołach uroczystości z okazji Międzynarodowego Dnia Elektryka, konkursów oraz egzaminu kwalifikacyjnego SEP, umożliwiającego lepszy start w życiu zawodowym. Była inicjatorką założenia uczniowskich Kół SEP, zachęcała do udziału w seminariach i konferencjach Oddziału Łódzkiego SEP. Była przedstawicielem Oddziału w jury konkursów dla uczniów szkół ponadpodstawowych organizowanych przez Oddział Łódzki SEP, wspólnie z Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego.

Działała również na szczeblu centralnym Stowarzyszenia, reprezentując nasz Oddział w komisjach Zarządu Głównego SEP. Za działalność na rzecz młodzieży została wyróżniona w 2012 roku Statuetką Wyróżniającego się Nauczyciela, Opiekuna i Sojusznika Młodzieży.

Za działalność społeczną została uhonorowana wieloma odznaczeniami stowarzyszeniowymi, m.in. Szafrówą, Złotą i Srebrną Odznaką Honorową SEP oraz Medalem im. prof. Stanisława Fryzego, Medalem im. prof. Janusza Groszkowskiego, Medalem im. prof. Mieczysława Pożaryskiego, Medalem im. inż. Karola Pollaka.

Odnaczona została również Honorową Odznaką Miasta Łodzi, Srebrnym Krzyżem Zasługi, wyróżniona dwoma nagrodami Ministra Edukacji Narodowej 1985 r. i 1987 r., Certyfikatem nauczyciela Innowatora Nr 1, dyplomem uznania Prezydenta Miasta Łodzi za osiągnięcia w działalności Nauczycielskiego Zespołu Postępu Pedagogicznego, Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

W 2023 roku została uhonorowana przez Kapitułę Złotym Piórem Oddziału Łódzkiego SEP, nagrodą przyznawaną za aktywny, merytoryczny oraz publicystyczno-dziennikarski wkład pracy w redagowanie Biuletynu Techniczno-Informacyjnego Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. W tym numerze Biuletynu zamieszczamy niestety ostatni tekst, który wyszedł spod pióra Heni.

Zawsze biło od Niej ciepło oraz niezwykła serdeczność, życzliwość do drugiego człowieka. Miała duży dar do zjednywania sobie ludzi. Była wrażliwa na ludzką krzywdę i życiowe cierpienie, pomagała zawsze, gdy tylko mogła, wspierając czynami, myślami i duchową obecnością.

Posiadała również niezwykłą cechę, tak bardzo unikalną w dzisiejszych czasach – była bardzo lojalna wobec bliskich współpracowników.

Miała zawsze czas, aby wysłuchać, wesprzeć dobrym słowem czy zapytać „jak się czujesz po tym ciężkim dniu?”...

Na zawsze pozostanie w naszych sercach i w naszej pamięci,
bo nie umiera ten kto trwa w pamięci żywych (ks. Jan Twardowski).

Szanowna Pani Prezes, dziękuję za wszystko ...

Anna Grabiszewska

Współpraca metodyków kształcenia zawodowego z Oddziałem Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Janusz Moos

Pamiętam doskonale, jak wiele lat temu, kiedy kierowałem jeszcze Zespołem Metodyków Kształcenia Zawodowego, zachęcali mnie pięknie do współpracy ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich: prof. Michał Jabłoński, prof. Bronisław Sochor i później prof. Kazimierz Zakrzewski. Współpracę podjęto i okazała się znakomitą wartością w tych procesach, które miałem przyjemność i zaszczyt prowadzić, między innymi w działalności Nauczycielskiego Zespołu Postępu Pedagogicznego, skupiającego nauczycieli produktywnych, refleksyjnych i proinnowacyjnych. Szczególnie sekcja elektryczna Nauczycielskiego Zespołu Postępu Pedagogicznego, którą kierowałem, znakomicie współpracowała z Oddziałem Łódzkim SEP. Działali w niej nauczyciele innowatorzy z Zespołu Szkół Elektrycznych, Zespołu Szkół Elektronicznych przy ul. Strykowski, Technikum Energetycznego nr 1 i innych łódzkich szkół: Grażyna Adamiec, Henryka Szumigaj, Ewa Marciniak, Władysław Wyderka, Andrzej Dymowski, Kazimierz Lis, Mirosław Indryszczak, Zofia Usielska.

Sekcja ta wyróżniała się wieloma inicjatywami i pracami, między innymi znakomitą projektem prowadzonym przez wiele lat: „Kształtowanie postaw twórczych i wynalazczych uczniów szkół zawodowych”, natomiast Stowarzyszenie Elektryków Polskich miało znaczący wkład w konsultowanie i analizowanie działalności nauczycieli i twórczej działalności uczniów. Przywołuję pierwsze Podsumowania Ruchu Innowacyjnego w Edukacji, podczas których wręczano uczniowskie świadectwa racjonalizatorskie, a także nauczycielskie certyfikaty Mistrzów Pedagogii i Liderów w Edukacji. Warto podkreślić, że wielu spośród ówczesnych młodych racjonalizatorów – autorów pomysłów i rozwiązań różnych problemów technicznych – piastuje teraz wysokie godności w strukturach ministerialnych i w przemyśle.

Duże znaczenie dla współpracy metodyków kształcenia zawodowego z Oddziałem Łódzkim SEP miały konsultacje i prezentacje związane z organizacją nowych stanowisk techniczno-dydaktycznych, stacji techniczno-dydaktycznych i pracowni, między innymi w Zespole Szkół Budowlanych Łódzkiego Zjednoczenie Budowlanego (gdzie znakomicie kierował nimi Tadeusz Grzelak), w Zespole Szkół Elektronicznych czy w Technikum Energetycznym nr 1.

Pragnę również zaakcentować współpracę z Oddziałem Łódzkim SEP dotyczącą zagadnień takich jak:

- modelowanie kształcenia w zawodach szerokoprofilowych – ważny projekt UPET – IMPROVE ukierunkowany na zmianę procesu edukacyjnego z klasycznego na system modułowy kształcenia zawodowego, gdzie nie występują przedmioty, a podstawowym elementem kształcenia jest jednostka modułowa o nazwie tożsamej z nazwą zadania zawodowego (kształcenie modułowe ma za zadanie zorganizowanie procesu uczenia się poprzez wykonywanie zadań zawodowych przekazywanych z rzeczywistego procesu pracy);
- projektowanie i wdrożenie do praktyki edukacyjnej modelu kształcenia ogólnozawodowego w nowym typie szkoły pod nazwą Liceum Techniczne oraz w szkole policealnej na podbudowie Liceum Technicznego, w której słuchacze mogli osiągnąć kwalifikacje zawodowe w krótkich cyklach edukacyjnych.

Wspominam również współpracę konsultacyjną ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich w tych czynnościach organizacyjnych, które były ukierunkowane na zaprojektowanie nowego typu placówki – Centrum Kształcenia Praktycznego. Współpraca z Łódzkim Oddziałem SEP rozwinęła się znakomicie szczególnie wtedy, kiedy 27 lat temu powstało Łódzkie Centrum Kształcenia Praktycznego, później Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego. Współpracowaliśmy nad organizacją ważnych konkursów umiejętnościowych, między innymi konkursu związanego z wykonywaniem prac modelowo-konstrukcyjnych przez uczniów szkół zawodowych. Konkursy te były prowadzone wspólnie z SEP przez ponad dwadzieścia lat.

Wspominam organizację Koła Pedagogicznego SEP, które miało za zadanie zintegrować nauczycieli kształcenia zawodowego ze stowarzyszeniem i które bardzo intensywnie pracowało nad modelami edukacji zawodowej, ukazując metodykę kształcenia zawodowego stymulującą aktywność uczących się, a także zagadnienia związane z badaniem rynku pracy dla potrzeb edukacji (były to podwaliny późniejszego Obserwatorium Rynku Pracy dla Edukacji, które powstało w ŁCDNiKP). Koło Pedagogiczne SEP miało znakomity wpływ na funkcjonowanie zespołu skupiającego dyrektorów szkół zawodowych, a również na organizację konkursu, doskonale koordynowanego przez Alicję Oleską, który miał za zadanie wyróżnić najlepiej zorganizowany szkolny system edukacji zawodowej. Ten bardzo interesujący konkurs często wspominają ci, którzy

kiedyś w nim uczestniczyli. A pamięć o przeszłości jest sprawą bardzo istotną dla kreowania przyszłości.

Szczególnie interesująca była współpraca z Oddziałem Łódzkim SEP nad tworzeniem i rozwojem systemu edukacji mechatronicznej. Konsultowaliśmy rozwiązania, konsultowaliśmy nowe stacje techniczno-dydaktyczne, a powstało ich na przestrzeni ostatnich lat bardzo wiele. Wymienię tutaj stacje programowania i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC. Najnowsza z pracowni to Centrum Edukacji Technicznej HAAS, amerykańskiego producenta obrabiarek CNC, które funkcjonują w przemyśle. Wymienię pracownię robotyki i automatyki, wymienię stanowiska akwatroniki, tekstroniki oraz inteligentnego domu, wymienię wreszcie szczególnie ważną zautomatyzowaną linię produkcyjną, która ma olbrzymie znaczenie dydaktyczne, gdyż umożliwia uczenie mechatroniki w pełnym tego słowa znaczeniu, łącznie z zarządzaniem produkcją. Wszystkie te stacje techniczno-dydaktyczne umożliwiają kształtowanie przez uczących się – młodzież szkolną i osoby dorosłe – umiejętności składających się na kwalifikacje mechatroniczne. Współpraca z Oddziałem Łódzkim SEP z pewnością przyczyniła się do tego, że Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego zostało wyty-

powane przez Izbę Przemysłowo-Handlową w Dreźnie jako placówka wiodąca w organizacji międzynarodowych kursów programowania i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC. Kursy prowadzono we współpracy z firmą HAAS i Autoryzowanym Laboratorium SIEMENS.

Chciałbym zwrócić uwagę w tym artykule na dużą aktywność SEP w rozpoznawaniu różnych obszarów działalności Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego. Stowarzyszenie było z nami zawsze, kiedy prowadziliśmy duże projekty, organizowaliśmy konferencje krajowe „Przemiany w edukacji zawodowej w kontekście relacji: szkoła – rynek pracy” oraz doroczne Podsumowania Ruchu Innowacyjnego w Edukacji. Miałem zaszczyt honorować tutaj Oddział Łódzki SEP tytułami Lidera w Edukacji, Afirmatora Ruchu Innowacyjnego w Edukacji, Ambasadora Innowacyjnych Idei i Praktyk Pedagogicznych, a w ostatnim roku mojej działalności najwyższym trofeum ruchu postępu pedagogicznego – statuetką Skrzydła Wyobraźni.

Bardzo serdecznie dziękuję za współpracę i życzę Stowarzyszeniu Elektryków Polskich nowych wymiarów działalności, samych sukcesów i pamięci o tym, który te słowa przekazał.



Nagroda dla przewodniczącego Komitetu Redakcyjnego

24 maja 2024 roku odbyło się jubileuszowe posiedzenie Senatu Politechniki Łódzkiej z okazji 79. rocznicy jej powstania. Tradycyjnie, podczas uroczystości wręczono statuetki oraz dyplomy zwycięzcom konkursów o nagrody Jego Magnificencji Rektora Politechniki Łódzkiej.

Miło nam poinformować, że laureatem konkursu „O nagrodę dla najlepiej cytowanej autorki/cytowanego autora w 2024 roku” został nasz kolega, przewodniczący Komitetu Redakcyjnego Biuletynu, dr hab. inż. Paweł Różga, prof. PŁ, który na PŁ reprezentuje dyscyplinę naukową automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Laureat otrzymał nagrodę w wysokości 25 000 zł, która przeznaczona zostanie na kontynuację badań prof. Pawła Różgi w obszarze innowacyjnych cieczy dielektrycznych do transformatorów.

Komitet Redakcyjny

II Seminarium „Młodzież i energia”

Henryka Szumigaj

Oddział Łódzki SEP posiada wiele obszarów działalności, wśród nich jest obszar współpracy z młodzieżą, realizowany przez Komisję ds. Młodzieży i Studentów. Wieloletni proces współpracy ze szkołami łódzkimi i poza łódzkimi polega na wspieraniu zainteresowań uczniów, prezentacji nowoczesnych standardów, nowatorskich rozwiązań.

W dniu 23 kwietnia 2024 r. odbyło się drugie seminarium dla młodzieży pt. „Młodzież i energia”, którego celem było inspirowanie, wdrażanie do kształtowania otwartości na doskonalenie, koncepcji rozwoju zawodowego i stowarzyszeniowego.

W programie seminarium była prezentacja pracownika naukowego Politechniki Łódzkiej, absolwenta szkoły ponadpodstawowej i studiów inżynierskich oraz młodzieży szkolnej. Koncepcja ujmowała myśl – młodzi edukują.

Agenda seminarium przedstawiała się następująco:

- „Prosumenckie instalacje PV – wpływ na sieć dystrybucyjną” – prezentacja – dr inż. Paweł Kelm PŁ;
- wystąpienie wiceprezesa OŁ SEP Władysława Szymczyka;
- wystąpienie Członka Honorowego OŁ SEP Andrzeja Boronia;
- „Reaktor APR 1000” – prezenca inż. Igor Szymorek, absolwent Zespołu Szkół Politechnicznych w Łodzi i studiów inżynierskich na PŁ;
- „POKAMAK – sztuczne słońce” – prezentacja – Oskar Baszczyński, Olgierd Wybraniec, Jakub Zawadzki, uczniowie Zespołu Szkół Politechnicznych w Łodzi;
- wystąpienie przedstawicieli Koła Studenckiego: Jakuba Kaźmierczaka, Jakuba Malinowskiego, Dariusza Włodarczyka nt. działalności Studenckiego Koła SEP.

Załączone zdjęcia ilustrują przebieg seminarium, pokazują proces kształcenia.



W seminarium uczestniczyli uczniowie z opiekunami z Zespołu Szkół Politechnicznych im. Komisji Edukacji Narodowej, Zespołu Szkół Edukacji Technicznej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego, Zespołu Szkół Nr 2 w Pabianicach, Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Poddębicach.





Do prezentacji wykonanej przez uczniów z Zespołu Szkół Politechnicznych przyczynił się i pomógł w przygotowaniach Witold Jaroszewski. Istotne było również dynamiczne wystąpienie przedstawicieli Koła Studenckiego i przekazanie informacji o działalności koła oraz perspektywach dla młodych energetyków.

Zachowaniu ciągłości pokoleniowej służyło wystąpienie członka Honorowego OŁ SEP wiceprezesa Andrzeja Boronia oraz wiceprezesa Władysława Szymczyka, którzy powiedzieli o swojej drodze zawodowej i stowarzyszeniowej.

Seminarium prowadziła wiceprezes OŁ SEP ds. Młodzieży, Henryka Szumigaj.

Efektom seminarium jest integracja młodzieży, nawiązanie i zacieśnienie więzi z OŁ SEP, poznanie postaw umożliwiających osiągnięcie sukcesu zawodowego, osobistego oraz społecznego.

Foto: Witold Jaroszewski

19. Ogólnopolska Konferencja Techniczna Sonel za nami

Justyna Lembryk
SONEL S.A.

Ponad 200 uczestników, 3 dni merytorycznych wykładów i praktycznych warsztatów pomiarowych, biznesowych rozmów w kularach i wzajemnej wymiany doświadczeń – za nami 19. edycja Ogólnopolskiej Konferencji Technicznej Sonel.



Coroczne spotkanie przedstawicieli branży energetyki zawodowej i przemysłowej branży elektrycznej oraz środowiska naukowo-technicznego z całej Polski odbyło się w dniach 24–26 kwietnia 2024 r. w hotelu Crystal Mountain w Wiśle. Wszystkich zgromadzonych przywitał **Tomasz Wiśniewski**, prezes Zarządu Sonel S.A. – *Nasz świat rozwija się w zawrotnym tempie, a technologie pomiarowe odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu nie tylko bezpieczeństwa, ale także efektywności w dziedzinie pomiarów. Dzięki naszym wysiłkom i zaangażowaniu stajemy się częścią tego nieustannego procesu innowacji. Niech ta konferencja będzie dla nas wszystkich nie tylko miejscem wymiany wiedzy, ale również inspiracją do dalszego rozwoju i współpracy. Mam nadzieję, że nasze 30-letnie doświadczenie w branży oraz nieoceniona wiedza prelegentów wpłyną na lepsze zrozumienie problematyki, jaką tutaj poruszamy.* – powiedział Tomasz Wiśniewski.

Konferencję rozpoczął wykład **Romana Domańskiego**, głównego inżyniera wsparcia technicznego i doświadczonego szkoleniowca Sonel S.A., który zaprezentował temat „Metody diagnostyczne rezystancji izolacji z uwzględnieniem zjawisk zachodzących w trakcie pomiaru. Współczynniki DAR, PI, DD”. Dla osób, które nie mogły przyjechać do Karpacza, przygotowano bezpłatną transmisję *live* wykładu otwierającego.

W ciągu trzech dni konferencji uczestnicy wysłuchali jeszcze 5 prelekcji:

- „Diagnozowanie układów izolacyjnych metodą wyładowań niezupełnych” – dr hab. inż. Marek Olesz, Politechnika Gdańska;
- „Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe – dobór, działanie, sprawdzanie” – prof. dr hab. inż. Stanisław Czapp, Politechnika Gdańska;



- „Wybrane aspekty kodeksu sieci NC RfG w teorii i praktyce” – Łukasz Topolski, prezes Zarządu EnerSim Sp. z o.o.;
- „Wybrane aspekty pracy sieci dystrybucyjnych z systemami magazynowania energii w kontekście jakości dostawy energii elektrycznej – analiza praktycznych przypadków” – dr inż. Andrzej Firlit, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie;
- „Aktywna kompensacja mocy biernej, sposoby doboru układu kompensacji, przykłady instalacji oraz pomiarów pod kątem doboru układu kompensacji” – Tomasz Łukaszewski, kierownik Działu Jakości Energii w ANIRO Sp.z o.o.

Konferencja techniczna to nie tylko teoria, ale również praktyczne warsztaty pomiarowe z zakresu ochrony przeciwporażeniowej oraz

miarów stacji ładowania pojazdów. Na specjalnie przygotowanych stoiskach można było obejrzeć specjalistyczne przyrządy pomiarowe, których działanie prezentowali doświadczeni menedżerowie produktu Sonel S.A. Uczestnicy mieli także okazję poznać ofertę naszych partnerów: firmy ANIRO, Grenton Smart Home i Merazet S.A.

Drugiego dnia konferencji wyłoniono zwycięzców quizu, w którym uczestnicy mogli sprawdzić swoją wiedzę elektrotechniczną i znajomość firmy Sonel. 10 osób, które w najkrótszym czasie rozwiązały test złożony z 10 pytań, otrzymało atrakcyjne nagrody: miernik cęgowy do pomiaru fotowoltaiki, tester napięcia, multimetr cyfrowy i zestawy narzędzi.

Patronat medialny nad konferencją objął portal WysokieNapięcie.pl.

Podsumowanie konkursów zawodowych przeprowadzonych w ŁCDNiKP w roku szkolnym 2023/2024

Ryszard Zankowski
Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
i Kształcenia Praktycznego

W dniu 4 czerwca 2024 roku, w siedzibie Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego miało miejsce uroczyste podsumowanie konkursów zawodowych zorganizowanych w roku

szkolnym 2023/2024 przez Pracownię Edukacji Zawodowej. W uroczystości uczestniczyli wicedyrektor ŁCDNiKP Piotr Szymański, wiceprezes Oddziału Łódzkiego SEP Henryka Szumigaj oraz dyrektor Biura Oddziału Łódzkiego SEP Anna Grabiszewska.

W uroczystości wzięli udział uczniowie laureaci oraz nauczyciele – opiekunowie i promotorzy prac konkursowych zgłoszonych w konkursach zawodowych: „Najlepsza Praca Modelowo-Konstrukcyjna w Szkołach Elektrycznych i Elektronicznych”, „Szkolna Liga Elektryki”, „Szkolna Liga Mechatroniki” oraz „Mistrz techniki to ja”. Patronem honorowym

konkursów zawodowych był Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Głównym fundatorem nagród dla laureatów obydwu konkursów był również Oddział Łódzki SEP, a współfundatorem wybranych nagród było Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego.

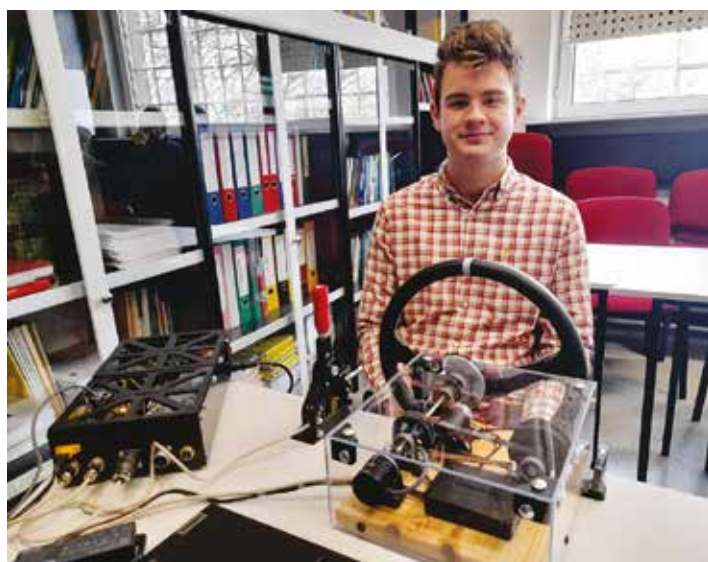
XXXI konkurs zawodowy „Najlepsza Praca Modelowo-Konstrukcyjna w Szkołach Elektrycznych i Elektronicznych w roku szkolnym 2023/2024”

W dniu 21 marca 2024 roku odbył się w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego II etap XXXI konkursu zawodowego o zasięgu ogólnolódzkim „Najlepsza Praca Modelowo-Konstrukcyjna w Szkołach Elektrycznych i Elektronicznych w roku szkolnym 2023/2024”.

Konkurs skierowany był do uczniów szkół ponadpodstawowych o profilu elektrycznym, elektronicznym, mechatronicznym lub informatycznym z Łodzi oraz częściowo z województwa łódzkiego. Celem konkursu było zainspirowanie uczniów do pogłębiania wiedzy i doskonalenia umiejętności zawodowych, szukanie nowych rozwiązań technicznych oraz podniesienie poziomu kształcenia zawodowego. Celem szczególnym było wyłonienie lidera wśród projektantów układów elektrycznych, elektronicznych lub mechatronicznych, umożliwienie uczniom zaprojektowania, skonstruowania oraz uruchomienia i zaprezentowania działania wybranego urządzenia elektrycznego lub systemu.

Finał konkursu przebiegał w dwóch kategoriach. W kategorii **Pierwsze kroki** wzięli udział uczniowie szkół branżowych I stopnia oraz klas I i II technikum, natomiast w kategorii **Profesjoniści** wzięli udział uczniowie szkół branżowych II stopnia oraz klas III, IV i V technikum.

Zgłaszane prace modelowo-konstrukcyjne mogły mieć charakter stanowisk laboratoryjnych, środków dydaktycznych oraz urządzeń elektrycznych, elektronicznych lub mechatronicznych różnego przeznaczenia, będących efektem projektów edukacyjnych realizowanych



Praca modelowo-konstrukcyjna (I miejsce w kategorii Profesjoniści) **Simulator jazdy samochodem** zrealizowana przez **Dawida Jacaszka**, ucznia Zespołu Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi (opiekun: mgr inż. Jarosław Świtalski)

w pracowniach kształcenia zawodowego lub indywidualnie przez uczniów.

Wyniki konkursu są następujące:

Kategoria Pierwsze kroki

I miejsce

- praca *Lewitator*, zrealizowana przez Tymoteusz Feję, ucznia klasy II m Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Sławomir Pawłowski);

II miejsce (ex-aequo)

- praca *Generator prądów udarowych*, zrealizowana przez Jakuba Brochockiego, Jakuba Górtatowskiego, uczniów klasy II m Zespołu Szkół Edukacji Technicznej w Łodzi (opiekun: mgr inż. Damian Mikołajczyk),
- praca *Zgrzewarka punktowa ze sterowaniem mikroprocesorowym*, zrealizowana przez Jakuba Atlasa, Oskara Kozaka i Patryka Kujawskiego, uczniów klasy I o z Zespołu Szkół Edukacji Technicznej w Łodzi (opiekun: mgr inż. Damian Mikołajczyk);

III miejsce (ex-aequo)

- praca *Model odbiornika KF na pasmo 80 m*, zrealizowana przez Jakuba Tymę, ucznia klasy I m Zespołu Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi (opiekun: mgr inż. Tomasz Kąkolewski),
- praca *Autonomiczny system nawadniania roślin*, zrealizowana przez Amelię Krzywańską, uczennicę klasy I m Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr hab. inż. Wojciech Pluta).

Kategoria Profesjoniści

I miejsce (ex-aequo)

- praca *Symulator jazdy samochodem*, zrealizowana przez Dawida Jacaszka, ucznia klasy III m Zespołu Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi (opiekun: mgr inż. Jarosław Świtalski),



Praca modelowo-konstrukcyjna (I miejsce w kategorii Profesjoniści) **Audiofilski, inteligentny odtwarzacz plików audio**, zrealizowana przez **Łukasza Jabłońskiego** ucznia Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Krzysztof Feja)

- praca *Audiofilski, inteligentny odtwarzacz plików audio*, zrealizowana przez Łukasza Jabłońskiego, ucznia klasy Vt Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Krzysztof Feja);

II miejsce

- praca *Lampowy wzmacniacz LWS-01*, zrealizowana przez Jerzego Tomczuka, ucznia klasy IVt Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Krzysztof Feja);

III miejsce

- praca *System autonomicznej kontroli wilgotności gleby na małą skalę*, zrealizowana przez Wojciecha Szafrąńskiego, ucznia klasy IIIt Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Krzysztof Feja).

Ranking szkół, które brały udział w konkursie „Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna w szkołach elektrycznych i elektronicznych w roku szkolnym 2023/24”:

1. **Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie**, dyrektor – Agnieszka Nagoda-Gębicz,
2. **Zespół Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi**, dyrektor – Monika Michalik,
3. **Zespół Szkół Edukacji Technicznej w Łodzi**, dyrektor – Dorota Stefaniak,
4. **Zespół Szkół Politechnicznych w Łodzi**, dyrektor – Jakub Tomczewski,
5. **Zespół Szkół Nr 2 w Pabianicach**, dyrektor – Eliza Matusiak.

XIII Konkurs „Szkolna Liga Mechatroniki” w roku szkolnym 2023/2024

W dniu 18 kwietnia 2024 roku przeprowadzono w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego finał XIII konkursu zawodowego „Szkolna Liga Mechatroniki”. Konkurs zorganizowało ŁCDNiKP we współpracy ze szkołami zawodowymi oraz Oddziałem Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Konkurs skierowano do uczniów szkół ponadpodstawowych z Łodzi i wybranych miejscowości województwa łódzkiego. Profil szkół biorących udział w konkursie obejmował mechatronikę, automatykę i robotykę. Celem konkursu było podniesienie poziomu kształcenia zawodowego, pogłębienie i poszerzenie wiedzy oraz umiejętności zawodowych z zakresu mechatroniki, a także doskonalenie umiejętności projektowania układów mechatronicznych realizujących określone zadania. Finał konkursu był dwuetapowy, obejmował część pisemną i praktyczną. Uczestnicy indywidualnie rozwiązywali test wielokrotnego wyboru, zawierający również zadania otwarte, a w części praktycznej projektowali, uruchamiali i prezentowali działanie układu elektropneumatycznego w programie Fluid Sim.

Wyniki konkursu zawodowego są następujące:

Kategoria indywidualna

I miejsce

- Kordian Kaźmierczak (Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie);

II miejsce (ex-aequo)

- Miłosz Dylak (Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie),
- Hubert Eustachiewicz (Zespół Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi);

III miejsce

- Wojciech Szafrąński (Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie).



Praca modelowo-konstrukcyjna (II miejsce w kategorii Profesjonaliści)
Lampowy wzmacniacz LWS-01, zrealizowana przez **Jerzego Tomczuka**,
ucznia Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie
(opiekun: dr inż. Krzysztof Feja)



Praca modelowo-konstrukcyjna (I miejsce w kategorii Pierwsze kroki)
Lewitator, zrealizowana przez **Tymoteusza Feję**, ucznia Zespołu Szkół
Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: dr inż. Sławomir Pawłowski)

Kategoria zespołowa

Wykaz szkół, które brały udział w części pisemnej i praktycznej konkursu, według kolejności zajętych miejsc w tym konkursie:

1. **Zespół Szkół Ponadpodstawowych im. Jana Pawła II w Kleszczowie**, nauczyciel prowadzący Krzysztof Feja,
2. **Zespół Szkół Elektroniczno-Informatycznych im. Jana Szczepanika w Łodzi**, nauczyciel prowadzący Jarosław Świtalski,
3. **Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi**, nauczyciel prowadzący Tomasz Markiewicz,
4. **Zespół Szkół Politechnicznych im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi**, nauczyciel prowadzący Grzegorz Łakomski.

XV Konkurs „Szkolna Liga Elektryki” w roku szkolnym 2023/2024

W dniu 15 kwietnia 2024 roku odbył się w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego finał XIV konkursu zawodowego „Szkolna Liga Elektryki”. Konkurs zorganizowało ŁCDNiKP we współpracy ze szkołami zawodowymi pod patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Konkurs skierowano do uczniów szkół ponadpodstawowych o profilu elektrycznym, elektronicznym lub pokrewnym z Łodzi i niektórych miejscowości województwa łódzkiego. Celem konkursu jest podniesienie poziomu kształcenia zawodowego, zainspirowanie uczniów do pogłębienia wiedzy i umiejętności zawodowych osiąganych na drodze formalnej oraz pozaformalnej, rozwijanie zainteresowań technicznych uczniów związanych z obszarem elektryczno-elektronicznym, umożliwienie uczniom zaprezentowania wiedzy i umiejętności zawodowych z zakresu elektrotechniki.

Finał konkursu przebiegał w dwóch etapach. W etapie pierwszym uczestnicy indywidualnie rozwiązywali test, który obejmował zadania z różnych działów elektrotechniki i elektroniki. Drugi etap polegał na zmontowaniu układu sterowania stykowo-przełącznikowego działającego



Praca modelowo-konstrukcyjna (II miejsce w kategorii Pierwsze kroki) **Zgrzewarka punktowa ze sterowaniem mikroprocesorowym**, zrealizowana przez **Jakuba Atlasa, Oskara Kozaka i Patryka Kujawskiego**, uczniów Zespołu Szkół Edukacji Technicznej w Łodzi (opiekun: mgr inż. Damian Mikołajczyk)

zgodnie z zadanym opisem pracy, doborze niezbędnych elementów oraz zaprezentowaniu pracy układu.

Wyniki konkursu zawodowego są następujące:

Kategoria indywidualna

I miejsce

- Mateusz Wyciszkiwicz, uczeń Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi, opiekun: Piotr Woźniak;

II miejsce

- Tytus Dziubiński, uczeń Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi, opiekun: Piotr Woźniak;

III miejsce

- Maciej Jańcz, uczeń Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi, opiekun: Piotr Woźniak.

Kategoria zespołowa

Wykaz szkół, które brały udział w części praktycznej konkursu, według kolejności zajętych miejsc w tej części konkursu:

1. **Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi**, nauczyciel prowadzący Tomasz Markiewicz,
2. **Zespół Szkół Edukacji Technicznej w Łodzi**, nauczyciel prowadzący Damian Mikołajczyk,
3. **Zespół Szkół Nr 2 w Pabianicach**, nauczyciel prowadzący Adam Janicz.

III Konkurs „Mistrz techniki to ja” w roku szkolnym 2023/2024

W dniu 20 kwietnia 2024 roku odbył się w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego finał II konkursu zawodowego



Praca modelowo-konstrukcyjna (III miejsce w kategorii Pierwsze kroki) **Model odbiornika KF na pasmo 80 m**, zrealizowana przez **Jakuba Tymę**, ucznia Zespołu Szkół Elektroniczno-Informatycznych w Łodzi (opiekun: mgr inż. Tomasz Kąkolewski)

„Mistrz techniki to ja”. Konkurs został zorganizowany przez ŁCDNiKP we współpracy ze szkołami podstawowymi i zawodowymi pod patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Konkurs skierowano do uczniów szkół podstawowych i zawodowych z Łodzi i niektórych miejscowości województwa łódzkiego, zainteresowanych techniką o profilu elektrycznym, elektronicznym lub pokrewnym. Celem konkursu jest zachęcanie dzieci i młodzieży do rozwijania kreatywności w zakresie twórczego podejścia do rzeczywistości, rozwijanie zainteresowań technicznych i umiejętności manualno-motorycznych uczniów, podniesienie poziomu kultury technicznej dzieci i młodzieży. Finał konkursu polegał na przedstawieniu wykonanych przez uczniów prac modelowo-technicznych.

Wyniki konkursu „Mistrz techniki to ja” są następujące:

Kategoria Szkoły Podstawowe

I miejsce zajęła Weronika Kołazda (Ultradonin), uczennica Społecznej Szkoły Podstawowej Nr 1 w Łodzi (opiekun: Natalia Świątek).

II miejsce zajęły Marcelina Stronias i Apolonia Podsadna (Czapowerde), uczennice Społecznej Szkoły Podstawowej Nr 1 w Łodzi (opiekun: Natalia Świątek).

III miejsce zajęli: Julia Kulińska, Wojciech Kościelniak oraz Jan Marciński (Kinox_3D), uczniowie Społecznej Szkoły Podstawowej Nr 1 w Łodzi (opiekun: Natalia Świątek).

Kategoria Szkoły Ponadpodstawowe

I miejsce zajął Maksym Kotwas (*Ramię robota*), uczeń Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi (opiekun: Paweł Krawczak).

II miejsce zajął Przemysław Kwiatkowski (*Bezprzewodowa sieć robotów*), uczeń Zespołu Szkół Politechnicznych w Łodzi (opiekun: Grzegorz Łakomski).

III miejsce zajął Jerzy Tomczuk (*Dozymetr*), uczeń Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Kleszczowie (opiekun: Krzysztof Feja).

Dyrektorom szkół dziękujemy za stworzenie warunków uczniom i nauczycielom do udziału w konkursach zawodowych. Nauczycielom życzymy dalszych sukcesów w rozwijaniu uczniowskich talentów technicznych, dziękujemy za zaangażowanie i otwartość na współpracę.

Przykłady wybranych prac modelowo-konstrukcyjnych prezentujemy na zdjęciach.

Trzy w jednym... lub przeszłość i teraźniejszość

Janusz Jabłoński
Koło SEP przy Veolia Energia Łódź SA

W ramach cyklu pod tytułem „Spotkanie elektryków z techniką”, zainicjowanego przez Jacka Kuczkowskiego z Koła SEP przy Veolia Energia Łódź S.A., spotkaliśmy się na początku kwietnia w większej grupie członków SEP na Politechnice Łódzkiej. Celem spotkania było zwiedzenie Muzeum Politechniki Łódzkiej oraz Muzeum Sportu i Turystyki.

Muzeum Politechniki Łódzkiej powstało w 1985 r., w roku jubileusz 40-lecia Politechniki Łódzkiej. Pomysłodawcą powołania muzeum był doc. M. Mieszkowski, bliski współpracownik pierwszego rektora PŁ prof. Bohdana Stefanowskiego.

W październiku 2019 roku muzeum stało się jednostką ogólnouczelnianą, podległą rektorowi.

Zbrane w muzeum zbiory przybliżyła nam Małgorzata Wilbik – dyrektor muzeum.

Krystyna Popiel w ilustrowanej prelekcji przybliżyła nam historyczne uwarunkowania powołania Politechniki Łódzkiej.

Na piętrze, na którym znajduje się muzeum, wszystko się zmieniło, tak zresztą jak i sama Politechnika. Nie zmieniło się tylko audytorium im. Andrzeja Sołtana, znane wszystkim, którzy kończyli Wydział Elektryczny.

Nowym elementem jest umieszczone przed wejście do audytorium popiersie uczonego.

Obejrzelismy także film z 2005 roku z prof. Michałem Jabłońskim (członkiem honorowym SEP). Duża część z nas obecnych miała z nim wykłady, jak zwykle ciekawie prowadzone, tak jak i opowieść o uczelni od jej zarania, płynąca z ekranu telewizora.

W Muzeum Politechniki, wśród zgromadzonych licznych dokumentów ilustrujących historię Politechniki Łódzkiej, szczególne miejsce zajmuje Księga Pamięci Osób Zasłużonych dla Politechniki. Z inicjatywą gromadzenia i dokumentowania zasług wystąpiła w 1987 r. Rada Muzeum, z jej przewodniczącym prof. Bronisławem Sochorem (członkiem honorowym SEP). Zbiory te są ciągle wzbogacane.

Z muzeum poszliśmy do Akademickiego Centrum Sportowo-Dydaktycznego Politechniki Łódzkiej „Zatoka Sportu”. Kompleks sportowy przedstawił nam Arnold Lorens. Obiekt otwarty jest dla wszystkich, nie tylko dla społeczności akademickiej. Co zobaczyliśmy?

Zaczelismy od tzw. części suchej. W tej części budzi respekt wysoka na 17 m i szeroka na 30 m ścianka wspinaczkowa. Spełnia ona warunki do rozgrywania nawet mistrzostw świata. Są też mniejsze, łatwiejsze ścianki dla początkujących i dla dzieci.

Strefa sucha to też: wielofunkcyjna hala sportowa na 500 osób, siłownia, korty do gry w badminton, stoły do gry w tenisa stołowego.

Potem przeszliśmy do tzw. strefy mokrej i tu zapoznaliśmy się przede wszystkim z pływalnią, a w niej z krytym basenem 50-metrowym (jedyny



Prof. dr Bohdan Stefanowicz, pierwszy rektor PŁ (1945–1948)



Wejście do audytorium im. Andrzeja Soltana



Uroczysty ubiór rektora PŁ



Jedna ze ścianek wspinaczkowych

w Łodzi). Basen o wymiarach olimpijskich składa się z 10 torów. Ciekawostką jest to, że dzięki wbudowaniu dwóch rzędów słupków startowych i specjalnego mechanizmu, jeden rząd słupków można przesunąć i dzięki temu otrzymujemy dwa baseny 25 metrowe.



Basen pływacki 50 m

Na terenie pływalni znajdują się: basen z regulowanym dnem od 0 aż do 5 metrów, 4 platformy do skoków do wody, umieszczone na wysokości do 10 metrów oraz cztery trampoliny na wysokości 1 i 3 metrów.

Po zapoznaniu się z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi pojechaliśmy windą do Muzeum Sportu Turystyki, które podlega Urzędowi Miasta Łodzi.

Gospodarzem w dniu naszego pobytu był Wojciech Owczarek. Muzeum poświęcone jest historii łódzkiego sportu i turystyki, od XIX w. do

współczesności. Ekspozycja w szczególności podkreśla wielonarodowy charakter łódzkiego środowiska sportowego przed 1939 r. Wśród upamiętnionych medalistów i uczestników olimpiad są: Roman Kantor, Maria Kwaśniewska czy Artur Partyka.



Plakaty z okazji olimpiad

Oprócz pamiątek można obejrzeć filmy dokumentujące ważne wydarzenia i poznać specyfikę poszczególnych dyscyplin. Można też sprawdzić się wsiadając na profesjonalny rower szosowy umieszczony na trenażu. Warto odwiedzić to muzeum oraz Zatokę Sportu i czynnie się zaangażować.

Foto: uczestnicy spotkania

Przy opracowaniu wykorzystano informacje ze strony: <https://p.lodz.pl> i <https://muzeum-lodz.pl>.

Boguchwała – Porcelana XXXL – kierunek Rzeszów

Halina Rejniak
Marek Szor (część techniczna)
Koło Terenowe nr 2

W dniach od 14 do 16 kwietnia 2024 r. odbył się kolejny wyjazd z cyklu „Cudze chwalicie, swego nie znacie” zorganizowany dla członków Oddziału Łódzkiego SEP staraniem Koła Terenowego nr 2. Trasa wiodła z Łodzi przez Radom, Orońsko, Rzeszów, Boguchwałę, Łącut i Leżajsk, z którego

wróciliśmy do miejsca startu. Głównym celem technicznym było zwiedzanie Zakładów Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL S.A., najstarszego producenta izolatorów elektrotechnicznych w Polsce.

Jak powstają ogromne izolatory

Sprawozdawcą wizyty w ZAPEL S.A. jest Marek Szor.

Kulminacyjnym punktem naszego wyjazdu było zwiedzanie w poniedziałkowe przedpołudnie, 15 kwietnia 2024 r. Zakładów Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL S.A. w Boguchwałe. W latach 1936–1939, z inicjatywy



Przed budynkiem firmy Zapel

ówczesnego ministra skarbu Eugeniusza Kwiatkowskiego, powstała koncepcja uprzemysłowienia kraju przez utworzenie Centralnego Okręgu Przemysłowego zlokalizowanego w obszarze obecnych województw: świętokrzyskiego, podkarpackiego, lubelskiego, małopolskiego i częściowo mazowieckiego. Właściciel fabryki w Ćmielowie, Stanisław Syska, w 1938 roku podjął decyzję: *Dla dobra kraju i ludzi wybuduję w Boguchwale fabrykę porcelany elektrotechnicznej.*

Zakład Energetyczny w Mościcach koło Tarnowa wybudował w Boguchwale podstację zasilającą w energię elektryczną fabrykę porcelany. Pierwsze wyroby opuściły fabrykę jeszcze w sierpniu 1939 roku. W czasie II wojny światowej fabryka nadal pracowała, dając pracę i ochronę zatrudnionym ludziom przed deportacjami do obozów zagłady. Działały tam również komórki konspiracyjne polskiego państwa podziemnego. Stanisław Syska wraz z synem prowadzili fabrykę aż do grudnia 1948 roku, gdy pozbawiono ich prawa własności przez upaństwowienie fabryki. Dziś fabryka jest największym w Polsce producentem izolatorów porcelanowych i kompozytowych. Produkowane są nawet izolatory na najwyższe napięcia 1100 kV, posiadające długość przekraczającą 10 metrów.

Podstawowymi surowcami do produkcji izolatorów porcelanowych są: glina, kaolin, piasek, tlenek glinu. Surowce te są mielone w młynach kulowych, mieszane z wodą w proporcjach wynikających z wieloletniej praktyki, potwierdzonej udokumentowanymi badaniami laboratoryjnymi dla poszczególnych typów i rodzajów izolatorów. Z prasy próżniowej

wytłaczana jest porcja masy ceramicznej, zwana płoszką, w postaci walca podatnego na obróbkę plastyczną.



Płoszka

Następnie jest ona podsuszana oporowo przez około 30 godzin. Proces ten zmniejsza poziom wilgoci w płoszce, minimalizując możliwość jej pęknięcia. Następnie, na tokarkach, skrawa się zewnętrzne powierzchnie izolatora, tworząc charakterystyczny kształt kłosy. Izolatory po wytoczeniu poddawane są procesowi suszenia, celem zredukowania do minimum



Struganie izolatora dla nadania kształtu



Stanowisko badania izolatorów



Piec do wypalania izolatorów

ich wilgotności. Suche izolatory poddawane są operacji szklwienia, celem której jest nałożenie na ich powierzchnię szklwa tworzącego po wypaleniu warstwę zabezpieczającą czerep izolatora oraz zwiększającą wytrzymałość. Niektóre części izolatorów pokrywane są również specjalnym grysikiem ceramicznym. Tak przygotowane izolatory wypalane są w piecach gazowych, w temperaturach do ok. 1300°C przez około 3 doby. Cały proces sterowany jest komputerowo w fazie grzania oraz studzenia.

Kolejnym etapem jest odcięcie technologicznych nadadków na końcach każdego izolatora oraz zamontowanie właściwych okuć przy pomocy spoiwa cementowego, metalicznego bądź siarkowego. Zgodnie z wdrożonym systemem ISO 9001, każdy etap produkcji jest nadzorowany, kontrolowany i udoskonalany w sposób ciągły.

Dzięki temu wszelkie usterki wychwytywane są na wczesnym etapie produkcji, umożliwiając powtórne wykorzystanie surowców i półproduktów. Każdy izolator poddawany jest różnym badaniom pod kątem występowania wad wewnętrznych oraz sprawdzenia jego wytrzymałości. Wyrobami końcowymi są: izolatory liniowe – stojące i wiszące, stacyjne: wsporcze i przepusty oraz aparatowe: przepusty transformatorowe i osłony. Odrębną grupą izolatorów są izolatory kompozytowe. Średnio 60–70% produkcji przeznaczona jest na eksport. Produkowane izolatory spełniają wymagania norm krajowych i międzynarodowych. Uwzględniając fakt, że każdy wyrób w trakcie wypalania kurczy się o około 10%, a przygotowanie surowców jest procesem niepowtarzalnym – jakość produkowanych izolatorów zasługuje na najwyższe uznanie*.

Tekst dotyczący wizyty w zakładach ZAPEL uzyskał aprobatę Michała Krasnopolskiego, przedstawiciela firmy ZAPEL S.A., który przekazał nam również zdjęcia ilustrujące proces produkcji. Bardzo dziękujemy za miłą współpracę.

Artystycznie i historycznie

Swoimi wrażeniami dzieli się Halina Rejniak.

Szanowne Koleżanki i Koledzy z Koła Terenowego nr 2 SEP oraz z pozostałych kół.

Chciałabym dziś powspominać nasz sympatyczny wyjazd. Jeszcze raz dziękuję za miłe towarzystwo i zapraszam do obejrzenia zdjęć odwiedzonych miejsc. Hasło przewodnie naszych wyjazdów „Cudze chwalicie, swego nie znacie” bez wątpienia buduje naszą dumę. W trakcie zwiedzania nasuwały mi się wspomnienia i skojarzenia ze znanym „cudzym” i tym większą czułam radość z pięknego „naszego”.

Muzeum Pablo Picasso w Maladze – Muzeum Jacka Malczewskiego w Radomiu

Muzeum im. Jacka Malczewskiego w Radomiu było jedną z najbardziej wyczekiwanych atrakcji tej wycieczki. Kolekcja muzealna liczy około 50 obrazów olejnych, 10 akwarel i ponad 50 rysunków. Wśród prezentowanych dzieł mieliśmy przyjemność obejrzeć słynne obrazy: „Autoportret z muzą” i „Zatruta studnia z autoportretem” oraz szereg portretów członków rodziny i znajomych artysty. Jacek Malczewski, najwybitniejszy polski symbolista, urodził się w 1854 roku w Radomiu w rodzinie związanej z miastem od pokoleń. Dlatego też w muzeum eksponowane jest obszerne archiwum rodzinne, na które składają się dokumenty, dyplomy, zdjęcia i listy. Artysta wywodził się z rodziny szlacheckiej herbu Tarnawa, a w trakcie swojego życia i kariery miał styczność z wieloma wielkimi osobistościami, takimi jak Jan Matejko czy Stanisław Wyspiański. Swoim talentem dzielił się także wykładając

na Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie oraz ucząc malarstwa kobiety i uzdolnione wiejskie dzieci. Tematyka obrazów Jacka Malczewskiego ewoluowała wraz z wiekiem i doświadczeniami. Duży wpływ na jego twórczość miała m.in. śmierć ojca oraz pierwsza wojna światowa. Jacek Malczewski zmarł w 1929 roku, pozostawiając po sobie wiele wspaniałych dzieł.

Wydawać się może, że liczne autoportrety zdradzają narcystyczne skłonności Jacka Malczewskiego. Jednakże umieszczanie siebie na obrazach w rzeczywistości nie wynikało z narcyzmu malarza. „Malowanie siebie było dla niego po prostu najprostsze. On zawsze malował z modela, a siebie miał zawsze pod ręką. Po prostu brał lustro i malował” – zdaniem historyczki sztuki Zofii Katarzyny Posiadały.**

Przez wiele lat muzą i źródłem inspiracji dla Jacka Malczewskiego była Maria Balowa. Nazywał ją „Afrodytą swego życia”. Stała się ona główną bohaterką jego dzieł, a także niezwykle ważną postacią w życiu prywatnym. Dzieliła ich duża różnica wieku, bowiem Maria była o 25 lat młodsza od malarza. Maria Kinga Balowa była żoną Stanisława Bala, który uwielbiał malarstwo Malczewskiego. Jako mężczyzna majątny, na terenie swojej posiadłości Tuligłowy pod Lwowem wybudował dla Malczewskiego pracownię ze szklanym dachem. Malarz tworzył tam w okresie wakacyjnym i świątecznym, kochał to miejsce, czuł się tam swobodnie, cieszył się wolnością artystyczną i muzą u swego boku. Rysy ukochanej umieszczał w wielu pracach i w różnorodnych kontekstach. Odnajdziemy je w przedstawieniach Ellenai, Beatrycze, Salome, a także wśród mrocznych chimer czy demonicznej śmierci. Niewątpliwie była dla niego wielkim wsparciem i źródłem natchnienia. Malczewski przypisywał Marii Balowej rolę sprawczą w swojej sztuce, a umieszczanie jej portretów w wielu obrazach było formą deklaracji jego uczuć.***

Tate Modern w Londynie, Park Vigelanda w Oslo – Pałac Brandta w Orońsku

Zaskoczenie – tak jednym słowem można podsumować wizytę w Pałacu Józefa Brandta. Zwiedziliśmy wystawę sztuki współczesnej, dziewiętnastowieczne wnętrza pałacowe, spacerowaliśmy po zabytkowym parku. Centrum Rzeźby Polskiej to przestrzeń wystawiennicza w budynku muzeum, oranżerii, kaplicy i wozowni oraz warsztaty rzeźbiarskie dla artystów: odlewniczy, kowalski, ceramiczny i stolarski. W ekspozycji



Jacek Malczewski Autoportret



Centrum rzeźby współczesnej w Orońsku

i w Parku Rzeźby podziwialiśmy prace wybitnych rzeźbiarzy, między innymi sławnej Magdaleny Abakanowicz.

Park Grūtas koło Druskiennik – Pomnik Czynu Rewolucyjnego w Rzeszowie

Rzeszów, dzięki wyjątkowej pracy prezydenta oraz samorządowców, stał się wzorem do naśladowania dla wielu mniejszych miast. Miasto jest czyste, ukwiecone, przyciąga turystów i inwestorów (z branży lotniczej, chemicznej, budowlanej, informatycznej), a także wielu studentów. Władze w chwili potrzeby przyjęły rzeszę uchodźców wojennych. Słusznie jest chwalony i komplementowany.



Pomnik czynu Rewolucyjnego w Rzeszowie

Przewodnik zwrócił naszą uwagę na obiekt z czasów słusznie minionych – Pomnik Czynu Rewolucyjnego, monument stojący od 1974 r. w centralnym punkcie komunikacyjnym Rzeszowa. Prezydent miasta Konrad Fijołek wystąpił o zgodę na przeniesienie pomnika w grudniu ubiegłego roku. W styczniu bieżącego roku wojewoda Ewa Leniart wyraziła zgodę na przeniesienie pomnika na cmentarz żołnierzy radzieckich przy ulicy Lwowskiej w Rzeszowie. Na razie nie wiadomo, kiedy takie przenosiny mogłyby nastąpić. Wątek ten nasuwa myśl o „cudzym” znakomitym pomysłe na kontrowersyjne pomniki przeszłości – Parku Grūtas koło Druskiennik.

Jednym z głównych zabytków Rzeszowa jest zamek zbudowany na miejscu pałacu warownego Lubomirskich. Na przestrzeni wieków ulegał zniszczeniom i kolejnym odbudowom. Aktualnie stanowi siedzibę sądu okręgowego, do 1981 roku znajdowało się w nim więzienie. Od lat 50. XX wieku budynek nosi nazwę *Zamku*. Zamek jest pięknie usytuowany pomiędzy aleją Pod Kasztanami a Aleją Lubomirskich. W pobliżu Zamku znajduje się pałac pełniący funkcję letniej rezydencji

Lubomirskich. Jest to zabytkowa magnacka rezydencja wypoczynkowa w stylu późnobarokowym z elementami rokoka, powstała w latach 90. XVII wieku na zlecenie Hieronima Augustyna Lubomirskiego na terenie dawnej winnicy, jako część kompleksu ogrodowego wokół zamku. Obecnie w pałacu ma swoją siedzibę Okręgowa Izba Lekarska w Rzeszowie.

Hampton Court – Zamek w Łańcucie

Muzeum – Zamek w Łańcucie ma ofertę dla turystów o najróżniejszych upodobaniach: dla miłośników architektury i sztuki dostępny jest zamek, dla miłośników pojazdów i sportów konnych – stajnie zamkowe, wozownia zamkowa, ujeżdżalnia, dla miłośników przyrody i architektury krajobrazu – storczykarnia, oranżeria, park przyzamkowy i zewnętrzny. Zwiedzanie parku było prawdziwą przyjemnością, miło oglądać pięknie utrzymane kompozycje i ciekawe nasadzenia. Wydaje się jednak, że na kolegach jeszcze większe wrażenie zrobili wnętrza, sądząc po zdjęciach.



Wnętrze pałacu w Łańcucie

Kolejnymi właścicielami zamku były słynne rody magnackie: Lubomirscy, Czartoryscy i Potoccy. W czasie drugiej wojny światowej był siedzibą administracji niemieckiej. Ostatni właściciel Łańcuta był skoligowany z ważnymi rodami niemieckimi, dzięki czemu pałac ocalał. Ostatni właściciel zdołał wywieźć kilkadziesiąt wagonów cennego wyposażenia

zamku tuż przed wkroczeniem wojsk rosyjskich. Przypuszcza się również, że przed zniszczeniem uchronił go napis wykonany cyrylicą, że obiekt stanowi muzeum.

Leżajsk – pamięć doskonała



Organy w Bazylice Zwiastowania NMP w Leżajsku

We wspomnieniach wszystkich pozostała wybitna pamięć brata przewodnika po Bazylice Matki Bożej Pocieszenia przy Sanktuarium i Klasztorze oo. Bernardynów w Leżajsku. Oczywiście, nie można nie

opisać organów, które są klejnotem bazyliki, jednym z najstarszych i najcenniejszych instrumentów na świecie. Organy główne są połączone z dwoma sąsiednimi instrumentami w nawach bocznych, tworząc jeden monumentalny zespół organowy, na którym – jedynym w świecie – może grać 3 organistów równocześnie. Organy liczą 74 głosy, w tym orzel i efekty głosowe: kukułki, bębna, ptaszków, horribile w organach środkowych oraz tamburion w organach południowych. Tradycja głosi, że autorami przebogatego programu ikonograficznego, a także wykonawcami ornamentyki barokowej i rzeźb byli zakonnicy bernardyńscy. Organy ufundowała rodzina Potockich. Polski kompozytor Tadeusz Machl napisał koncert na troje organów, który w wykonaniu 3 organistów odbył się dotychczas tylko jeden raz.

Bazylika powstała na miejscu objawień Matki Boskiej z Józefem w 1590 roku. W bocznym ołtarzu bazyliki o.o. bernardynów pw. Zwiastowania NMP znajduje się cudowny, łaskami słynący obraz Matki Bożej Pocieszenia w Leżajsku. Odbywają się do niego pielgrzymki.

Z informacji przewodnika wynika, że miejsce miało ok. 600 uznanych uzdrowień. Obraz jest koronowany. Ostatnia koronacja została dokonana przez Jana Pawła II. Wcześniejsze korony były kilkakrotnie skradzione.

Obiadem w Pustelni Złotego Lasu w Rytwianach zakończyliśmy wycieczkę. Czekamy na następną i piękne wrażenia.

Dziękujemy organizatorom za tak ciekawy wyjazd. Zarządowi Oddziału Łódzkiego SEP dziękujemy za dofinansowanie, które umożliwiło udział licznemu gronu uczestników, a dyrektor Annie Grabiszewskiej dziękujemy za pomoc organizacyjną i wkład pracy w przygotowanie obszernych materiałów o zwiedzanych miejscach.

Foto: Małgorzata Höffner, Adam Pawelczyk, Marek Szor

Źródła:

- * <https://www.youtube.com/watch?v=wD0jrFZJybo> oraz informacje uzyskane w czasie zwiedzania firmy.
- ** <https://www.polskieradio.pl/39/156/Artykul/1252213,Jacek-Malczewski-Zycie-przedstawione-w-autoportrecie>
- *** <https://niezlasztuka.net/ciekawostki/jacek-malczewski-i-maria-balowa/>

Zwiedzanie Centralnej Dyspozytorni Mocy MPK Łódź Sp. z o.o.

Jakub Gałęski
Koło Terenowe nr 2

W dniach 26-27 marca 2024 r. Centralną Dyspozytornię Mocy MPK Łódź Sp. z o.o. odwiedzili członkowie Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia

Elektryków Polskich. Wśród licznie przybyłych obecni byli przedstawiciele Koła Terenowego nr 2, Koła SEP przy Veolia Energia Łódź S.A. Koła Terenowego nr 1, Koła SEP przy PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, Studenckiego Koła SEP im. prof. Michała Jabłońskiego oraz nauczyciele z Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego SEP wraz z młodzieżą z Zespołu Szkół Edukacji Technicznej nr 20 im. Marszałek Józefa Piłsudskiego.

W czasie trwania wizytacji zaprezentowano i szeroko omówiono zmodernizowane w 2022 roku stanowisko dyspozytorskie oparte na



systemie ZENON, które umożliwia zdalne sterowanie podstacjami trakcyjnymi oraz energetycznymi. Ponadto zwiedzający mogli zapoznać się ze stanowiskiem zdalnej kontroli sterowania i ogrzewania zwrotnic, który realizowany jest w oparciu o system VETRA.

Należy podkreślić, że zainstalowany w MPK Łódź Sp. z o.o. system dyspozytorski ZENON jest najnowocześniejszym tego typu rozwiązaniem w Polsce, wśród przedsiębiorstw komunikacyjnych eksploatujących trakcję tramwajową.

Foto: Małgorzata Höffner

Świetlne ciekawostki z Łodzi

Andrzej Gawrysiak
Koło SEP przy Veolia Energia Łódź S.A.

W dniu 23 kwietnia 2024 r. Zarząd Koła SEP przy Veolia Energia Łódź S.A. zaprosił członków SEP (wszystkich kół Oddziału Łódzkiego) i sympatyków na spotkanie pod hasłem: *Spotkania elektryków z techniką... tym razem... świetlną.*

Pod opieką pomysłodawcy i organizatora kol. Jacka Kuczkowskiego obejrzelśmy dwie ciekawe ekspozycje zlokalizowane w Łodzi. Spokalkaliśmy się przed Muzeum Mundurów Policyjnych Świata przy ulicy Włókienniczej 5 (otwarcie październik 2023 r.).

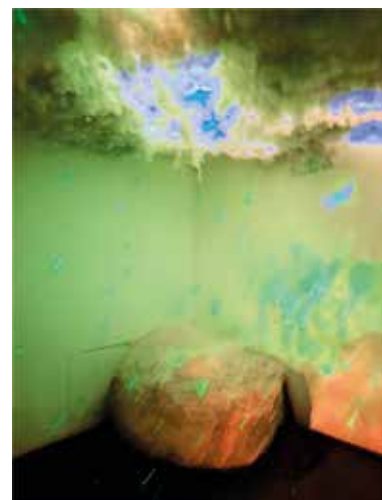
Muzeum prezentuje kolekcję mundurów policji i żandarmerii z całego świata. Można zobaczyć mundury słynnych włoskich Carabinieri czy nawet Carabineros De Chile. Są mundury kilku francuskich Gendarmerie, są też hiszpańscy Guardia Civil czy Kanadyjczycy z RCMP (Kanadyjska Królewska Policja Konna), słynni brytyjczycy policjanci z tzw. Bobby hełmem. Są też mundury z Azji, kilka modeli z Australii. Jeżeli chodzi o datowanie, to większość mundurów powstało w latach 1993–2023. Wyjątkiem jest kilka uniformów z lat 70. i 80.



Uczestnicy spotkania



Przebieranki, fragment kolekcji



Efekty świetlne



Efekty świetlne i nie tylko

Właściciel Grzegorz Fajngold zaprezentował całą zebraną kolekcję. Mieliśmy możliwość zabawy i przymierzenia zarówno mundurów, jak i nakryć głowy.

Spacer pasażem Hilarego Majewskiego, ulicą Jaracza i Piotrkowską doprowadził nas do Muzeum Światła przy ul. Piotrkowskiej 17/lok. 22U (otwarcie sierpień 2022 r.). To interaktywna przestrzeń pełna świetlnych atrakcji, zawiera 10 tematycznych pokoi, m.in. projekcje laserowe, pokój dżungla (fluorescencja i ultrafiolet), pokój księżycowy, rozproszenie światła, pokój luster, odwrócony pokój, TikTok Room.

Obejrzeliśmy wszystkie atrakcje, każdy uczestnik miał możliwość zrealizowania własnego pomysłu na zdjęcie, zabawę czy film.

Szczególne zainteresowanie wzbudził pokój z automatami do gier z lat 90. XX wieku.

To były trzy godziny wspólnej zabawy i poznanie ciekawych, nowych obiektów w Łodzi.

Na zakończenie spotkania, poza planem, organizator zaproponował zobaczenie dwóch pobliskich atrakcji: Narodziny Dnia – Artystyczne Podwórko Wojciecha Siudmaka przy ul. Więckowskiego 4 i Pasaż Róży –

mozaika lustrzana Joanny Rajkowskiej przy ul. Piotrkowskiej 3. Kilka osób skorzystało z tej propozycji.

Foto: Andrzej Gawrysiak



źródło:

<https://lodz.travel/turystyka/co-zobaczyc/lodzkie-muzea/100-manekinow-muzeum-mundurow-policyjnych-swiata/>

<https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?q=muzeum+swiatla+lo-dz+otwarcie&mid=12DA4009ED7220DDF60212DA4009ED7220DDF602&FORM=VIRE>

PS. ulica Włókiennicza to poza Piotrkowską, chyba najbardziej znana ulica w Łodzi, m.in. jako ulica Kamienna z piosenki Agnieszki Osieckiej, ale nie tylko..., zrewitalizowana w 2023 r.

IV Poznańskie Dni Elektryczności, Poznań, 18–20 kwietnia 2024 r.

Kinga Flis

Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego
przy Politechnice Łódzkiej

W dniach 18–20 kwietnia 2024 r. odbyła się już IV edycja Poznańskich Dni Elektryczności (PDE), mająca miejsce w Poznaniu.

PDE to wydarzenie, którego głównym celem jest poszerzenie wiedzy dla wszystkich młodych entuzjastów elektryki zarówno uczniów szkół

średnich, jak i studentów. Jest to idealna okazja na rozwijanie swoich pasji związanych z elektroniką, do zdobywania wiedzy i wymiany doświadczeń między różnymi pokoleniami pasjonatów elektryki, jak również elektroniki.

Dzięki wsparciu ze strony Oddziału Łódzkiego SEP, nasze koło było reprezentowane przez trzyosobową delegację.

Oficjalne rozpoczęcie wydarzenia odbyło się w czwartek, 18 kwietnia o godzinie 10:15 w Centrum Wykładowym Politechniki Poznańskiej. Przedstawiono ofertę edukacyjną Wydziału Automatyki Robotyki i Elektrotechniki oraz Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Poznańskiej,



Uczestnicy IV Poznańskich Dni Elektryczności w Poznaniu

po czym odbył się wykład inauguracyjny pt. „Transformacja systemu elektroenergetycznego”. Dodatkowo zaprezentowano przedstawicieli firm partnerskich wydarzenia: ENEA Operator, ENPROM, ASTAT, WIPEN, Elektromontaż, Sonel oraz Solaris. Po przerwie obiadowej, kolejnym punktem programu dnia było zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej.



Szkolenie przeprowadzone przez firmę Finder

Drugi dzień PDE uczestnicy zaczęli od śniadania, po czym wybrano się na wykłady i szkolenia techniczne zorganizowane przez firmy partnerskie. Delegaci Oddziału Łódzkiego SEP zdecydowali się na szkolenie i wykład przeprowadzony przez firmę Finder, podczas których opowiadano o automatyce przemysłowej składającej się z urządzeń takich jak: przekaźniki, styczniki, liczniki energii czy pierwszy na świecie programowalny przekaźnik logiczny OPTA. Pokazano, jak w łatwy sposób nauczyć się programowania przekaźników. Podczas szkolenia uczestnicy mieli za zadanie zaprogramować przekaźnik OPTA, aby symulować tryby pracy maszyny takie jak: praca, awaria, serwis.

Po przerwie kawowej odbył się drugi wykład przeprowadzony przez przedstawiciela firmy Schneider Electric, który przedstawił najnowszy typ zabezpieczenia silnikowego, zabezpieczający silnik przed skutkami zwarcia

i przeciążeń, mierzący na bieżąco parametry pracy oraz rozpoznający typ awarii występującej w silniku.



Poznań, Stare Miasto

Wieczorem odbył się bankiet z okazji X-lecia Akademickiego Koła SEP przy Politechnice Poznańskiej, na którym oficjalnie zakończono wydarzenia. Przedstawiono historię Poznańskich Dni Elektryczności, wręczono oficjalne podziękowania dla przedstawicieli firm partnerskich biorących udział w PDE oraz pogratulowano tegorocznym organizatorom tego wydarzenia. Zaprezentowano obecny skład Akademickiego Koła SEP oraz opowiedziano historię działalności koła na przestrzeni dziesięciu lat.



Delegaci SK SEP PŁ na bankiecie



Poznań, Stare Miasto

Trzeci dzień Ogólnopolskich Dni Młodego Elektryka został poświęcony na zwiedzanie atrakcji turystycznych Poznania, głównie na zwiedzanie Starego Miasta oraz poszukiwanie rogalii świętomarcińskich.

W imieniu swoim, jak i wszystkich delegatów ze Studenckiego Koła, chcielibyśmy serdecznie podziękować Oddziałowi Łódzkiemu SEP za umożliwienie nam wyjazdu na tak niesamowite wydarzenie, jakim są Poznańskie Dni Elektryczności.

Kompensacja mocy biernej

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 13 listopada 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną zmieniło zasady dotyczące możliwości rozliczania z energii biernej odbiorców niskiego napięcia. Do tego momentu spółki dystrybucyjne mogły rozliczać odbiorców niskiego napięcia w uzasadnionych przypadkach i jedynie z energii biernej o charakterze indukcyjnym. W styczniu 2021 r. spółki dystrybucyjne publikowały swoje zaktualizowane taryfy oparte o rozporządzenie z 13 listopada 2020 r., które zezwalały na rozliczanie odbiorców niskiego napięcia niezależnie od charakteru mocy. Ta zmiana znacznie zwiększyła pulę odbiorców energii elektrycznej rozliczanych z energii biernej.

Jednocześnie większość odbiorców niskiego napięcia charakteryzuje się poborem energii o charakterze pojemnościowym, często o bardzo dużej asymetrii obciążenia wynikającej ze stosowania urządzeń jednofazowych. Odbiorcy średniego i wysokiego napięcia również zauważyli pewne problemy związane z kompensacją mocy biernej. Wraz z rozwojem techniki napędowej opartej na przełącznikach częstotliwości, znacznie zwiększyła się dynamika zmian obciążenia, jednocześnie coraz częściej stosowane instalacje PV zmniejszyły margines błędu kompensacji mocy biernej indukcyjnej.

Wszystkie powyższe aspekty sprawiły, że klasyczna kompensacja oparta na regulatorze sterującym stycznikami załączającymi poszczególne stopnie trójfazowych kondensatorów do kompensacji mocy biernej indukcyjnej lub dławików do kompensacji mocy biernej pojemnościowej przestała zapewniać skuteczną kompensację w nowoczesnych przedsiębiorstwach. Nowoczesne problemy wymagają nowoczesnych rozwiązań. Dzięki rozwojowi urządzeń energoelektronicznych powstało urządzenie o nazwie Sinexcel Advanced Static Var Generator (Sinexcel ASVG), na rynku polskim częściej nazywane kompensatorem aktywnym, które, dzięki

możliwościom tranzystorów bipolarnych z izolowaną bramką (IGBT) oraz zaawansowanym algorytmom sterowania, stało się odpowiedzią na wszelkie problemy związane z kompensacją mocy biernej oraz w dużej mierze na problemy z jakością energii elektrycznej.

Charakterystyka urządzenia Sinexcel ASVG pozwala na dynamiczną, płynną regulację generowanej mocy biernej charakteru indukcyjnego lub pojemnościowego na każdej fazie niezależnie. Czas odpowiedzi na zmianę obciążenia wynosi mniej niż 15 ms, a minimalna wartość regulacji to 0,1 kVar. Dodatkowo, dzięki funkcji symetryzacji obciążenia, możemy zwiększyć autokonsumpcję instalacji PV w sytuacji, kiedy w wyniku asymetrii obciążenia na jednej lub dwóch fazach moc czynna



przepływa w kierunku sieci, a na pozostałych jednej lub dwóch fazach moc czynna jest pobierana z sieci. Szeroki zakres mocy od 10 kVar do 100 kVar w wykonaniu naściennym i od 100 kVar do 800 kVar, a także możliwość modułowej rozbudowy, zapewniają dostosowanie do potrzeb odbiorcy.

Wszystkie powyższe cechy sprawiają, że kompensator aktywny Sinexcel ASVG zapewnia maksymalną skuteczność kompensacji mocy biernej w każdych warunkach.

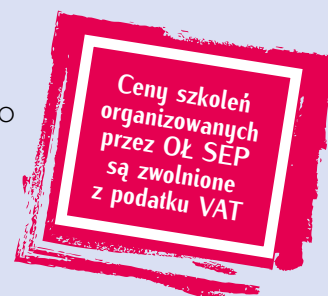


STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddział Łódzki

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a
Dom Technika, IV p., pok. 409 i 404
tel. 42 630 94 74, 42 632 90 39
e-mail: sep@seplodz.pl www.seplodz.pl

- ❖ Egzaminacje kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI i DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, cieplnym i gazowym
- ❖ Kursy przygotowujące do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy)
- ❖ Kurs POMIARY PARAMETRÓW OŚWIETLENIA ELEKTRYCZNEGO WE WNĘTRZACH
- ❖ Kursy pomiarowe (zajęcia teoretyczne i praktyczne)
- ❖ Kursy specjalistyczne na zlecenie firm
- ❖ Konsultacje jednodniowe przygotowujące do egzaminu kwalifikacyjnego
- ❖ Prezentacje firm
- ❖ Reklamy w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym OŁ SEP
- ❖ Organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria)



OŚRODEK RZECZOZNAWSTWA OŁ SEP

oferuje bogaty zakres usług technicznych i ekonomicznych:

- Ekspertyzy i opinie urzędów i instalacji energetycznych
- Ocena usprawnień, pomysłów, projektów i wniosków racjonalizatorskich urzędów i instalacji energetycznych
- Badania techniczne urzędów energetycznych
- Opracowywanie Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy i Instrukcji Eksploatacji urzędów i instalacji energetycznych
- Wykonywanie pomiarów instalacji elektrycznych (w tym ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej)
- Prowadzenie nadzorów inwestorskich i autorskich
- Odbiory jakościowe urzędów energetycznych
- Sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej budynków i budowli
- Sprawdzanie stanu technicznego systemów ogrzewania z uwzględnieniem efektywności źródeł ciepła
- Sprawdzanie systemów klimatyzacji w zakresie sprawności systemu i doboru jego wielkości do wymogów chłodzenia
- Wyceny maszyn, urzędów oraz obiektów energetycznych
- Doradztwo i ekspertyzy ekonomiczne
- Audyty energetyczne
- Rekomendacje dla wyrobów i usług branży elektrycznej

OR OŁ SEP tel. 42 632 90 39, 42 630 94 74

Pozycja i ranga SEP są gwarancją najwyższej jakości, niezawodności i wiarygodności