



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 2/2016 (73)

ISSN 2082-7377

Czerwiec 2016



Elektrownia Adamów
(O Elektrowni piszemy na str. 21.)

PIKNIK

z okazji Międzynarodowego Dnia Elektryki



Wydawca:

**Zarząd Oddziału Łódzkiego
Stowarzyszenia Elektryków Polskich**

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a,
tel./fax 42-632-90-39, 42-630-94-74
Konto: Bank Zachodni WBK SA XV O/Łódź
nr 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000

UWAGA: nowe adresy:

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

Spis treści:

Nowe moce wytwórcze dla stabilizacji krajowego systemu elektroenergetycznego – M. Pawlik	2	Wiesław Lewandowski (1950–2016) – M. Rynkiewicz	27
<i>W pracy przeanalizowano dalszy rozwój krajowego sektora wytwarzania energii elektrycznej w świetle najnowszych raportów Międzynarodowej Agencji Energetycznej, wskazujących potencjalne trendy i perspektywy w światowej energetyce. Na tle przewidywanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną do 2020 roku wskazano na możliwość istotnego ograniczenia emisji CO₂ drogą zastąpienia przestarzałych, nieefektywnych elektrowni węglowych, nowymi wysokosprawnymi blokami w zaawansowanej technologii węglowej oraz blokami gazowo-parowymi. Bloki te spełniać będą ponadto istotną rolę źródeł stabilizujących sieć w warunkach rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii.</i>		Odnazka „Za Zasługi dla Województwa Łódzkiego” dla profesora Franciszka Mosińskiego – A. Grabiszewska	28
Linie elektroenergetyczne AC – F. Mosiński	7	SONEL S.A. w Kołobrzegu – W. Mokrzan	30
Odbiory techniczne w trakcie procesu inwestycyjnego w branży elektrycznej. Cz. 1. Ogólne zasady odbiorów w procesie inwestycyjnym – P. Gąsiorowicz, M. Balcerek, A. Szczepny	12	IX Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice „Innowacje szansą rozwoju gospodarki” i-MITEL 2016 – E. Cadler	31
Sieć trakcyjna tramwajowa na trasie W-Z w Łodzi – J. Gałęski	15	Debata podsumowująca II Kongres Elektryki Polskiej. Warszawa, 11 kwietnia 2016 r. – A. Grabiszewska	33
Łódzkie telefony – S. Koszorek, R. Bakura	18	IX Sympozjum wyjazdowe „Energetyka odnawialna i jądrowa” – A. Grabiszewska	35
52 lata historii Elektrowni Adamów w Turku – R. Dawicki	21	Finał XIII Olimpiady Wiedzy Technicznej. Łódź, 8–10 kwietnia 2016 r. – B. Świątlik	49
Prof. zw. inż. Eugeniusz Jezierski (1902–1990) – doktor honoris causa Politechniki Łódzkiej – twórca Polskiej Naukowej Szkoły Transformatorowej – K. Zakrzewski	23	Podsumowanie konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2015/2016 przez Pracownię Edukacji Zawodowej – G. Adamiec, D. Andrzejczak, A. Gnatkowska, M. Stempel, R. Zankowski	52
Władysław Falkiewicz (1929–2016) – Z. Parka	25	Konkurs „BHP w Elektryce” – U. Rutkowska	54
Marian Łamejko (1924–2016) – J. Jaraczewski	27	XVI Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki	55
		Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki w Veolii – J. Kuczkowski	56
		XIII edycja Wojewódzkich Dni Młodego Elektryka – J. Pęciak	57
		Sympozjum „Młodzi, Technika, Przemysł” – M. Ostrycharz, K.r Rembowski, M. Rybicki	58
		Zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej – D. Chudy	60
		Expopower i GreenPower – D. Regulski	III okt.

Zachęcamy do korzystania z programu rabatowego dla członków SEP posiadających nowe legitymacje członkowskie.

Szczegóły na stronie internetowej Oddziału Łódzkiego SEP

www.seplodz.pl

po kliknięciu na poniższy banner

EURC **rabat**
dla posiadaczy legitymacji SEP

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek
dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. PŁ.
– Przewodniczący
mgr Anna Grabiszewska – Sekretarz
dr inż. Adam Ketner
dr inż. Tomasz Kotlicki
mgr inż. Jacek Kuczkowski
mgr inż. Wojciech Łyżwa

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński
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.

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: Drukarnia BiK Marek Bernaciak
95-070 Antoniew, ul. Krucza 21
tel. 42-676-07-78
Nakład: 350 egz.
ISSN 2082-7377

Maciej Pawlik

Nowe moce wytwórcze dla stabilizacji krajowego systemu elektroenergetycznego

Wprowadzenie

Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE) jest jednym z większych w Europie. Moc zainstalowana krajowych elektrowni przekroczyła w 2015 roku 40 GW. Około 94% tej mocy jest zainstalowane w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych. Dominującą rolę w strukturze paliwowej mocy („energymix”) odgrywają elektrownie zawodowe opalane węglem kamiennym i brunatnym (29,8 GW), co stanowi łącznie ok. 75% całkowitej mocy zainstalowanej w KSE.

Stopień dekapitalizacji majątku wytwórczego krajowej elektroenergetyki jest bardzo duży, średni wiek bloków energetycznych klasy 125 MW, 200 MW i 500 MW to ok. 40 lat. Najmłodszy z bloków klasy 370 MW w Elektrowni Opole ma wprawdzie tylko 18 lat, ale pierwsze bloki Elektrowni Bełchatów pracują już 30 lat. Stan ten jest konsekwencją kilkunastoletniego (na przełomie wieków) zastoju w budowie nowych mocy wytwórczych.

W 2014 r. wszystkie bloki w KSE przepracowały 556 725 godzin. Remonty trwały 123 009 godzin (22% łącznego czasu pracy), a przestoje z wszystkich przyczyn łącznie trwały 292 994 godziny i to w relacji jak wyżej przekroczyło 52%.

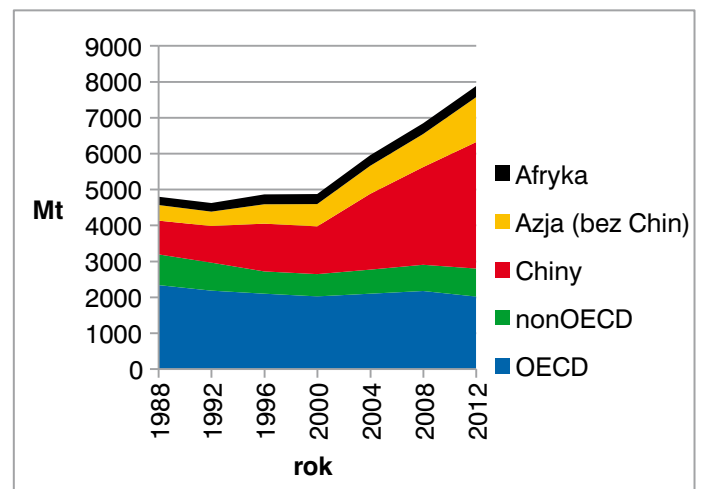
Działania na rzecz bezpieczeństwa elektroenergetycznego kraju w odniesieniu do sektora wytwórczego energii elektrycznej obejmować więc muszą dążenie do:

- zapewnienia odpowiedniego poziomu mocy wytwórczych drogą odtwarzania mocy, budowy nowych źródeł i rewitalizacji istniejącego parku elektrowni,
- dywersyfikacji struktury wytwarzania tej energii, tj. odejścia od monostruktury węglowej na rzecz innych technologii wytwórczych.

W latach 2008–2011 (po wspomnianym zastoju) oddano w kraju do eksploatacji trzy nowoczesne bloki na parametry nadkrytyczne w Elektrowniach: Pątnów (460 MW), Łagisza (460 MW) i Bełchatów (858 MW). Samo jednak odnowienie istniejącego potencjału wymaga wybudowania w ciągu najbliższych kilkunastu lat źródeł o łącznej mocy 11 ÷ 14 GW. Implikuje to konieczność zdecydowanych działań odtworzeniowych i modernizacyjnych nakierowanych na zabezpieczenie długoterminowych dostaw energii elektrycznej dla krajowej gospodarki. Ale w jakich technologiach?

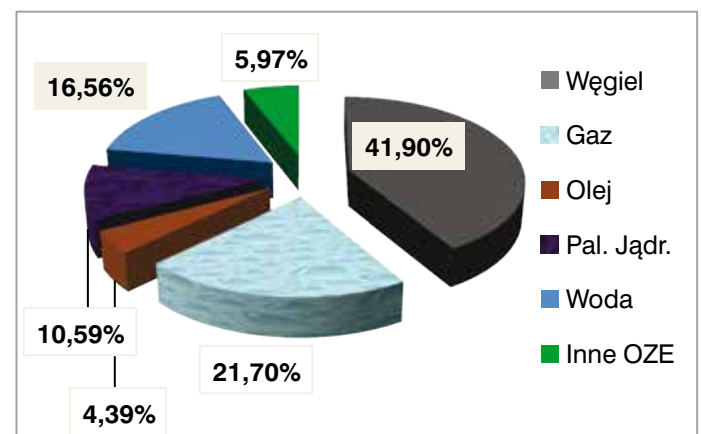
Paliwo pierwszego wyboru – węgiel

Na świecie rośnie, i prognozy wskazują, że będzie dalej rosło, zużycie węgla, który jest źródłem najtańszej energii elektrycznej [2]. W latach 2010–2012 o 21% wzrosło ono w Indiach, o 14% w Chinach, o 11% w Rosji i o 3% w Niemczech. Unia Europejska próbuje wprawdzie odzignąć się od węgla, ale również zwiększyła w ostatnich latach jego import.



Rys. 1. Światowa produkcja węgla (kamiennego i brunatnego łącznie) w latach 1988–2012, wg [2]

W strukturze paliwowej elektroenergetyki w świecie od dziesięciokilkunastu lat niezmiennie dominuje węgiel. Światowa produkcja energii elektrycznej w 2013 roku wyniosła 23 322 TWh, z czego 41,9% wytworzone zostało ze spalania węgla (rys. 2.) [2]. W strukturze paliwowej elektroenergetyki UE dominuje węgiel (28%) i energia jądrowa (27%).



Rys. 2. Struktura paliwowa światowej elektroenergetyki w 2013 r., wg [2]

Udział węgla w światowej produkcji energii elektrycznej utrzymuje się od wielu lat na poziomie 40 ÷ 42%, a wg VGB Power [3] do roku 2035 jeszcze wzrośnie – do 43,5%, tj. do ok. 13 700 TWh.

W głównych scenariuszach raportów World Energy Outlook [1], publikowanych corocznie przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (IEA), w wymiarze globalnym paliwa kopalne nadal

będą zaspokajać przeważającą część światowego zapotrzebowania na energię, wpływając na powiązania pomiędzy energią, środowiskiem i zmianami klimatu.

Z raportów wynikają ważne wskazówki dla dalszego rozwoju krajowego sektora wytwórczego energii elektrycznej. Struktura paliwowa krajowej elektroenergetyki (tzw. „energymix”) wymaga odejścia od monostruktury węglowej, co wynika z potrzeby spełnienia wymagań pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej, określanego skrótowo 3 × 20%. Zachowanie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej dla krajowej gospodarki nakazuje jednak, aby zmiany w miksie energetycznym dokonywać stopniowo, z uwzględnieniem kosztów sektora energetyki i całej gospodarki oraz w oparciu o ocenę surowcowego potencjału kraju, tj. węgla kamiennego i brunatnego.

Złota era gazu

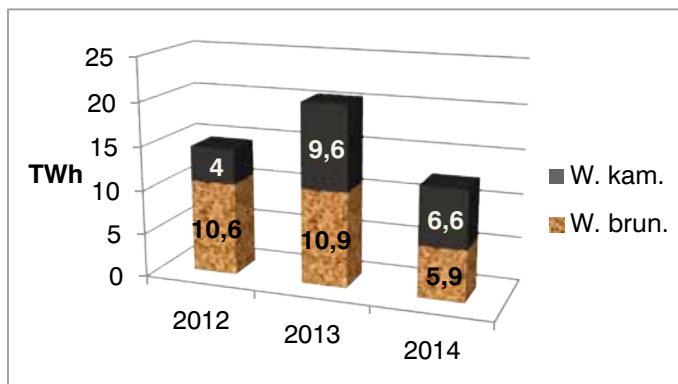
Paliwem, które znacznie zwiększa swój udział w światowym bilansie do 2040 r. jest gaz ziemny. Zarówno czynniki po stronie podaży, jak i popytu wskazują – według raportów WEO – na ogromną przyszłość gazu ziemnego, w tym gazu niekonwencjonalnego. Poziom światowego handlu gazem do 2040 roku podwoi się, z czego jedna trzecia przyrostu przypada na Chiny. Na gaz ze źródeł niekonwencjonalnych (gaz łupkowy, tight gas) przypada aktualnie połowa szacowanych zasobów surowca. Korzystne z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego jest to, że zasoby gazu niekonwencjonalnego są znacznie bardziej rozproszone geograficznie niż zasoby gazu konwencjonalnego. Przykładem jest tu Polska, na terytorium której zalegają potencjalnie znaczne zasoby gazu niekonwencjonalnego. Szacunkowa wielkość tych zasobów jest kilkukrotnie większa w stosunku do stanu obecnie udokumentowanych zasobów gazu konwencjonalnego i to zapewne legło u podstaw pojawienia się w najnowszej wersji polityki energetycznej do 2050 roku, oprócz podstawowego scenariusza „równoważonego”, także scenariusza „gaz+OZE”, przewidującego wzrost wykorzystania gazu ziemnego w elektroenergetyce z poziomu ok. 3,5% w 2013 r. do poziomu 20 ÷ 30% w 2050 r.

Z prognozy WEO-2014 wynika, że elektrownie opalane węglem i gazem będą w 2040 roku stanowić ok. połowę całkowitego przyrostu mocy zainstalowanej w świecie. Oczywiście dalej rozwijać się będą o źródła energii, które w sektorze elektroenergetyki stanowić będą w tym czasie również ok. połowę nowych mocy zainstalowanych, a ich udział w „energymix” światowej elektroenergetyki w 2040 roku przekroczy 30% [1]. Na Chiny i Unię Europejską, główne siły napędowe rozwoju energetyki OZE, przypadnie prawie połowa wzrostu produkcji z tych źródeł. Czynnikiem napędzającym produkcję energii elektrycznej z OZE są strategie rządowe (subsydiowanie).

A co z energią jądrową?

Katastrofa w elektrowni jądrowej Fukushima wywołała wprawdzie dyskusję na temat przyszłej roli energetyki jądrowej, nie zmieniając jednak polityk w krajach stymulujących jej dalszy rozwój, takich jak Chiny, Indie, Rosja, Korea Południowa czy niektóre kraje Europy. W ubiegłym roku uruchomiono łącznie 9497 MW mocy w elektrowniach jądrowych (m.in. 8 reaktorów w Chinach i po jednym w Korei Płd. i Rosji). Międzynarodowa Agencja Energetyczna rozważyła też sytuację, w której znaczna liczba krajów pójdzie w ślady Niemiec, Włoch, Szwajcarii i wycofa się z opcji jądrowej – głównymi zwycięzcami w tej sytuacji będą

wówczas węgiel i gaz. Ilustracją tej tezy jest wzrost w latach 2011–2013 produkcji energii elektrycznej z węgla w Niemczech (rys. 3.), mimo szumnie zapowiadanej transformacji energetyki (Energiewende).



Rys. 3. Przyrost produkcji energii elektrycznej na węglu w Niemczech w stosunku do roku 2011

Przykład energetyki niemieckiej wskazuje jednoznacznie, że wraz ze wzrostem nasycenia systemu elektroenergetycznego „zielonymi” źródłami odnawialnymi, coraz wyraźniej widać wady OZE. Trapione nieciągłością generowania energii z jednej strony i niemożnością jej magazynowania z drugiej, szukać muszą wsparcia w paliwach kopalnych. Rzadko kiedy bowiem zdarza się, że „zielona” energia spotyka się z zapotrzebowaniem na nią. Najczęściej ostrym nadmiarom towarzyszą groźne niedobory energii, które muszą być wyrównywane trzymanymi w rezerwie konwencjonalnymi blokami energetycznymi. Dzieje się więc tak, że obok OZE trzeba tworzyć równoległy, nadmiarowy system energetyczny, a już sama konieczność takiej redundancji oznacza marnotrawstwo.

Jednocześnie rośnie opór odbiorców indywidualnych przeciw dalszemu wzrostowi cen energii elektrycznej, które po latach radosnego pędu ku „zielonej energii” idą w zawody z rekordzistą cen energii w Europie, czyli Danią. W konsekwencji Niemcy muszą się zwrócić w stronę najtańszego i najłatwiej dostępnego ze swoich paliw – węgla brunatnego [8]. Dlatego nie dziwi potężne zaangażowanie Niemiec w rozbudowę nowego pola wydobywczego Garzweiler II, blisko granicy z Holandią. Mamy więc paradoksalną sytuację – z jednej strony szandarowe osiągnięcia Niemiec w czystych, bezemisyjnych technologiach OZE, a z drugiej – pozornie bez związku z OZE – potężne inwestycje energetyką opartą na paliwie o największej emisji CO₂. W związku z tym, także przez najbliższe dziesięciolecia udział istniejących i nowobudowanych elektrowni konwencjonalnych opalanych węglem kamiennym i brunatnym w Niemczech będzie znaczący (w 2030 r. ok. 60 GW).

Zaawansowane technologicznie bloki energetyczne

Zasoby rodzimych paliw: węgla kamiennego, a zwłaszcza brunatnego decydują o tym, że Polska jest dziś w gronie najbardziej bezpiecznych energetycznie krajów UE. Poziom zależności Polski od importu energii jest dzisiaj 2-krotnie niższy od średniej unijnej. W warunkach Polski, której energetyka oparta jest na węglu, niezwykle istotne jest m.in. jednoznaczne stwierdzenie wcześniejszych Raportów WEO, wskazujących, że technologia wychwytywania i składowania CO₂ (CCS - Carbon Capture and Storage) zacznie odgrywać rolę dopiero pod koniec okresu obję-

tego prognozą, tj. przed rokiem 2040. Raporty WEO wskazują na możliwość istotnego ograniczenia emisji CO₂ drogą zastąpienia przestarzałych, nieefektywnych elektrowni węglowych nowymi blokami energetycznymi w zaawansowanej technologii na parametry nadkrytyczne i ultra nadkrytyczne [1]. Ta opcja rozwoju energetyki węglowej jest wskazywana jako podstawowa także przez VGB PowerTech e.V. [3].

Stopniowe zmniejszanie emisji CO₂ poprzez rozwój technologii wytwórczych energii elektrycznej należy dzisiaj traktować jako podstawową opcję, prowadzi ona bowiem do istotnej redukcji wszelkich emisji (także związków siarki, azotu i pyłu), a także – co niemniej istotne – do ochrony zasobów naturalnych.

Względne zmniejszenie zużycia paliwa, a tym samym emisji CO₂, uzyskane drogą zastąpienia starych bloków energetycznych o sprawności netto η_1 nowym blokiem (zwykle o większej mocy) o większej sprawności η_2 określa prosta zależność:

$$\delta b = \delta CO_2 = 1 - \frac{\eta_1}{\eta_2} \quad (1)$$

Dla wartości sprawności $\eta_1 = 32\%$ oraz $\eta_2 = 45,5\%$ uzyskuje się zmniejszenie zużycia węgla, a tym samym emisji dwutlenku węgla o 29,7%.

Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej dla krajowej gospodarki w warunkach rosnącego udziału niestabilnych odnawialnych źródeł energii, a także utrzymanie go w przyszłości, wymusza więc rozwój krajowego parku elektrowni węglowych drogą zastępowania starych, wyeksploatowanych jednostek wytwórczych przez nowe, zaawansowane technologicznie bloki węglowe. Trzeba inwestować w nowe wysokosprawne moce, aby poza bezpieczeństwem elektroenergetycznym i efektywnością ekonomiczną sprostać rosnącym wymaganiom ochrony klimatu.

Każdy nowy krajowy blok energetyczny, opalany węglem (kamiennym lub brunatnym) musi być blokiem nadkrytycznym z „rodziny 600 °C”, tzn. na parametry z górnego przedziału osiąganych dziś temperatur dla materiałów konstrukcyjnych opartych na stali, tj. 600 ÷ 620 °C, a w bliskiej przyszłości 650 °C. Gwarantuje to osiągnięcie sprawności netto wytwarzania energii elektrycznej na poziomie 45 ÷ 46%, co wiąże się z ograniczeniem emisji CO₂ do poziomu poniżej 750 kg/MWh, czyli o blisko 30% mniejszego (patrz wzór (1)) od wycofywanych z eksploatacji bloków węglowych o sprawności 32 ÷ 33%. Musi to być ponadto blok zaprojektowany w wersji „capture-ready” przewidujący wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (technologie CCS) w przyszłości, kiedy instalacje takie będą opanowane technicznie, dostępne komercyjnie i znajdą uzasadnienie ekonomiczne. Wymagania te spełniają budowane aktualnie w Polsce bloki w Elektrowni Kozienice, w Elektrowni Opole, w Elektrowni Jaworzno oraz w Elektrowni Turów.

Przyjęło się powszechnie i nie budzi to wątpliwości, że instalacja w systemie elektroenergetycznym odnawialnych źródeł energii i zastąpienie nimi nieefektywnych elektrowni węglowych skutkuje ograniczeniem emisji CO₂. Zdecydowanie trudniej dociera do świadomości fakt, że zastąpienie tychże nieefektywnych źródeł węglowych wysokosprawnymi elektrowniami węglowymi pozwala osiągnąć porównywalny efekt ekologiczny.

Jednostkowe nakłady inwestycyjne na elektrownie wiatrowe i zaawansowane elektrownie węglowe są porównywalne i według raportu firmy Ernst & Young, przygotowanego we współpracy z Polskim Stowarzyszeniem Elektrowni Wiatrowych i European Wind Energy Association [10] wynoszą w obu przypadkach 6600 zł/kW. Za tę samą kwotę można więc wybudować blok węglowy klasy 900 MW oraz 450 elektrowni wiatrowych o mocy jednostkowej 2 MW (lub 300 o mocy 3 MW).

Dla czasu użytkowania mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowych ok. 1800 h/a (w latach 2008–2012 wahał się w warunkach Polski w granicach 1540 ÷ 1930 h/a) elektrownie wiatrowe tej mocy wytworzą ok. 1,62 TWh/a energii elektrycznej. Zastępując (wypierając) tę produkcję ze starych elektrowni węglowych o emisji jednostkowej 1000 kg CO₂/MWh uzyskuje się ograniczenie emisji dwutlenku węgla o 1,62 mln t/a.

Z kolei zaawansowany blok węglowy o mocy 900 MW, przy czasie użytkowania mocy zainstalowanej 7000 h/a wytworzy rocznie 6,3 TWh/a energii elektrycznej. Przy emisji jednostkowej na poziomie 745 kg CO₂/MWh, zastąpienie starych jednostek emitujących 1000 kg CO₂/MWh zmniejszy emisję o 1,61 mln t/a. Ograniczenie emisji dwutlenku węgla jest więc porównywalne, trzeba jednak pamiętać, że blok węglowy będzie źródłem energii o 3,5-krotnie większej produktywności i 2-krotnie dłuższym czasie eksploatacji.

Zmiana struktury paliwowej krajowej elektroenergetyki

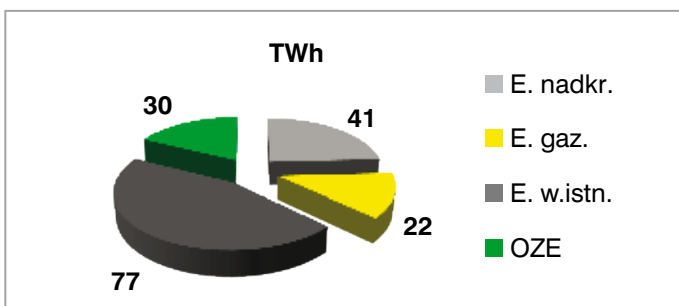
Struktura paliwowa (energymix) elektroenergetyki polskiej odbiega drastycznie od struktury świata, jak i Unii Europejskiej. Jeszcze na początku XXI wieku ok. 95% produkowanej energii elektrycznej w Polsce pochodziło ze spalania węgla kamiennego i brunatnego. Aktualnie udział ten wynosi 85,5% i konieczne jest dalsze jego zmniejszanie, co wynika z potrzeby spełnienia wymagań pakietu klimatyczno-energetycznego UE, określanego skrótowo 3 × 20% do roku 2020 i dalszego ograniczania emisji w następnych latach.

Stąd w pierwszej kolejności należy zwiększyć udział elektrowni opalanych gazem. Aktualnie w elektrowniach i elektrociepłowniach opalanych gazem jest zainstalowanych w Polsce ok. 1000 MW, co daje 3,5-procentowy udział w strukturze paliwowej produkcji krajowego sektora wytwarzania energii elektrycznej, podczas gdy w Unii Europejskiej udział ten jest na poziomie 20%. W budowie znajdują się bloki gazowo-parowe w Stalowej Woli (450 MW), Włocławku (463 MW), Płocku (596 MW) i Gorzowie Wlkp. (138 MW). Z dużym prawdopodobieństwem można też oczekiwać uruchomienia przed 2020 rokiem bloków klasy 450 MW w Elektrowni Łągisza, EC Żerań i w ZA Puławy. Moc układów gazowo-parowych przekroczy zatem poziom 4000 MW.

Gaz, jako paliwo, dla elektrowni ma trzy fundamentalne zalety: niską emisyjność, niskie nakłady inwestycyjne i krótki czas budowy. Emisja CO₂ na jednostkę produkowanej energii w prostych układach gazowych wynosi ok. 640 kg/MWh, zaś w układach gazowo-parowych tylko ok. 420 kg/MWh. Relatywnie niski koszt inwestycyjny oraz krótki czas budowy stwarza mniejsze ryzyko dla inwestora i pozwala stosunkowo szybko wypełnić lukę wynikającą z długotrwałości procesu budowy wielkoskalowych źródeł węglowych, a tym bardziej jądrowych. Istotną zaletą jest także najwyższa spośród elektrowni spalających paliwa organiczne sprawność (do 60% przy wytwarzaniu tylko energii elektrycznej oraz ok. 90% w kogeneracji). Ponadto elektrownie gazowe zdolne są pokryć zapotrzebowanie zarówno w podstawie wykresu obciążenia, jak i w strefie szczytowej, a szybkość reakcji w czasie rzeczywistym czyni je też dobrym partnerem dla niestabilnych źródeł wiatrowych.

Nie ulega wątpliwości, że coraz bardziej znaczącym składnikiem krajowego „energymix” będą OZE, których rozwój we wszystkich technologiach (elektrownie wiatrowe, fotowoltaika, biomasa/biogaz) powinien być wspierany rozsądnym i elastycznym systemem wsparcia.

Uwzględniając zaawansowanie w budowie nowych nadkrytycznych jednostek węglowych i bloków gazowo-parowych oraz zakładając, że uda się zrealizować plan działań w obszarze odnawialnych źródeł energii i wyprodukować ok. 30 TWh energii elektrycznej, struktura paliwowa krajowej elektroenergetyki w 2020 r. może przedstawiać się jak na rys. 4., znacząco odbiegając od monostruktury węglowej z początku tego wieku. Przy takim miksie energetycznym emisję CO₂ z krajowej elektroenergetyki można szacować na ok. 117 mln t, czyli o ponad 20% mniej niż jeszcze w 2005 r.



Rys. 4. Oczekiwana struktura paliwowa krajowej elektroenergetyki w 2020 r., wg szacunków autora

Po roku 2025, czyli za ok. 10 lat, gdy zostanie już w pełni wprowadzony obowiązek zakupu uprawnień do emisji CO₂, będzie w Polsce konieczny, ze względów ekologicznych oraz uzasadniony ekonomicznie i wynikający z potrzeby dywersyfikacji paliwowej w grupie elektrowni systemowych, udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej. Jeśli tak się stanie, to energia jądrowa stanie się nowym składnikiem krajowego bilansu energetycznego i stanowić będzie w przyszłości jeden ze stabilizatorów bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej dla gospodarki.

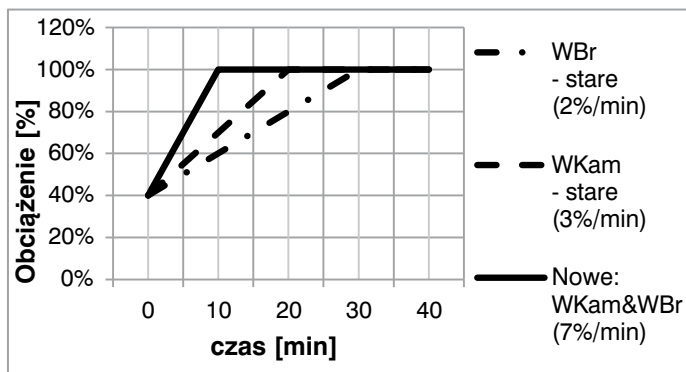
Nowe wymagania wobec wzrostu udziału OZE

Poza wysoką sprawnością, spełniającą oczekiwania zarówno ekonomiczne, jak i środowiskowe, niemniej istotnym powodem, dla którego konieczny jest udział w systemie elektroenergetycznym odpowiednio dużej liczby źródeł energii stabilizujących sieć, a więc elektrowni opalanych węglem (ale także gazem) jest rosnący udział źródeł odnawialnych. Rosnący udział zwłaszcza niestabilnych elektrowni wiatrowych (i w przyszłości fotowoltaicznych) tworzy w systemie elektroenergetycznym sytuację, w której nie tylko po stronie odbiorców energii (popytowej), ale także po stronie wytwórców występują coraz głębsze i coraz częstsze wahania, trudne do przewidzenia z odpowiednią pewnością.

Przykładem negatywnego wpływu nadmiaru energii pochodzącej z OZE są Niemcy, gdzie np. w sieci Vattenfall (obszar b. NRD) dochodziło często do sytuacji, w których produkcja energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych wręcz przewyższała zapotrzebowanie na energię [5], wymuszając „przepływy kołowe” przez polską sieć.

Trzeba więc uwzględniać fakt, że poza bezpieczeństwem dostawy energii i efektywnością ekonomiczną, nowe elektrownie węglowe i gazowe muszą sprostać nie tylko rosnącym wymaganiom ochrony klimatu, ale także wymaganiom znacznie większej elastyczności pracy. Sprowadzają się one głównie do obniżenia dopuszczalnego obciążenia minimalnego oraz zwiększenia szybkości zmian obciążenia [6, 7]. Na rys. 5. przedstawiono porównanie szybkości zmian obciążenia dotychczasowych

bloków na węgiel brunatny i kamienny z szybkością oczekiwaną w najnowszych rozwiązaniach.



Rys. 5. Porównanie szybkości zmian obciążenia bloków węglowych, wg [6]

Proponowane jest m.in. rozwiązanie układów młynowych z pośrednim zasobnikiem pyłu węglowego (znanych z początków rozwoju kotłów pyłowych). Wyższa koncentracja pyłu węglowego, podawanego bezpośrednio (natychmiast) z zasobnika do kotła, pozwala szybciej zwiększyć obciążenie, umożliwia także obniżenie minimalnego obciążenia bloku. [6]. Podobną cechą ma także rozwiązanie z zabudową w istniejącym bloku węglowym układu z turbiną gazową przekazującą ciepło spalin wylotowych do układu regeneracji za pośrednictwem dodatkowych wymienników ciepła spaliny-woda. Taki *repowering*, rozwijany również przez firmę Hitachi [7], umożliwia znacznie szybsze dostarczenie mocy do systemu ze względu na zdolność szybszego wzrostu obciążenia turbiny gazowej niezależnie od procesu parowego. Układ z turbiną gazową ułatwia częste rozruchy i odstawienia oraz poprawia sprawność elektrowni, także przy obciążeniach częściowych. Ponadto całkowita moc elektrowni wzrasta. Turbina gazowa może pracować niezależnie, na „gorący” komin obejściowy, umożliwiając bardzo szybki przyrost generowanej mocy.

Podjęwane są także przedsięwzięcia zmierzające do zwiększenia elastyczności drogą zmian w obrębie turbiny i obiegu cieplnego. Sprowadzają się one do możliwości szybkiego zwiększenia strumienia pary do turbiny z wykorzystaniem zaworu obejściowego stopnia regulacyjnego i okresowego wyłączenia części podgrzewaczy regeneracyjnych. Wobec przewidywanej zmiany charakteru obciążenia bloków węglowych dużą wagę zaczyna się przywiązywać do utrzymywania wysokiej sprawności netto także (a może zwłaszcza) przy obciążeniach mniejszych od znamionowego [9].

Dość zaskakujące rozwiązanie rozważa niemiecki koncern energetyczny RWE, który po pomyślnym wdrożeniu do eksploatacji dwóch kolejnych bloków na węgiel brunatny BoA 2 i BoA 3 w elektrowni Neurath, planuje nowy blok z tej rodziny. Nowa, planowana inwestycja to blok BoA plus o sprawności 45% (z podsuszaniem węgla brunatnego) w nietypowej konfiguracji dwóch kotłów po 550 MW zasilających jedną turbinę 1100 MW właśnie po to, aby zmaksymalizować elastyczność, tak ważną przy rosnącym udziale źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych. Blok BoA plus ma być blokiem kogeneracyjnym, współspalającym biomasę i w wersji CCS ready, z hybrydowymi chłodniami kominowymi dla ograniczenia parowania do otoczenia [8].

Poza budową dużych bloków energetycznych, z których wyprowadzenie mocy wiąże się najczęściej ze znacznymi nakładami inwestycyjnymi w sieci przesyłowej, bardzo ważne w krajowych warunkach byłoby inwestycje w mniejsze bloki wytwórcze mogące dynamicznie reagować na zmiany warunków pracy systemu. Rozwiązaniem godnym rozważenia byłaby rewi-

talizacja wybranych istniejących turbozespołów klasy 200 MW (z ew. zwiększeniem parametrów początkowych) oraz budowa – w miejsce wyeksploatowanego kotła – dwóch kotłów o „połwkowej” mocy opalanych węglem (bądź jeden – węglem, a drugi biomasą).

Duobloki energetyczne, czyli dwa kotły pracujące na jedną turbinę są rozwiązaniem, które ostatnio przeżywa swój renesans. Coraz większe wymagania środowiskowe oraz związane z elastycznością nowych bloków powodują, że duobloki są rozwiązaniem chętnie wykorzystywanym w różnych częściach świata [11].

Rozwiązanie z dwoma kotłami na jedną turbinę zapewnia lepsze właściwości regulacyjne od monobloków. Jeśli minimum techniczne pojedynczego kotła będzie na nawet dość wysokim poziomie, np. 60% swojej mocy znamionowej, to sumaryczne minimum techniczne duobloku wyniesie 30% mocy znamionowej. Pozwoli to na pracę z wykorzystaniem paliwa podstawowego w zakresie obciążeń 30÷100% mocy znamionowej duobloku, przy jednoczesnym zachowaniu zdolności do szybkich zmian generowanej mocy. Jest to istotne w warunkach konieczności szybkiego reagowania na zmianę obciążenia w systemie związaną z pracą niestabilnych odnawialnych źródeł energii. W związku z tym duobloki węglowe mogą być po części alternatywą dla bloków gazowych i umożliwić pracę wielkoskalowych bloków węglowych ze stałym obciążeniem, a więc z wysoką sprawnością.

Niezwykle ważna w odniesieniu do proponowanych duobloków jest możliwość rozwoju krajowego parku elektrowni z udziałem polskiej myśli technicznej i polskich przedsiębiorstw realizacyjnych. Duobloki mogą być doskonałym uzupełnieniem wielkoskalowych bloków klasy 900 MW, pracujących ekonomicznie w podstawie wykresu obciążenia. Wydają się być także uzasadnione ekonomicznie. Nakłady inwestycyjne w przypadku zastępowania istniejących, przestarzałych kotłów i rewitalizacji turbiny są mniejsze niż w przypadku budowy nowych monobloków, krótszy będzie też czas budowy w istniejących okalizacjach.

Sprawność uzyskiwana w duoblokach będzie wprawdzie niższa od osiąganą w nowych, dużych monoblokach, będzie jednak rekompensowana większą elastycznością pracy i możliwością świadczenia usług regulacyjnych. Ponadto w duoblokach z kotłami fluidalnymi z powodzeniem można stosować jako paliwo gorsze gatunki węgla, a także biomasę i tym samym zwiększać ich atrakcyjność jako źródeł odnawialnych.

Koszt wytwarzania energii elektrycznej

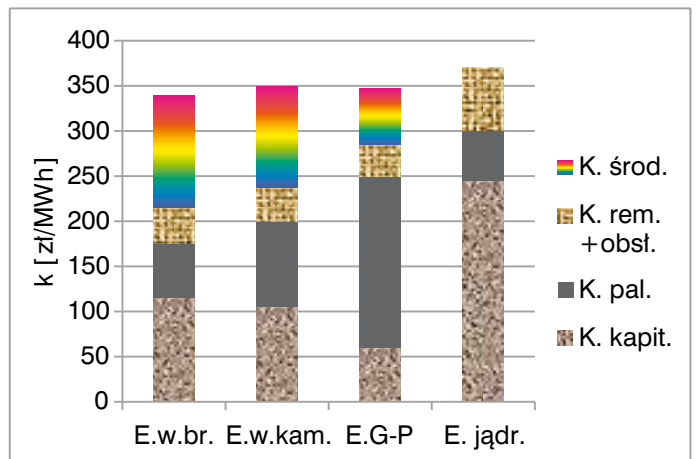
Źródłami energii pierwotnej dla krajowych elektrowni systemowych, tj. bloków wielkoskalowych mogą być: węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny (w ograniczonym zakresie) oraz energia jądrowa (przy zapewnieniu niezakłóconych dostaw tego paliwa do elektrowni przez cały okres ich eksploatacji). Nie ulega wątpliwości, że aktualnie elektrownie na węglu brunatnym są najbardziej efektywne ekonomicznie, jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej są bowiem najniższe. Sytuacja może ulec zmianie po 2020 roku, kiedy zostanie już w pełni wprowadzony obowiązek zakupu uprawnień do emisji CO₂, a zwłaszcza, gdy ceny tych uprawnień ulegną znacznemu zwiększeniu.

Poniżej przeprowadzono ocenę jednostkowego kosztu wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w warunkach wzrostu ceny uprawnień do emisji CO₂ do 35 €/t CO₂. W tabeli zestawiono dane wyjściowe dla czterech możliwych w kraju technologii, a na rysunku 6. wyniki tej oceny.

Sprawność energetyczna i emisyjność elektrowni systemowych

L.p.	Technologia	Sprawność netto wytwarzania energii elektrycznej [%]	Jednostkowa emisja CO ₂ [kgCO ₂ /MWh]
1	Blok na parametry nadkrytyczne opalany węglem brunatnym	43,5	840
2	Blok na parametry nadkrytyczne opalany węglem kamiennym	45,5	750
3	Blok gazowo-parowy opalany gazem ziemnym	60,0	420
4	Blok jądrowy z reaktorem PWR generacji III+	37,0	0

Z rys. 6., przedstawiającego rezultaty porównawczej analizy jednostkowego kosztu wytwarzania i jego składowych, wynika jednoznacznie, że nawet w warunkach nawet ponad 4-krotnego wzrostu ceny uprawnień CO₂, elektrownie opalane węglem brunatnym obronią się na konkurencyjnym rynku energii. Podkreślić należy, że powyższe wyniki uwzględniają bardzo wysoki koszt zakupu uprawnień do emisji CO₂, tj. 35 €/t CO₂ (aktualnie jest to poziom 6÷7 €/t CO₂). Dla każdej niższej od 35 €/t CO₂ wartości kosztu zakupu pozwolenia różnica jednostkowego kosztu wytwarzania na korzyść bloku opalanego węglem brunatnym będzie bardziej wyraźna.



Rys. 6. Oczekiwane jednostkowe koszty wytwarzania energii elektrycznej w różnych technologiach

Polska posiada znaczne zasoby węgla brunatnego, a także wiedzę i doświadczenie w projektowaniu i prowadzeniu jego wydobywania oraz umiejętność bardzo korzystnej dla otoczenia rekultywacji terenów pogórnich. Nasz kraj posiada przemysł maszyn dla górnictwa odkrywkowego oraz efektywną technologię wysokosprawnej produkcji energii elektrycznej. Energetyka na węglu brunatnym produkuje obecnie około 35% najtańszej energii elektrycznej w Polsce. W świetle powyższych rozważań, elektrownie opalane węglem brunatnym mogą utrzymać pozycję najtańszego źródła energii elektrycznej także w następnych latach.

Podsumowanie

Starzejący się krajowy park elektrowni wymaga pilnego odtworzenia i dalszego rozwoju. Istotną rolę odegrać tu mogą

nowe wielkoskalowe bloki energetyczne w zaawansowanej technologii węglowej i bloki gazowo-parowe. W wyniku rosnącego udziału niestabilnych odnawialnych źródeł energii (elektrowni wiatrowych i wkrótce fotowoltaicznych), krajowy system elektroenergetyczny będzie wymagał w ciągu najbliższych kilku lat znacznie większej elastyczności dla utrzymania bezpieczeństwa dostawy energii elektrycznej i stabilności sieci. Brak znaczących mocy w elektrowniach wodnych, czy odpowiednio dużych możliwości akumulowania energii (oprócz elektrowni szczytowo-pompowych), wymusi konieczność spełniania takiej roli przez bloki energetyczne opalane węglem, a także gazem. Uzupelnieniem mogą być elastyczne duobloki średniej mocy. Ponadto wymiana starych, wyeksploatowanych elektrowni węglowych o niskiej sprawności na nowe, wysokosprawne i elastyczne jednostki jest także drogą do znacznego zmniejszenia emisji CO₂.

Literatura

- [1] International Energy Agency, *World Energy Outlook, 2013, 2014, 2015*.
- [2] International Energy Agency, *Key World Energy Statistics 2014*.
- [3] VGB PowerTech, *Zahlen Und Fakten - Energieerzeugung 2014/2015, 2015/2016*.
- [4] Pawlik M., „*Energymix*” krajowej elektroenergetyki w 2020 roku. Przegląd Elektrotechniczny 2010, nr 6, s. 89–92.
- [5] Pawlik M., *Zaawansowane technologicznie bloki energetyczne – nowe wyzwania*. Energetyka 2013, nr 8, s. 595–599.
- [6] Busekrus K., *Flexibility demand for future coal fired power plants*. Mat. V Seminarium Sprawozdawczego Programu Strategicznego „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, Gliwice, 5–6.02.2013.
- [7] Tigges K. D., Schreier W., *Making hard coal power plants fit for the future*. Modern Power Systems 2012, nr 8, s. 14–17.
- [8] RWE: *Still looking to lignite*. Modern Power Systems 2012, nr 12, s. 24.
- [9] Wechsung M., Feldmüller A., Lemmen H., *Flexible steam turbines, the key to keeping coal competitive*. Modern Power Systems 2012, nr 3, s. 27–29.
- [10] Ernst & Young: *Wpływ energetyki wiatrowej na wzrost gospodarczy w Polsce – raport 2012*.
- [11] Paska J., Pawlak K., *Duobloki energetyczne jako potencjalny element strategii rewitalizacji sektora wytwarzania energii elektrycznej w Polsce*. Rynek Energii 2014, nr 12, s. 39–44.
- [13] BoAplus – *Niederaußem* Themenveranstaltung „Technik“ Informationszentrum Niederaußem. 3. Februar 2012.

prof. dr hab. inż. Maciej Pawlik
Politechnika Łódzka
Instytut Elektroenergetyki

Franciszek Mosiński

Linie elektroenergetyczne AC

1. Wstęp

Światowa sieć elektroenergetyczna rozwija się. Lokalne sieci są łączone, a moc jest przesyłana między regionami, krajami i kontynentami. Prąd jest przesyłany z elektrowni do użytkownika na duże odległości i często przez trudny teren [8].

W dającej się przewidzieć przyszłości wiele krajów może być wystawionych na trzy krytyczne problemy. Po pierwsze, przeważająca część infrastruktury elektroenergetycznej była zbudowana w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Po drugie, projektowany czas życia infrastruktury wynosił około 50 lat, zatem osiągnęła granice ekonomicznego i technicznego zużycia i wymaga działań dla przedłużenia życia. Po trzecie, wymóg zwiększonej przepustowości istniejącej infrastruktury powoduje konieczność szukania nadzwyczajnych środków dla zmodernizowania infrastruktury, gdyż zgoda na budowę nowych linii jest trudna do uzyskania [16].

2. Linie napowietrzne AC

W tabeli 1. zestawiono podstawowe poziomy napięciowe sieci WN. W tym szeregu wyodrębnić można dodatkowe podzakresy napięciowe:

- poniżej 110 kV napięcie średnie (ŚN);
- 110...220 kV napięcie wysokie (WN);
- 400...750 kV najwyższe napięcie (NN lub częściej z ang. EHV od *extra high voltage*);
- w światowej energetyce jest jeszcze napięcie UHV (*ultra high voltage*) dla zakresów 800 kV i wyższych.

Podane w pierwszym wierszu tabeli 1. wartości napięć znamionowych sieci nie mają żadnego znaczenia fizycznego i są stosowane jedynie jako formalne etykiety. Do celów (koordynacji izolacji) projektowania układów izolacji elektrycznej pod kątem wieloletnich narażeń napięciem roboczym służy wielkość zwana najwyższym dopuszczalnym napięciem roboczym lub maksymalnym napięciem roboczym U_m .

Wartości U_m zestawiono w drugim wierszu tabeli 1. Jest to wartość wyższa od napięcia znamionowego o około 20% dla ŚN, 10% dla WN i poniżej 10% dla EHV. Napięcie U_m to maksymalne napięcie robocze sieci, które w sposób trwały może występować na odstępie międzyfazowym w normalnych warunkach pracy. Dla sieci i urządzeń EHV, gdzie problemy izolacyjne są najważniejsze, zwykle nawet w potocznym słownictwie mówi się o np. sieci 420 kV, a nie 400 kV itd., czyli definiuje się linię za pomocą maksymalnego napięcia roboczego, a nie znamionowego.

Tabela 1. Napięcia znamionowe oraz poziomy odniesienia dla napięć w sieciach elektroenergetycznych

1.	Napięcie znamionowe, wartość skuteczna	U_n	3	6	10	15	20	110	220	400	750
2.	Najwyższe dopuszczalne napięcie robocze, wartość skuteczna	U_m	3,6	7,2	12	17,5	24	123	245	420	765 787
3.	Jedn. odniesienia dla napięć przemiennych wartość skuteczna	$\frac{U_m}{\sqrt{3}}$	2,1	4,2	7,0	10,0	14	71	142	242	442 454
4.	Jedn. odniesienia dla napięć udarowych wartość szczytowa	$\frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{2}$	3,0	5,9	9,8	14,5	19,6	100	200	343	625 645

UWAGA! Dla sieci 750 kV podano dwie wartości: górną według norm IEC (International Electrotechnical Committee) oraz dolną według norm RWP (Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej).

Przesyłanie i rozdział energii elektrycznej odbywa się głównie za pomocą trójfazowych sieci i stacji elektroenergetycznych napięcia przemiennego.

Wybór napięcia przesyłowego powinien uwzględniać czynniki, które w istotny sposób decydują o rozwiązaniach technicznych, technologicznych oraz kosztach budowy i eksploatacji układu elektroenergetycznego.

Przesyłanie energii elektrycznej liniami napowietrznymi wiąże się z uciążliwością dla środowiska, zajmowaniem terenu, materiałochłonnością, stratami energii i wieloma innymi czynnikami.

Stosując wyższe napięcia znamionowe linii przesyłowych uzyskuje się znaczące ograniczenie obszaru ziemi zajętego pod budowę linii, a zatem również zmniejszenie: uciążliwości dla środowiska, materiałochłonności i strat energii w przewodach.

Danymi wyjściowymi przy projektowaniu linii są: moc przesyłowa, napięcie znamionowe i ekonomiczna gęstość prądu 1 do 1,5 A/mm² (awaryjnie dopuszcza się do 2 A/mm²). Przekroje przewodów mogą się zmieniać w dość szerokich granicach, np. dla linii o napięciu 220 kV od 185 do 600 mm². Moc przesyłowa, w zależności od przekroju przewodów i gęstości prądu, wyraża się wzorem:

$$S = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot F \cdot J = 3 \cdot U_n \cdot F \cdot J$$

$$P_{nat} = \frac{U_n^2}{Z_f} = \frac{3 \cdot U_n^2}{Z_f}$$

gdzie:

$$Z_f = \sqrt{\frac{L}{C}} = v \cdot L = \frac{1}{v \cdot C}$$

L i C – indukcyjność i pojemność jednostkowa linii,
 v – prędkość światła w próżni 300 m/μs

$$v = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}; \quad L = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\ln \frac{a_{sr}}{r_p} + \frac{\mu}{\mu_0} \cdot \frac{1}{4 \cdot n} \right); \quad C \approx \frac{2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0}{\ln \frac{a_{sr}}{r_p}}$$

$$\mu_0 = 4\pi 10^{-7} \text{ H/m,}$$

$$\epsilon_0 = 1/4\pi 9 \cdot 10^{-9} \text{ F/m,}$$

μ_0 – przenikalność magnetyczna próżni,

μ – przenikalność magnetyczna względna przewodu,

ϵ_0 – przenikalność elektryczna próżni,

a_{sr} – średnia geometryczna odległości między osiami symetrii sąsiednich faz,

r_p – zastępczy promień przewodu: dla pojedynczego przewodu jest równy jego promieniowi r_0 , a dla przewodu wiązkowego

$$\text{równy } r_p = \rho \cdot \sqrt[n]{n \cdot \frac{r_0}{\rho}};$$

ρ – zastępczy promień wiązki,

n – liczba przewodów w wiązce (patrz rys. 3.7).

F – przekrój przewodu w mm²; J – gęstość prądu w A/mm²

Maksymalną spójność linii uzyskuje się poprzez: możliwie najmniejsze odstępy międzyfazowe, brak konstrukcji metalowych między przewodami, rozpórki międzyfazowe. Te ostatnie wprowadzają jednakże pewne niedogodności jak: powstawanie problemu zabrudzeń powierzchni rozpórek, obniżenie estetyki linii poprzez zwiększenie widoczności przewodów, konieczność stosowania pierścieni ekranujących w strefach o dużym zapyleniu lub zaszaleniu w celu uniemożliwienia rozwoju wyładowań niezupełnych. Rozpórki takie wykonuje się na ogół jako izolatory kompozytowe.

Podstawową przesłanką jest możliwość znaczącej zmiany indukcyjności i impedancji falowej linii w odwrotnie proporcjonalnej zależności od liczby przewodów składowych w przewodzie wiązkowym. Tą drogą można uzyskać linie o spójnej budowie, poprzez istotne zbliżenie przewodów sąsiednich faz i uzyskanie konstrukcji linii o teoretycznie nieograniczonej zdolności przepustowej.

Stosowanie przewodów wiązkowych wynika obecnie przede wszystkim z konieczności podwyższenia napięcia początkowego ulotu. Przewody w wiązce są wówczas odległe od siebie o 30 do 40 cm, co uwarunkowane jest niedopuszczeniem do tworzenia się tafli lodowej w warunkach zimowych. Indukcyjność wzdłużna linii jest wówczas jedynie nieznacznie zależna od liczby przewodów składowych wiązki (tabela 2. – w tabeli podano wartości bezwzględne i odniesione do reaktancji indukcyjnej pojedynczego przewodu).

Tabela 2. Zależność reaktancji indukcyjnej linii od liczby przewodów składowych wiązki

n	1	2	3	4
XL [Ω/km]/[%]	0,4/100	0,33/79	0,30/67	0,28/57

Wynika stąd, że walka z ulotem powoduje uboczny efekt w postaci wzrostu przepustowości linii (wskutek zmniejszenia się indukcyjności), choć wpływ ten jest stosunkowo słaby. W takich liniach nadal trzeba stosować kompensację pojemnościową wzdłużną w celu zwiększenia przepustowości. W liniach o napięciu znamionowych do 220 kV włącznie, ulot praktycznie nie stanowi kryterium przy konstruowaniu przewodów linii. W liniach tych nie stosuje się przewodów wiązkowych.

Tabela 3. Impedancja falowa, moc naturalna i moc przesyłowa dla wybranych napięć znamionowych

U_n [kV]	110	220	750
Z_f [W]	405-362	400-375	290-280
P_{nt} [MW]	30-33	120-130	1930-2000

U_n [kV]	110	220	750
S [MW]	11-90	90-300	1500-2100

Z porównania tak obliczonych mocy naturalnych z podanymi zakresami mocy przesyłowych wynikających z gęstości prądu wynika, że przy dużych przekrojach przewodów moc przesyłowa jest dwa i więcej razy większa od mocy naturalnej linii. Ze wzrostem napięcia znamionowego ten stosunek maleje i dla linii o napięciu 750 kV obie moce są jednakowe. Dla linii średnich napięć wynik porównania jest znacznie gorszy – iloraz mocy może osiągać wartość 3. Najprostszym sposobem zwiększenia mocy naturalnej jest zbliżenie sąsiednich faz (zmniejszenie odstępów międzyfazowego) do wartości odstępów dopuszczalnych, z uwzględnieniem kołysania przewodów i jednoczesnego działania przepięć.

3. Ochrona odgromowa

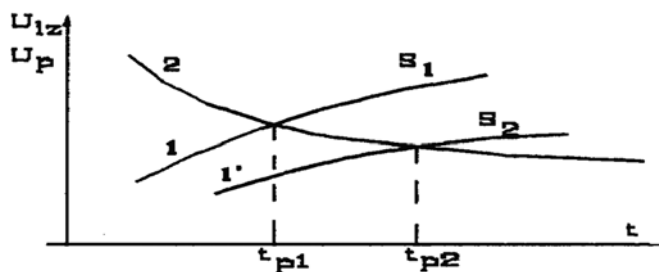
Jednym z poważniejszych problemów jest ochrona odgromowa linii napowietrznych. Fala napięciowa pochodzenia atmosferycznego może w linii pojawić się w dwojaki sposób:

1. w wyniku bezpośredniego wyładowania do linii lub do słupa;
2. w wyniku zaindukowania się napięcia od pobliskiego uderzenia pioruna.

Załóżmy, że mamy do czynienia z bezpośrednim wyładowaniem do słupa linii elektroenergetycznej z jednym przewodem odgromowym. Wówczas prąd pioruna rozplywa się w trzech kierunkach: wzdłuż słupa do ziemi, w obie strony po przewodzie odgromowym, w przybliżonych proporcjach 0,6 i $2 \times 0,2$. Na słupie zaindukuje się – względem przewodu fazowego – napięcie (na izolatorze), złożone z trzech składowych:

1. spadku napięcia na rezystancji uziemienia słupa R_{uz} równego $i_s \cdot R_{uz}$;
2. spadku napięcia na indukcyjności słupa L_{sl} równego $L_{sl} \cdot \frac{di}{dt}$;
3. składowej elektrycznej napięcia indukowanego w przewodach linii przez kanał pioruna. W czasie gdy lider zbliża się do słupa, wówczas tworzy się nad słupem kolumna ładunku przestrzennego. Wyładowanie ten ładunek neutralizuje – stąd zanik pola – indukując napięcie $U_{AB} \approx s_p \cdot h_r$, gdzie s_p jest stromością narastania prądu pioruna, a h_r jest wysokością zawieszenia przewodu roboczego.

Na słupie jest odpowiedni izolator liniowy o określonej długości uzależnionej od napięcia znamionowego sieci. Zależnie od długości izolatora istnieje określona wartość napięcia przeskoku wzdłuż jego powierzchni. Jeśli napięcie U_{AB} jest wyższe od napięcia przeskoku wzdłuż wysokości izolatora U_{iz} to nastąpi przeskok. Obydwa napięcia zarówno U_{AB} , jak i U_{iz} zależą od czasu oddziaływania przepięcia piorunowego, co ilustruje rysunek 1. Zatem wówczas, gdy U_{AB} jest większe od U_{iz} , nastąpi przeskok do przewodu roboczego mimo, że wyładowanie piorunowe wystąpiło do uziemionego przewodu odgromowego. Ponieważ przeskok odbywa się od elementu uziemionego (przewód odgromowy) do przewodu o potencjale napięcia sieci, stąd nazwano go przeskokiem odwrotnym.



Rys. 1. Zależność czasowa napięcia na słupie przy dwóch stromościach prądu pioruna i charakterystyka uderowa izolatora

Zatem po zaistnieniu przeskoku odwrotnego w przewodach roboczych pojawi się fala napięciowa pochodzenia atmosferycznego. Ponieważ, jak to wynika z wzoru, napięcie U_{AB} zależy od prądu płynącego przez słup i_s , który to prąd można w uproszczonych rozważaniach uzależnić od prądu pioruna i_p , tak iż $i_s \gg 0,6 \times i_p$, to napięcie U_{AB} również zależy od prądu pioruna i_p . W oparciu o powyższe związki można wprowadzić ważne pojęcie piorunowego poziomu izolacji linii.

Piorunowy poziom izolacji linii jest to najniższa wartość szczytowa I_p prądu pioruna, przy której, dla założonej stromości s_p tego prądu, występuje przeskok na izolacji linii.

Jak wynika z wzoru oraz z rysunku 1., piorunowy poziom izolacji linii zależy głównie od:

1. rezystancji uziemień słupów;
2. wysokości słupów;
3. długości (wysokości) izolatorów liniowych.

Im napięcie znamionowe linii jest niższe tym wysokość (długość) izolatorów liniowych jest mniejsza – mniejsze jest napięcie przeskoku wzdłuż izolatora i piorunowy poziom izolacji linii maleje. W liniach ŚN, gdzie piorunowy poziom izolacji linii jest niewielki, stosowanie przewodów odgromowych – na naszej szerokości geograficznej – traci sens, gdyż przy każdej wartości szczytowej prądu pioruna zachodzi przeskok odwrotny. Jednakże w strefie podzwrotnikowej ochrona jest konieczna (rys. 2.).



Rys. 2. Linia średniego napięcia z przewodem odgromowym wysuniętym dla ograniczenia składowej indukowanej napięcia na izolacji i podwyższenia piorunowego poziomu izolacji

Innym sposobem ochrony przed przepięciami piorunowymi w liniach średnich napięć jest stosowanie linii z przewodami izolowanymi (rys. 3.).



Rys. 3. Linie średniego napięcia z przewodami izolowanymi w systemie PAS

4. Ekologia

Zagadnienie ochrony krajobrazu w odniesieniu do napowietrznych linii elektroenergetycznych ma wpływ na wybór trasy linii. Przez parki krajobrazowe i obszary krajobrazu chronionego linii prowadzić nie wolno. Trasa linii powinna być tak wybierana, aby linia nie była widoczna z miejsc najbardziej uczęszczanych.

W terenie pagórkowatym linia powinna być prowadzona w zagłębieniach terenu i na stokach wzniesień lub między pagórkami, nigdy zaś na szczytach pagórków. W ten sposób linia może być ukryta w krajobrazie. W przypadku konieczności przekroczenia wzniesienia słupy powinny być ustawiane przed i za wierzchołkiem, a nie na nim. Wówczas widać nad wzniesieniem jedynie słabo widoczne przewody.

Kolejnym zagadnieniem jest wybór wysokości słupów, a co za tym idzie, długości przęsał i liczby słupów. Czy stosować wysokie słupy z dużymi przęsałami pomiędzy nimi, czy też raczej słupy niskie z małymi przęsałami? W liniach krajowych wysokości słupów (h) i długości przęsał (b) mogą się zmieniać w granicach podanych w tabeli 4.

Tabela 4. Wysokości słupów i długości przęsał w krajowych liniach elektroenergetycznych

Napięcie znamionowe linii [kV]	Wysokość słupów h [m]	Długość przęsał b [m]
110	15–24	250–350
220	15–27	300–450
400	15–37	450–600
750	23–43	450–600

Względy ekologiczne – zmniejszanie natężeń pól elektrycznych i magnetycznych na poziomie ziemi – i względy ekonomiczne preferują stosowanie słupów wysokich z dużymi przęsałami. Mniejszy jest wówczas obszar ziemi zajmowany przez słupy.

W tabeli 5. podano wyniki obliczeń pola pod indyjską linią 1200 kV, 3800 A. Jak widać, nawet dla linii o ekstremalnych parametrach spełnienie warunków dla granicznej ekspozycji społecznej nie stanowi większego problemu.

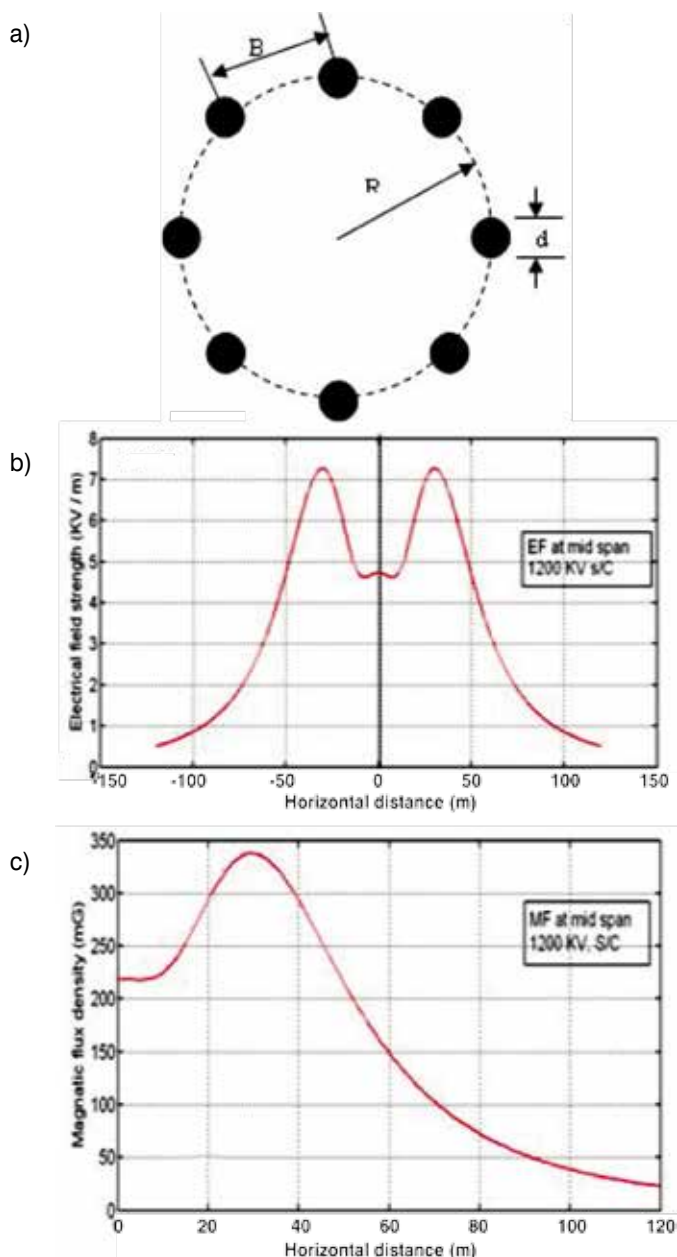
Tabela 5. Wyniki analiz pola EMC pod linią 1200 kV dla wiązki ośmioprzewodowej [7]

Scenario	Single circuit		Double circuit	
	E (KV/m)	M (mG)	E (KV/m)	M (mG)
1	7,286	338,44	7,13	298,32
2	7,470	346,62	7,23	302,49
3	5,134	248,28	3,48	146,85
4	5,246	249,28	3,53	149,18
5	5,386	246,81	4,20	179,08
6	3,261	149,14	2,03	85,32

5. Inne problemy

Ekstremalne rozwiązania

Napowietrzne linie elektroenergetyczne napotykają na swej trasie różne przeszkody takie jak wąwozy, szerokie rzeki czy zatoki lub fiordy morskie. W takich przypadkach słupy czy długości przęsał osiągają często ekstremalne parametry. Dla większości ludzi dużym zaskoczeniem jest informacja, że ekstremalna dłu-



Rys. 4. Przewód wiązki indyjskiej linii 1200 kV (a); profil składowej elektrycznej pola w środku przęsał (b); profil składowej magnetycznej pola w środku przęsał (oba profile dla przypadku linii jednodotorowej) [7]

gość pojedynczego przęsała osiąga 5374 m (rys. 5.; Grenlandia), ekstremalna wysokość słupa osiąga 346,5 m (rys. 6.; Chiny), a ekstremalna masa słupa wynosi 4192 t (rys. 6.; Chiny) [8].

Oblodzenie

Napowietrzne linie elektroenergetyczne pracują w sposób ciągły przez wiele lat, muszą więc być uodpornione na wszelkie możliwe warunki atmosferyczne. Przykład nadmiernego oblodzenia, które spowodowało awarię polskiej linii 110 kV, pokazuje rys. 7. Mechanizm oblodzenia i sposoby walk z tym zjawiskiem opisuje broszura CIGRE [10].

Wytrzymałość mechaniczna

Olodzenie to jedno z kilku narażeń mechanicznych, które w ekstremalny sposób zagrażają liniom napowietrznych. Kaskadowe awarie linii mogą być wywołane trzęsieniami ziemi, ekstremalnymi zjawiskami burzowymi czy osuwaniem się ziemi wskutek zmian geotechnicznych. Opisują to broszury [11] i [12].



Rys. 5. Przęsło 132 kV nad fiordem Ameralik na Grenlandii [8]



Rys. 6. Przęsło 500 kV nad rzeką Jianguin Yangtze w Chinach [8]



Rys. 7. Problem oblodzenia linii występuje już także w Polsce [17]

Zmiany klimatyczne

Spółeczeństwo martwi się zmianami klimatycznymi, w szczególności ociepleniem klimatu. Problem zmian klimatycznych dotyczy także projektantów i użytkowników elektroenergetycznych linii napowietrznych. Pracujące dziś linie projektowano w oparciu o dane dotyczące narażeń atmosferycznych sprzed pół wieku. Wskutek zmian klimatycznych zmieniły się warunki atmosferyczne (patrz rys. 7.). Omawia to broszura CIGRE [13].

6. Wnioski

1. Napowietrzna linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia, mimo pozorowanej prostoty w swej konstrukcji złożonej ze słupów (zwykle kratowych stalowych) i zawieszonych na nich, za

pomocą izolatorów (zwykle porcelanowych lub szklanych) przewodów, jest skomplikowaną technicznie konstrukcją rozprzestrzeniającą się liniowo na setki, a nawet tysiące kilometrów. Musi więc uwzględniać wszelkie napotymane przeszkody, co prowadzi do ekstremalnych co do parametrów rozwiązań.

2. Współczesne linie elektroenergetyczne osiągnęły napięcie AC 1200 kV oraz DC 800 kV. Problematyka linii DC oraz modernizacja linii z AC na DC została w referacie pominięta.
3. Lina napowietrzna musi być odporna na wszelkie zjawiska atmosferyczne, które podlegają zmianom nie tylko w czasie, ale i w przestrzeni, w tym również zmianom klimatycznym.
4. Problematyka odporności linii elektroenergetycznej na wszelkie narażenia napięciowe, atmosferyczne itd. to cała gama skomplikowanych zagadnień technicznych, które w tym artykule zostały co najwyżej zaznaczone.

7. Literatura

- [1] <http://www.windpowermonthly.com/-windpower-monthly-events-28-August-2015-by-Yang-Jianxiang-and-Gao-Shan>.
- [2] <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=685352&page=40> POWERGRID R&D efforts result in indigenous development of 1,200-kV technology. Jan 1, 2013 I.S. Jha, S.K. Agrawal, B.N. De Bhowmick, S.B.R. Rao and Akhil Sundaran, Power Grid Corp. of Indi | T&D World Magazine.
- [3] <http://tdworld.com/transmission/indias-powergrid-rd-efforts> POWERGRID R&D efforts result in indigenous development of 1,200-kV technology. Jan 1, 2013 I.S. Jha, S.K. Agrawal, B.N. De Bhowmick, S.B.R. Rao and Akhil Sundaran, Power Grid Corp. of Indi | T&D World Magazine.
- [4] Mosiński F., *Podstawy techniki wysokich napięć*. Wyd. PŁ 1994 wydanie drugie.
- [5] Mosiński F., Wira A., *Ekologiczne problemy przesyłu i użytkowania energii elektrycznej*. Wyd. PŁ, Łódź 1999.
- [6] Novak A., *Ultra-High Voltage Transmission (UHV) – A New Way to Move Power*, <http://www.emersonprocessxperts.com/2015/01/ultra-high-voltage-transmission-uhv-a-new-way-to-move-power/>.
- [7] Mahadev Unde, Rohidas Maske, Bansidhar Kushare – „Safety Evaluation of Live Line operators of 1200 kV UHV AC Exposed to Electric and Magnetic Fields”, *ACEEE Int. J. on Electrical and Power Engineering*, Vol. 4, No. 3, November 2013, pp. 26-32
- [8] Broszura CIGRE 396 *Large Overhead Line Crossing*. WG B2.08, October 2009.
- [9] Broszura CIGRE 416 *Innovative Solutions for Overhead Line Supports*. WG B2.08, June 2010.
- [10] Broszura CIGRE 438 *Systems for prediction and monitoring of ice shedding, anti-icing and de-icing for power line conductors and ground wires*. WG B2.29, December 2010.
- [11] Broszura 515 *Mechanical Security of Overhead Lines Containing Cascading Failures and Mitigating Their Effects*. WG B2.22, October 2012.
- [12] Broszura 516 *Geotechnical Aspects of Overhead Transmission Line Routing – An Overview*. WG B2.23, October 2012.
- [13] Broszura 598 *Guidelines for the Management for Risk Associated with Severe Climatic Events and Climate Change on Overhead lines*. WG B2.54 November 2014.
- [14] Broszura 616 *Externalities of Overhead High Voltage Power Lines*. WG C3.08 April 2015.
- [15] Gela G., *UHV Transmission Lines worldwide*. IEEE/PES Berkshire Chapter Thursday, April 30 2015.
- [16] Broszura CIGRE 353 *Guidelines for increased utilization of existing overhead transmission lines*. WG B2.13, August 2008.
- [17] Rogóż M., *ZIMA 2010 RD Krowodrza PE Skala Wola Kalinowska w dniach 16–17 stycznia 2010*. <http://www.iooi.pl/file/15/zima-2010-rd4.pdf> (09.05.2016).

*Referat (w innej wersji) był wygłoszony na konferencji i-MITEL w kwietniu 2016 w Łagowie.

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński
 Politechnika Łódzka
 Instytut Elektroenergetyki

Paweł Gašiorowicz, Mieczysław Balcerek, Artur Szczęsny

Odbiory techniczne w trakcie procesu inwestycyjnego w branży elektrycznej.

Cz. 1. Ogólne zasady odbiorów w procesie inwestycyjnym

1. Wstęp

W ostatnim dziesięcioleciu daje się zaobserwować duży wzrost inwestycji budowlanych, zarówno w budownictwie mieszkaniowym, jak i przemysłowym. Prawidłowe zaplanowanie i prowadzenie inwestycji jest skomplikowanym procesem. Jednym z ważniejszych jego elementów jest sprawne prowadzenie odbiorów technicznych w trakcie procesu inwestycyjnego (budowlanego) i na jego zakończenie. Poniższy artykuł rozpoczyna cykl poświęcony temu zagadnieniu pod wspólnym tytułem „**Odbiory techniczne w trakcie procesu inwestycyjnego w branży elektrycznej**”.

2. Wybrane przepisy prawne dotyczące procesu inwestycyjnego

Najważniejsze przepisy regulujące proces inwestycyjny (budowlany) zawarte są w ustawie *Prawo budowlane*. Zawiera ono zbiór przepisów bezpośrednio związanych z działalnością budowlaną. Dla branży elektrycznej najważniejsze przepisy zawarte są w ustawie *Prawo energetyczne*. W przypadku, gdy inwestycja prowadzona jest w ramach zamówienia publicznego, obowiązują ją dodatkowo przepisy zawarte w ustawie *Prawo zamówień publicznych*. Innymi, nie mniej ważnymi dokumentami, są:

- ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,
- ustawa *Prawo ochrony środowiska*,
- ustawa o wyrobach budowlanych,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków,
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.

W procesie inwestycyjnym, a zwłaszcza przy dokonywaniu odbiorów, znaczące zastosowanie ma instrukcja wydana przez Instytut Techniki Budowlanej zatytułowana *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych* (w skrócie WTWiORB). Jest ona podzielona na 5 części (A, B, C, D i E) i na 42 zeszyty.

- Część A Roboty ziemne i konstrukcyjne
- Część B Roboty wykończeniowe
- Część C Zabezpieczenia i izolacje.
- Część D Roboty instalacyjne elektryczne.

1. Instalacje elektryczne piorunochronne i telekomunikacyjne w budynkach mieszkalnych.
2. Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
3. Instalacje elektryczne i piorunochronne w obiektach przemysłowych.

4. Linie kablowe niskiego i średniego napięcia.
- Część E Roboty instalacyjne sanitarne.

Powyższa instrukcja cieszy się od wielu lat dużym zainteresowaniem środowiska budowlanego. Chociaż nie jest ona w myśl *Prawa budowlanego* obowiązującym dokumentem, to stanowi na dzień dzisiejszy jedyny spójny zbiór praw, przepisów i norm. Pozwala w sposób jednoznaczny (pod względem technicznym) prowadzić proces budowlany i jest bardzo często przywoływana w specyfikacjach technicznych i umowach zawieranych na wykonanie inwestycji. Według oceny większości inżynierów jest publikacją wygodną w zastosowaniu i jednoznacznie określającą zasady wykonania i odbioru robót.

3. Podstawowe dokumenty procesu inwestycyjnego

Podstawowymi dokumentami budowy są:

- projekt budowlany,
- pozwolenie na budowę,
- dziennik budowy.

Częstymi dokumentami na budowie są też:

- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikowych,
- w miarę potrzeb rysunki i opisy służące realizacji obiektu (na przykład projekt wykonawczy),
- operaty geodezyjne,
- książki obmiarów,
- projekt powykonawczy,
- książki montażu,
- inne uzgodnione pomiędzy inwestorem i wykonawcą, jak na przykład: protokoły z narad, wnioski materiałowe, wnioski o zmiany projektowe itp.,
- książka BHP,
- harmonogram budowy.

Inwestor może sobie zastrzec sporządzanie dodatkowych dokumentów takich jak:

- protokoły z narad,
- zatwierdzone wnioski materiałowe,
- inne zatwierdzone wnioski (zmian projektowych, na roboty dodatkowe itp.).

Wszystkie powyższe dokumenty powinny być dostępne dla osób funkcyjnych na budowie podczas trwania całego procesu inwestycyjnego.

4. Proces budowlany i jego uczestnicy

Według prawa budowlanego uczestnikami procesu budowlanego są:

- inwestor – osoba fizyczna, lub prawna, dla której realizowana jest inwestycja,

- inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba(y) sprawująca w imieniu inwestora nadzór i kontrolę nad przebiegiem robót na budowie. Inwestor może powołać jednego inspektora branży ogólnobudowlanej, ale dobra praktyka nakazuje powołanie też inspektorów branżowych (sanitarnego, elektryka i innych),
- projektant – osoba, która zaprojektowała inwestycję i może sprawować nadzór autorski nad budową. Wiodącym jest najczęściej projektant branży budowlanej, który koordynuje prace projektantów branżowych,
- kierownik budowy – osoba fizyczna reprezentująca wykonawcę. Najczęściej jest to osoba prowadząca roboty budowlane.
- kierownicy robót branżowych – pomagają kierownikowi budowy w prowadzeniu inwestycji w swojej specjalności. Prawo budowlane nie wskazuje takiej funkcji, lecz dobra praktyka pokazuje, że osoby takie są niezbędne na budowie.

Inwestor powinien zorganizować proces budowy z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Do jego obowiązków należy też uzyskanie „pozwolenia na budowę” i zawiadomienie odpowiedniego organu nadzoru budowlanego o rozpoczęciu inwestycji. Składając zawiadomienie o rozpoczęciu robót, powinien wystąpić o wydanie „dziennika budowy”. Od tego momentu jest to najważniejszy dokument na budowie. Kolejnym etapem organizacji procesu budowlanego jest zawarcie umowy z wykonawcą robót. Konstrukcja umowy powinna określać zakres prac oraz prawa i obowiązki stron. Najczęściej elementem umowy jest tak zwany harmonogram rzeczowo-finansowy. Określa on terminy i etapy prowadzenia odcinków robót oraz kwotę za ich wykonanie. Po dokonaniu powyższych czynności inwestor przekazuje wykonawcy plac budowy. Najczęściej proces budowy podzielony jest na kilka etapów lub odcinków. Podczas jego trwania dokonuje się częściowych odbiorów robót ulegających zakryciu (takich, które po wykonaniu inwestycji nie są widoczne i nie można ocenić ich jakości) i robót zanikowych (ulegających zdemontowaniu). Dokonywane też są odbiory poszczególnych etapów budowy (o ile przewiduje to umowa). Na zakończenie inwestycji następują odbiory poszczególnych branż i odbiór końcowy. Przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie kierownik budowy dokonuje w dzienniku budowy zapisu o zakończeniu budowy

5. Dostawy materiałowe

Materiały dostarczane na plac budowy i wbudowywane w budynek powinny być certyfikowane zgodnie z *Ustawą o wyrobach budowlanych*, która określa wymogi, jakie powinny one spełniać przy wprowadzaniu ich do obrotu. Przy wprowadzaniu wyrobu na rynek producent powinien sporządzić deklarację jego właściwości użytkowych. Deklaracja powinna zawierać opis, przeznaczenie i charakterystyki wyrobu oraz przedstawiać jego parametry. Na deklaracji powinny też być przytoczone przepisy, które wyrób spełnia. Mogą to być:

- normy krajowe,
- europejskie normy zharmonizowane,
- europejska ocena techniczna,
- europejskie i krajowe próby techniczne,
- krajowa specyfikacja techniczna.

Tak zbadany wyrób powinien nosić znak CE. Wszystkie materiały dostarczane na budowę powinny być kontrolowane pod względem zgodności z powyższymi deklaracjami. Do tego celu mogą służyć odpowiednio sporządzane protokoły dostaw, które powinny zawierać:

- dowód dostawy, który powinien zawierać dane handlowe wyrobu (nazwę, producenta, parametry itp.),

- deklarację zgodności,
- świadectwo odbioru (atest),
- dla wybranych materiałów także katalog, instrukcja obsługi itp.

Powyższa procedura odbiorowa pozwoli uniknąć wbudowania niewłaściwych wyrobów.

Oprócz sprawdzenia zgodności wyrobu z normami i oceną techniczną, istotne jest też kontrolowanie jego zgodności z projektem. Na życzenie inwestora można w tym celu wprowadzić na budowie dokument najczęściej zwany „wnioskiem o zatwierdzenie (akceptację) materiału”. Jeżeli inwestycja jest prowadzona na podstawie szczegółowego projektu wykonawczego, który wskazuje dokładnie producentów i nazwy materiałowe, to sprawa jest prosta. Inspektor nadzoru sporządza odpowiedni raport, a inwestor go zatwierdza. Jeżeli zachodzi konieczność zamiany materiałowej, to sporządza się inny raport, w którym określa się właściwości nowego wyrobu. Taki materiał powinien uzyskać akceptację projektanta sprawującego nadzór autorski i akceptację inspektora nadzoru. Ostateczną decyzję podejmuje inwestor opierając się na raporcie inspektora nadzoru.

Innymi zasadami rządzą się inwestycje realizowane na podstawie *Prawa zamówień publicznych*. Problem związany jest z przepisami, które zabraniają jednoznacznego wskazania wyrobu lub jego producenta. Najczęściej inwestycje wykonuje się na podstawie projektu budowlanego, który w takim przypadku wskazuje tylko parametry, jakie powinny spełniać wyroby przeznaczone do wbudowania. Zwyczajowo w takim przypadku stosuje się podwójną procedurę zatwierdzania i odbioru materiału. Przed zakupem i przed dostarczeniem na budowę wykonawca przedstawia wniosek o akceptację materiału. Może w nim wskazać jeden lub więcej wyrobów spełniających wymagania projektowe. Projektant i inspektor nadzoru dokonują oceny technicznej każdego wyrobu. Mogą też, w przypadku wskazania przez wykonawcę kilku wyrobów, sugerować inwestorowi wybranie jednego z nich. Ostatecznego wyboru dokonuje inwestor. Zdarza się, że na rynku nie można znaleźć odpowiedniego wyrobu spełniającego wszystkie parametry zawarte w projekcie (zakończenie, lub zaniechanie produkcji). W takim przypadku najczęściej wykonawca występuje z odpowiednim wnioskiem o zatwierdzenie wyrobu zamiennego. Podobnie jak poprzednio, projektant i inspektor nadzoru opiniują (pozytywnie lub negatywnie) wniosek, a inwestor podejmuje ostateczną decyzję. Po zatwierdzeniu materiału przez inwestora następuje jego dostawa na budowę. Wtedy inspektor nadzoru dokonuje jego sprawdzenia na zgodność z wcześniej złożonym wnioskiem i odpowiednim protokołem akceptuje go i zezwala na wbudowanie.

Dla każdego z wyżej opisanego procesu sporządza się odpowiednie raporty i protokoły odbiorowe. Na koniec budowy wszystkie powstałe wnioski i dokumenty odbiorowe załączane są do dokumentacji powykonawczej i przekazywane inwestorowi.

6. Odbiory w trakcie wykonywania inwestycji

Obiekty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami technicznymi, ale też zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Na wszystkich inwestycjach część wykonywanych robót ulega zakryciu (zasypaniu, zalaniu betonem, zatynkowaniu itp.). Tego typu prace zwyczajowo nazywane są ulegającymi zakryciu. Istnieje też pojęcie robót zanikających. Tym pojęciem przyjęto nazywać prace, które konieczne są do wykonania robót podstawowych, lecz mają charakter tymczasowy i po wykonaniu robót podstawowych są demontowane (na przykład deskowanie, rusztowania). Dla zapewnienia:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,

- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
- ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem

wyżej wymienione prace powinny być odbierane w trakcie wykonywania inwestycji. Nie ma w tym temacie żadnych przepisów prawnych, ale strony umowy (inwestor i wykonawca) bardzo często regulują to w zawieranych umowach. Wskazane jest odbieranie prac zanikowych i ulegających zakryciu przez komisję złożoną z kierownika budowy, kierownika branżowego i inspektorów nadzoru inwestorskiego. Należy tutaj zaznaczyć, że obecność kierownika branżowego jest konieczna, gdyż najczęściej kierownik budowy z racji swoich uprawnień nie jest upoważniony do nadzorowania odbiorów robót instalacyjnych elektrycznych i sanitarnych. Dla każdego odebranego elementu sporządza się odpowiedni szczegółowy protokół z odpowiednimi załącznikami. Ważniejsze elementy robót ulegających zakryciu (zagrożające konstrukcji i bezpieczeństwu) odbiera się protokolarnie z jednoczesnym, odpowiednim wpisem do dziennika budowy. Mniej ważne prace można odbierać protokolarnie bez każdorazowego wpisu. Dobrym zwyczajem jest załączanie do protokołów dokumentacji fotograficznej. Należy jednak pamiętać, że wszystkie prace zanikowe powinny być opisane w dzienniku budowy. Dokonywanie zbyt częstych wpisów jest jednak kłopotliwe, dlatego też po odebraniu pewnej grupy (serii) robót zanikowych należy zebrać protokoły i dokonać odpowiedniej adnotacji w dzienniku budowy.

Nie ma oficjalnego katalogu robót ulegających zakryciu. Można je jednak określić jako roboty, których efekty pozostają w obiekcie, lecz po wykonaniu kolejnych prac przestają być widoczne. W branży elektrycznej do takich robót można zaliczyć następujące prace:

- wszystkie elementy ulegające zasypaniu: kable zasilające, uziemienia (a także ich połączenia z uziomami pionowymi), przepusty kablowe, kanalizacje teletechniczne itp.,
- elementy zalewane betonem: uziomy fundamentowe, przepusty w fundamentach instalacje grzewcze na kanalizacji sanitarnej itp.,
- instalacje prowadzone w zabudowach kartonowo-gipsowych; przewody elektryczne, osprzęt, przewody teletechniczne i słaboprądowe, a także instalacje połączeń wyrównawczych (jeżeli takowe przewiduje projekt),
- elementy podposadzkowe (zakrywane ociepleniami i zalewane betonem): kanalizacje (korytka, rurki) podposadzkowe, przewody elektryczne, osprzęt, przewody teletechniczne i słaboprądowe, elektryczne ogrzewanie podpodłogowe (jeżeli jest przewidziane),
- instalacje prowadzone pod tynkiem: przewody elektryczne, osprzęt, przewody teletechniczne i słaboprądowe, połączenia wyrównawcze,
- instalacje elektryczne ulegające zakryciu przez warstwy ociepleniowe; zwody odgromowe, przewody elektryczne, osprzęt, przewody teletechniczne i słaboprądowe, a także sposoby mocowania konstrukcji elektrycznych,
- instalacje na dachach zakrywane przez pokrycia dachowe: ogrzewanie wpustów, ogrzewanie rur sanitarnych, czasami też połączenia zwodów odgromowych,
- instalacje w zabudowywanych szachtach elektrycznych: drabinki kablowe, korytka kablowe, przewody i ich łączenia, połączenia wyrównawcze (jeżeli takowe przewiduje projekt),
- instalacje ogrzewania podjazdów do garaży i podejść do budynków,
- elementy przejść ogniowych w ścianach i stropach oddzielających strefy pożarowe,
- urządzenia gaśnicze.

Bardzo często wraz z odbiorem wyżej wymienionych prac dokonuje się wstępnych pomiarów elektrycznych takich jak: pomiar rezystancji izolacji czy ciągłości przewodów żył roboczych i ochronnych.

Do prac zanikowych w branży elektrycznej można zaliczyć:

- zasilanie placu budowy w energię elektryczną,
- elementy zasilania żurawi i wind technologicznych (jeżeli takowe są na budowie),
- elementy uziemienia rusztowań,
- elementy podgrzewające beton. Jeżeli wylewanie betonu odbywa się w warunkach zimowych, to można zastosować grzejny drut oporowy instalowany w zbrojeniu i zasilany obniżonym napięciem ze specjalnych transformatorów.

Powyższe prace, ich wykonanie i ciągłe nadzorowanie zasługują na szczególną uwagę, gdyż wiążą się z bezpieczeństwem na budowie.

7. Odbiory końcowe

Prawo budowlane wymaga, aby ostatni etap budowy, jakim jest jej zakończenie, przebiegał według ustalonych reguł. Do podstawowych obowiązków kierownika budowy w tym zakresie należą:

- przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
- zgłoszenie budynku do odbioru dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy,
- uczestniczenie w procesach odbiorowych końcowych i zapewnienie usunięcia wad i usterek,.
- przekazanie inwestorowi oświadczenia o wykonaniu obiektu zgodnie z projektem i warunkami wydanymi w pozwoleniu na budowę.

Do obowiązków inspektora nadzoru w tym zakresie należą:

- sprawdzenie kompletności protokołów i odbioru robót zanikowych i ulegających zakryciu,
- udział w czynnościach i próbach odbiorowych końcowych,.
- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczej,
- potwierdzenie zgodności oświadczenia kierownika budowy o zakończeniu procesu inwestycyjnego.

W zależności od charakteru inwestycji i jej zakresu odbiory poprzedzające zakończenie budowy mają różny zakres. W branży elektrycznej (czasami w połączeniu z innymi branżami) należy do nich zaliczyć:

- odbiory urządzeń technicznych dokonywane przez Urząd Dozoru Technicznego (windy, bramy itp.),
- odbiory przyłączy dokonywane przez dostawców mediów (przyłącze zasilania podstawowego i rezerwowego energii elektrycznej, urządzenia pomiarowe energii elektrycznej, węzeł cieplny, czasami stacja energetyczna SN/nn itp.),
- odbiory wszystkich instalacji elektrycznych wraz z odpowiednimi protokołami pomiarowymi,
- odbiory instalacji odgromowych,
- odbiory oświetlenia (podstawowego, awaryjnego, ewakuacyjnego),
- odbiory instalacji teletechnicznych dokonywane przy udziale dostawców łączy,
- odbiory próby instalacji Sygnalizacji Alarmu Pożarowego (SAP) i Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP),
- odbiory i próby innych instalacji słaboprądowych takich jak: Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO), System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN), Kontroli Dostępu (KD), instalacji domofonowej (wideodomofonowej), instalacji telewizji przemysłowej,
- odbiory urządzeń wentylacyjnych (w połączeniu z branżą sanitarną).

We wszystkich wymienionych wyżej czynnościach powinien uczestniczyć kierownik budowy, kierownik robót branżowych i inspektorzy nadzoru inwestorskiego.

Po zakończeniu budowy inwestor jest zobowiązany także do powiadomienia następujących organów władzy państwowej o zakończeniu budowy

- Państwową Straż Pożarną,
- Państwową Inspekcję Sanitarną.

Organy te zajmują stanowisko w ciągu 14 dni od zgłoszenia co do zgodności wykonania obiektu z projektem i pozwoleniem na budowę. Mogą one również dokonywać odbioru inwestycyjnego na budowie. Po pozytywnym zaopiniowaniu inwestycji, inwestor zgłasza do Państwowej Inspekcji Nadzoru Budowlanego wniosek o pozwolenie na użytkowanie.

8. Podsumowanie

Jak wynika z powyższego artykułu, proces inwestycyjny jest dość skomplikowanym przedsięwzięciem. Prawidłowe jego prowadzenie wymaga połączenia wysiłków i umiejętności inwestora, kierownika budowy, kierowników branżowych i inspektorów nadzoru wszystkich branż. Jednym z elementów tego procesu są odbiory robót. Prawidłowo przeprowadzone odbiory są gwarancją dobrego wykonania inwestycji. W dalszym ciągu cyklu artykułów pod wspólnym tytułem „**Odbiory techniczne w trakcie procesu inwestycyjnego w branży elektrycznej**” omówione zostaną w bardziej szczegółowy sposób zagadnienia, które zostały tu poruszone.

9. Literatura

- [1] Ustawa z dnia 10.04.1977 r. „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2012 poz. 1059) z późn. zm.
- [2] Ustawa z dnia 07.07.1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U. 2013 poz. 1409) z późn. zm.
- [3] Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U. 2009 nr 178 poz. 1380) z późn. zm.
- [4] Ustawa z dnia 19 lutego 2010 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2010 nr 57 poz. 353).
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- [6] Ustawa z dnia 21.12.2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321) z późn. zm.
- [7] Ustawa z dnia 26.06.1974 r. Kodeks Pracy (tj. Dz.U. 1998 nr 21 poz. 94) z późn. zm.
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 492) – data wejścia w życie: 24.10.2013 r.
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1468).
- [10] Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tj. Dz.U. 2010 nr 138 poz. 935).
- [11] Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o Państwowej Inspekcji Pracy Dz.U. 2007 nr 89 poz. 589 (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 404) z późn. zm.
- [12] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177 (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 907) z późn. zm.
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) z późn. zm.
- [14] Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności (Dz.U. 1995 nr 50 poz. 271).
- [15] Wytyczne Instytutu Techniki Budowlanej – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.
- [16] PN-HD 60364 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia* (seria norm).
- [17] PN-EN 61936-1 *Instalacje elektroenergetyczne prądu przemianowego o napięciu wyższym od 1 kV*.
- [18] PN-EN 62305 *Ochrona odgromowa* (seria norm).

Przedruk artykułu opublikowanego w „Kwartalniku Łódzkim” nr 3/2015 (48) na stronach 24–28.

Autor: Paweł Gąsiorowicz
Rzeczoznawca SEP

Konsultacje: Mieczysław Balcerek
dyrektor Biura ZOŁ SEP

Artur Szczęsny
Politechnika Łódzka

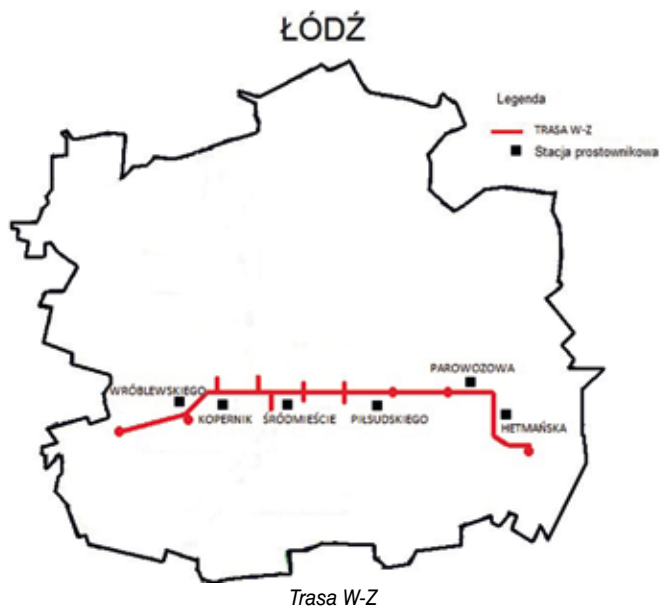
Jakub Gałęski

Sieć trakcyjna tramwajowa na trasie W-Z w Łodzi

Sieć trakcyjna na trasie W-Z w Łodzi powstała w latach 70., po przebudowie istniejącego w ścisłym centrum wąskiego układu drogowo-tramwajowego, jakim była dawna ulica Główna. W ówczesnym czasie była to niezwykle ważna inwestycja, dzięki której powstała nowoczesna arteria komunikacyjna, która w znacznym stopniu zrewolucjonizowała komunikację na osi wschód–zachód. Powstało dogodne połączenie zarówno tramwajowe, jak i dro-

gowe, łączące nowo powstałe osiedla mieszkaniowe Retkinię i Widzew ze ścisłym śródmieściem Łodzi.

Wraz z upływem lat nowoczesna, jak na lata budowy, sieć trakcyjna tramwajowa funkcjonująca na trasie W-Z ulegała stopniowej degradacji. Podjęte na początku lat 2000 remonty torowiska zaspokoili jedynie na kilka lat potrzebę gruntownej modernizacji starzejącej się coraz bardziej infrastruktury trakcyjnej.



Ze względu na ważne znaczenie trasy, władze miejskie rozpoczęły starania o dofinansowanie projektu polegającego na modernizacji przestarzałej infrastruktury torowo-sieciowej oraz zasilania elektroenergetycznego.

Dzięki zgromadzonym środkom własnym i dotacji Unii Europejskiej w 2011 władze Łodzi rozpoczęły przygotowania do realizacji przedsięwzięcia pt. „Rozbudowa i modernizacja trasy tramwaju w relacji Wschód – Zachód (Retkinia – Olechów) wraz z systemem zasilania oraz systemem obszarowego sterowania ruchem – odcinki 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8”.

W ramach projektu na odcinku 17,3 km „Retkinia” – Olechów” wykonano dogłębną modernizację torowisk, sieci jezdnej, podstacji trakcyjnych, kabli trakcyjnych, układu zasilania i sterowania zwrotnic oraz Centralnej Dyspozycji Mocy.

Stacje prostownikowe

Na trasie W-Z znajdowało się pięć podstacji prostownikowych wyposażonych w urządzenia i aparaturę niejednokrotnie liczącą ponad 35 lat. Dla prawidłowej obsługi linii tramwajowej podstacja prostownikowa jest ważnym ogniwem, jej niezawodność jest podstawą prawidłowego funkcjonowania całego rejonu zasilania.

Całkowitej modernizacji zostało poddanych pięć podstacji: „Wróblewskiego”, „Kopernik”, „Śródmieście”, „Piłsudskiego”, „Parowozowa” oraz do obsługi nowo wybudowanego odcinka



Stara szafa kabli powrotnych. Podstacja „KOPERNIK”

trasy W-Z na osiedla Olechów – Janów wybudowano od podstaw nową podstację „Hetmańska”.

Wszystkie wymienione podstacje zostały wyposażone w nowe, a zarazem nowoczesne zespoły prostownikowe składające się z transformatorów suchych i zestawów diodowych. Ponadto na podstacjach: „Wróblewskiego”, „Kopernik”, „Śródmieście” oraz „Hetmańska” zespół prostownikowy wykonano jako kompaktowy – transformator wraz z prostownikiem zabudowane zostały jako jedno urządzenie.

Wszystkie podstacje zostały wyposażone w nowoczesne rozdzielnice prądu stałego (RPS) z wyłącznikami wysuwnymi



Nowa rozdzielnica prądu stałego (RPS). Podstacja „KOPERNIK”



.Stara rozdzielnica: po lewo RSN-15kV, po prawo RPS. Podstacja „KOPERNIK”



Nowa rozdzielnica 15 kV (RSN). Podstacja „KOPERNIK”



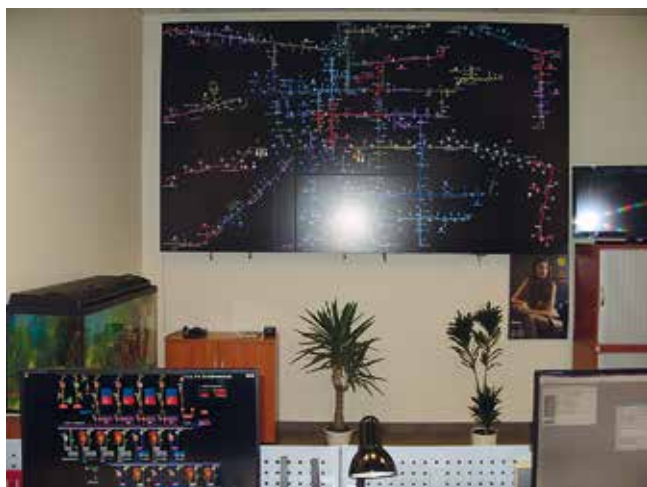
Urządzenie GFP – ochrona ziemnozwarciowa. Podstacja „KOPERNIK”

na wózkach z napędem elektrycznym oraz nowe dwuczłonowe rozdzielnice 15 kV (RSN). W rozdzielnicach prądu stałego zastosowano sterowniki polowe z funkcją zabezpieczeń progowych oraz zabezpieczeń di/dt.

Każda podstacja została wyposażona w siłownię prądu stałego do zasilania obwodów sterowania, automatyki i zabezpieczeń oraz elektroniczne zabezpieczenia ziemnozwarciowe służące do wyłączania zwarć doziemnych i kontroli obwodów trakcyjnych podstacji i sieci.



Stara tablica synoptyczna CDM (zdjęcie ze zbiorów MPK Łódź sp. z o.o.)



Nowa tablica synoptyczna CDM

Tak gruntowna modernizacją podstacji nie dotyczyła tylko urządzeń i aparatury elektrycznej, lecz również objęła budynki podstacji. Z najważniejszych robót budowlanych należy wymienić: wykonanie izolacji fundamentów, gruntowną naprawę stropodachów, całkowitą wymianę instalacji: elektrycznych potrzeb własnych, monitoringu, alarmowych, i telemechaniki. Ponadto w budynkach podstacji wykonano zamiast dotychczasowych kanałów kablowych podłogę podestową.

W podstacjach zastosowano system telemechaniki rozproszonej, a każda podstacja została włączona do systemu zdalnego sterowania Centralnej Dyspozytorni Mocy.

Należy podkreślić, że tak dogłębna przebudowa oraz budowa nowej podstacji na trasie W-Z zdecydowanie podniosła niezawodność zasilania trakcji tramwajowej.

Kable trakcyjne

Równoległe z przebudową podstacji trakcyjnych na podstawie bilansu energetycznego wykonano gruntowną przebudowę sieci kabli trakcyjnych zasilających oraz powrotnych. Ze względu na zwiększające się na przestrzeni lat zapotrzebowanie taboru tramwajowego w energię elektryczną zastosowano zasilacze trakcyjne oraz punkty powrotne dwukablowe wykonane kablem typu YAKY 1×630 + 2×2,5.

Sieć jezdna

Ogółem modernizacji poddano 12,7 km trasy sieci jezdnej: pętla Wyszyńskiego, al. Wyszyńskiego, ul. Bratysławska, pętla Bratysławska, al. Bandurskiego, węzeł Mickiewicza – Kopernika – Włókniarzy, al. Mickiewicza, węzeł Kościuszki – Mickiewicza, al. Piłsudskiego, węzeł Piłsudskiego – Kilińskiego, węzeł „Marszałków”, pętla Stary Widzew, al. Rokicińska, węzeł Puszkina – Rokicińska, pętla Augustów. Oprócz modernizacji istniejącego odcinka, wybudowano 4,6 km całkowicie nowej sieci na odcinku od pętli Augustów przez al. Rokicińską, al. Hetmańską, al. Książąt Polskich, al. Ofiar Terroryzmu 11 Września do pętli Dell oraz po przeszło 50 latach odtworzono sieć trakcyjną w ulicy Piotrkowskiej, od ulicy Żwirki do al. Piłsudskiego.

Istniejąca sieć jezdna została w całości przebudowana. Wymianie podlegały na całej trasie: druty jezdne, liny nośne, zawieszania poprzeczne oraz osprzęt trakcyjny. Na zasilaczach trakcyjnych i zwieraczach izolatorów sekcyjnych zastosowano odłączniki tramwajowe, zamiast dotychczas stosowanych odłączników kolejowych. Izolatory sekcyjne wykonano jako dwuprzerwowe z wydmuchem magnetycznym.



Sieć trakcyjna sztywna wykonana szynoprzewodami. Jezdnia pod al. Bandurskiego



.Zmodernizowana sieć trakcyjna wraz z torowiskiem przystosowanym do wspólnego ruchu tramwaju i autobusu. Al. Wyszyńskiego

Istniejące wysięgniki typu kolejowego zastąpiono wysięgnikami ze szklolaminatu. Na odcinkach szlakowych sieć jezdna została wykonana jako wielokrotna półskompensowana typu djpS 100 + L95. Przewód jezdny skompensowano samoczynnym urządzeniem naprężającym, które w przeciwieństwie do uprzednio zastosowanych ciężarów nie wymaga w praktyce żadnej obsługi. Pod obiektami inżynierskimi, takimi jak wiadukty kolejowe oraz drogowe, wykonano sieć płaską 2 × djpS 100, a na węzłach i pętłach sieć płaską bez kompensacji.



Izolator mocujący szynoprzewody pod kładką Al. Wyszyńskiego

Istotną zmianę wprowadzono w sieci przebiegającej pod kładkami dla pieszych, pod jezdnią al. Bandurskiego, przy nowym centrum przesiadkowym przy „Centralu” oraz pod liniami wysokiego napięcia w rejonie GPZ Janów. Na tych odcinkach sieć jezdna została wykonana jako sztywna. Podstawową kon-



Sieć trakcyjna sztywna wykonana szynoprzewodami. Torowisko pod kładką Al. Wyszyńskiego

strukcję stanowi aluminiowy profilowany szynoprzewód, do którego wciskany jest przewód jezdny djpS 100. Należy podkreślić, że Łódź jest jedynym miastem w Polsce, gdzie zastosowano sieć sztywną na otwartym odcinku szlakowym.

Cały zakres modernizacji sieci jezdnej obejmował również wymianę istniejącej konstrukcji wsporczych kratowych, rurowych oraz żelbetowych. W zależności od lokalizacji, w tzw. strefie wielkomiejskiej posadowiono słupy trakcyjne, trakcyjno-oświetleniowe dekoracyjne o konstrukcji stożkowo-rurowej, a poza strefą dekoracyjne o konstrukcji stożkowej. Nowe konstrukcje wsporcze wykonano jako ocynkowane o wytrzymałości 15-25kN w kolorze RAL 7016

Sterowanie i ogrzewanie zwoznic

Istniejące węzły, np. Bandurskiego-Mickiewicza zostały wyposażone w drugi dodatkowy tor umożliwiający preselekcję ruchu dla wybranego kierunku. Ponadto istniejące węzły uległy całkowitej przebudowie wynikającej zarówno ze zmiany geometrii, jak i wybudowaniu dodatkowych rozjazdów. Dla tak rozbudowanego układu rozjazdów wykonano system wyposażony w automatykę ogrzewania, sterowania zwoznic oraz w sygnalizację stanu położenia iglicy zwoznic.

Wykonane sterowanie zwoznic zrealizowano jako dwusystemowe. Automatyczne przełożenie zwoznic może zostać wykonane tak jak dotychczas stosowano w Łodzi, przez układ podczerwieni lub, zgodnie z nowym przyjętym standardem, przez układ radiowy z automatycznie zakodowaną linią tramwajową.

Łódzkie telefony

Wynalazcą telefonu w 1876 r. był Aleksander Graham Bell (1847–1922), Amerykanin pochodzenia szkockiego. Fizyk, fizjolog, profesor na uniwersytecie w Bostonie. Zajmował się zapisywaniem i odtwarzaniem mowy.

Pierwsze telefony łączyły tylko dwóch zainteresowanych. Łącznica ręczna umożliwiająca łączenie wielu abonentów zadziałała już w 1878 r. Natomiast 1892 roku w Stanach Zjednoczonych,

w Laport w stanie Indiana uruchomiono pierwszą łącznicę automatyczną dla ruchu publicznego o pojemności 100 numerów.

Wynalazek telefonu tak skomentował główny inżynier Brytyjskich Poczty i Telegrafów, sir. Wiliam Preece: *Jedno co mogę powiedzieć na temat amerykańskich telefonów to tylko to, że może Amerykanom jest potrzebny telefon, a my go nie potrzebujemy, dzięki Bogu nie brak nam chłopców na posyłki.*



Łącznica telefoniczna ręczna NB, lata 20.–30. XX w

W 1883 r. w Łodzi została uruchomiona ręczna łącznica telefoniczna systemu MB – miejscowej baterii. Każdy telefon miał własną baterię zasilającą, podobnie jak łącznica. Telefony były jednoprzewodowe, drugim przewodem była ziemia. Takie rozwiązanie było przyczyną wielu usterek łączności między abonentami, (słabnąca bateria, niepewny uziom).

Przewody prowadzono na słupach, często z 16 poprzecznikami. Poprzeczniki mocowano na dachach albo do ścian. Słupy z przewodami wzdłuż ulic zwęzały je, zasłaniały okna, utrudniały ruch kołowy i wjazd furmanek do bram. Niedogodności te usunęto zastępowanie linii napowietrznych podziemnymi kablami.

Wśród pierwszych abonentów nie było poczty, natomiast byli nimi: magistrat w Łodzi, Zarząd Policmajstra, kancelaria naczelnika policji i cyrkułu, kancelaria naczelnika policji II cyrkułu. Otrzymujący telefon podpisywał kontrakt składający się z 17 paragrafów.

Paragraf 9 mówił: *Abonent zobowiązuje się używać aparatu telefonicznego umieszczonego w jego lokalu jedynie do rozmów we własnych interesach i nie udostępniać takowego do użytku osób obcych, ani za opłatą ani bez wynagrodzenia.*

W paragrafie 10: *Abonent zobowiązuje się nie podawać za pomocą telefonu wiadomości, których treść sprzeciwiałaby się prawu, porządkowi publicznemu, moralności lub zawierała wyrażenia nieprzyzwoite.*

Po zawarciu kontraktu zainteresowany otrzymywał drukowaną listę abonentów (bez numerów telefonów), gdzie mieściła się również instrukcja używania aparatu telefonicznego.



Wygląd dużej łącznicy M/M



Aparat telefoniczny CB, rok 1925

Łącznice ręczne systemu MB długi czas zapewniały łączność miejscową. Zastąpiły je łącznice systemu CB – centralnej baterii. Poprawiło to pewność połączeń, usuwając wymienione wyżej przyczyny usterek. Pojemność tych łącznic stale wzrastała, osiągając tysiące numerów. Telefonistki obsługujące łącznice musiały charakteryzować się dużą rozpiętością ramion.

Julian Tuwim w Tygodniku Ilustrowanym z 1902 r. znalazł ciekawy tekst, z którego można wnioskować, że narzekano na obsługę łącznic ręcznych: *po nadaniu sygnału można odejść od aparatu, pogawędzić z żoną, pobawić się z dziećmi wypalić jedno lub dwa cygara następnie uciąć półgodzinną drzemkę. Później jeżeli stacja raczy się odezwać, należy podać numer abonenta, z którym pragnęłoby się połączyć. Numer ten wygłoszony drżącym i błagalnym głosem przedostaje się tym sposobem do „państwa śpiących dziewczyc”, których pod żadnym pozorem nie należy budzić, aby nie zrywać nici złotych i uroczych marzeń, które snują w danym momencie. Po otrzymaniu odpowiedzi „dzwoniło?”, należy stać cierpliwie z przyjemnym uśmiechem na twarzy, a wtedy, jeśli zamiast z kantorem bankierskim połączono abonenta z zarządem więzienia lub zamiast z dyrektcją operetki z urzędem konsystorskim, nie należy powtarzać sygnału i tym sposobem odwoływać się do uczucia sprawiedliwości stacji centralnej, albowiem śpiące dziewczycie nie są aktorkami zjawiającymi się przed kurtyną na oklaski widzów. Arogancja podobna karana*



Aparat telefoniczny CB wiszący, rok 1930



Aparat telefoniczny CB, rok 1930

*jest natychmiastowym rozłączeniem i adominacją (upomnieniem):
nie wolno dzwonić – rozłączam.*

Łącznice ręczne systemu CB były eksploatowane przez wiele lat w łączności miejscowej, później, jeszcze przez wiele lat służyły w łączności międzymiastowej. Dalszy rozwój łączności telefonicznej opierał się na centralach automatycznych. Było wiele systemów łącznic telefonicznych automatycznych małych i wielkich pojemności.

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w łódzkim węźle działały łącznice pięciu systemów. Chronologiczny rozwój telefonów na terenie aglomeracji łódzkiej zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- 1876 wynalezienie telefonu,
- 21.XII.1883 r. uruchomienie pierwszych telefonów w Łodzi przez Towarzystwo Telefonów Bell,
- 1891 jest już 400 abonentów włączonych do centrali systemu MB,
- 1904 przekazano do eksploatacji pierwszy w Łodzi budynek dla potrzeb poczty i telekomunikacji przy ul. Przejazd (Tuwima),
- 1908 przekazano do eksploatacji pierwsze kable sieci miejscowej,
- 1913 w Łodzi było już 3000 telefonów w łącznicy systemu MB,
- 1921 uruchomiono łącznicę systemu CB w budynku przy ul. Tuwima,
- 1928 jest już 8100 telefonów systemu CB,
- 1928 przekazano do eksploatacji pierwszy budynek dla potrzeb automatycznej centrali miejscowej wybudowany przez Polską Akcyjną Spółkę Telefoniczną,



Aparat telefoniczny CB, rok 1935

- 1928 uruchomiono pierwszą automatyczną centralę telefoniczną systemu AGF (SALME) o pojemności początkowej 12 500 numerów firmy Ericson,
- 1929 uruchomiono ręczną centralę międzymiastową, firmy Ericson,
- 1931 uruchomiono pierwszy, dalekosiężny kabel telefoniczny do Warszawy, Wiednia i Berlina,
- 1932 uruchomiono pierwsze łącza międzymiastowe, pół-automatyczne Łódź-Warszawa dla potrzeb telefonistek,
- 1934 uruchomiono w Piotrkowie Trybunalskim pierwszą automatyczną centralę miejscową systemu Strowgera,
- 1939 w Łodzi jest już 16 312 telefonów,
- 1945 wyzwolenie Łodzi, uratowanie przed zniszczeniem centrali Centrum,
- 1954 rozbudowano centralę automatyczną Centrum do pojemności 20 000 sprzętem pochodzącym z demontażu central w Warszawie,
- 1955 uruchomiono centralę automatyczną systemu Strowgera o pojemności 2000 numerów w Pabianicach,
- 1956 uruchomiono centralę telefoniczną Północ systemu AGF-S o pojemności 8500 numerów,
- 1958 uruchomiono centralę międzymiastową systemu U-57 produkcji krajowej,
- 1962 uruchomiono CA Zgierz systemu Strowgera o pojemności 1600 numerów,
- 1969 uruchomiono w Łodzi CA Centrum B systemu ARF-102 o pojemności 9000 numerów. W Łodzi było już ponad 40 000 czynnych telefonów i tyleż samo podań o instalację nowych,
- 1971 uruchomiono pierwszą centralę telefoniczną Wschód I systemu K-662, produkcji ZWUT (Zakłady Wytwórcze Urządzeń Telekomunikacyjnych); w tym też roku uruchomiono pierwsze połączenia automatyczne typu miasto – miasto w relacjach: Łódź – Warszawa, Katowice, Poznań, Wrocław,
- 1974 zdemontowano centralę Północ typu AGFS o pojemności 10 000 numerów i uruchomiono centralę Północ typu K-662,
- 1974 uruchomienie stopnia grupowego systemu K-662 dla połączeń typu miasto – miasto,
- 1979 uruchomienie pierwszej licencyjnej centrali telefonicznej systemu Pentaconta 1000C o pojemności 10 000 numerów – CA Retkinia,
- 1979 uruchomienie pierwszej licencyjnej centrali telefonicznej CA Dąbrowa systemu E10 o pojemności 8000 numerów,
- 1979 pierwsze koncentratory typu CSAD w Aleksandrowie, Konstancynie Łódzkim i Ozorkowie,
- 1980 włączenie abonentów Łódzkiego Węzła Telekomunikacyjnego (ŁWT) do krajowej sieci automatycznych central międzymiastowych poprzez centralę zbiorczą CZ Dąbrowa systemu E10. W pierwszym etapie uruchomiono kierunek do Warszawy, a następnie do Krakowa i Poznań,
- 1982 uruchomienie w Pabianicach centrali E10 o pojemności 8000 numerów,
- 1982 demontaż centrali Strowgera w Zgierzu i zastąpienie jej centralą E10 (całkowity demontaż systemu Strowgera w ŁWT),
- 1982 uruchomienie drugiej w Polsce, a pierwszej w Łodzi linii światłowodowej o długości 5,2 km łączącej CZ Dąbrowa z koncentratorami CSAD na Widzewie,
- 1983 uruchomienie trzeciej centrali E10 o pojemności 30 000 numerów dla potrzeb odtworzeniowych CA Cen-

trum systemu AGF-S o pojemności 20 000, która pracowała nieprzerwanie od 1928 roku. Tym samym ostatnia centrala systemu biegowego (mechaniczna) przestała istnieć w ŁWT.

- 1983 rozpoczęto budowę Automatycznej Centrali Między-miastowej systemu E10 pojemności początkowej 1600 łączy m/m.

W stulecie telefonów łódzkich na terenie ŁWT działały centrale czterech systemów: E10, PENTACONTA 1000C, ARF 102 i K 662.

- 1984 wymiana prototypowej centrali systemu K662 – CA Wschód I na centralę E10,
- 1985 uruchomienie centrali telefonicznej Wschód systemu PC 1000C,
- 1986 uruchomienie centrali telefonicznej CA Południe systemu PC1000C o pojemności 10 000 numerów,
- 1987 uruchomienie centrali automatycznej CA Dąbrowa B systemu PC 1000C o pojemności 10 000 numerów,

Dalszy rozwój łączności telefonicznej odbywa się już w systemie łączności komórkowej.



Aparat telefoniczny CB, rok 1937

W czasie całego stulecia aparaty telefoniczne doskonalily się technicznie i zmieniały swój wygląd, co można zauważyć na zdjęciach obrazujących wybrane modele.

Stefan Koszorek, Ryszard Bakura

52 lata historii Elektrowni Adamów w Turku

Prawdopodobnie 31 grudnia 2017 r. Elektrownia Adamów w Turku zakończy swoją działalność, kładąc tym samym kres swej przeszło półwiekowej historii. A wszystko zaczęło się w roku 1957, kiedy grupa geologów pracująca pod kierownictwem inż. Adama Patli odkryła w okolicach Turku znaczne pokłady węgla brunatnego. Fakt ten miał przełomowe znaczenie gospodarcze dla południowo-wschodniej Wielkopolski, bowiem pojawiła się szansa na zmianę charakteru tego regionu z rolniczego na przemysłowy.

Formalnie o mających nastąpić przeobrażeniach miasta i regionu zdecydowały dwa akty prawne: Uchwała Rady Ministrów nr 514/58 z 20 grudnia 1958 roku o budowie Kopalni Odkrywkowej Węgla Brunatnego w okolicach Turku oraz Uchwała Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów nr 289/60 z 19 sierpnia 1960 r. o budowie Elektrowni o mocy 480 MW z możliwością rozbudowy do 720 MW. Ostatecznie w 1961 r. podjęto decyzję o budowie pięciu bloków energetycznych o mocy 120 MW każdy, co dało w sumie 600 MW. Złóża węgla w „Adamowie” oceniono na około 125 milionów ton, o średniej wartości opałowej 2040 kcal/kg. Pokłady w okolicach Władysławowa oszacowano na 40 milionów ton, a inne, w Koźminie, Bogdałowie i Uniejowie na około 123 miliony ton. Ustalone zasoby węgla i możliwości wydobywcze kopalni pozwalały na podjęcie decyzji o wielkości mocy zainstalowanej w elektrowni oraz okresu planowanej pracy do około 2025 roku.

W 1959 roku na terenie wsi Warenka powstała pierwsza odkrywka węgla brunatnego. Spowodowało to aktywizację

gospodarczą terenu, który w krótkim czasie stał się centrum zainteresowania. Wystąpiła bowiem pilna konieczność wykorzystania węgla brunatnego jako paliwa w mającej powstać elektrowni.

Elektrownia została zlokalizowana na terenie wsi Żuki i Korytków, w odległości około 7 km od kopalni i około 2 km od Turku. Zasadniczy teren objął około 29 hektarów powierzchni. Zlokalizowano tu wszystkie obiekty podstawowe i pomocnicze, łącznie z chłodniami kominowymi i rozdzielniami sieciowymi. Budowę elektrowni rozpoczęto w kwietniu 1962 r., a 20 listopada 1964 r. z bloku nr 2 popłynął pierwszy prąd do Krajowej Sieci Elektroenergetycznej. Piąty – ostatni – blok został oddany do eksploatacji w kwietniu 1967 r. Elektrownia Adamów w momencie, gdy ukończono jej budowę, była wielkim osiągnięciem techniki budowlanej i energetycznej ówczesnej Polski. Była to elektrownia wyposażona prawie całkowicie w urządzenia krajowe. Kotły dostarczyła Fabryka Kotłów w Raciborzu; turbiny – Zakłady Mechaniczne w Elblągu, generatory – Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych we Wrocławiu, transformatory – Elta z Łodzi, elektrofiltry – Elwo z Pszczyny.

W krótkim okresie po uruchomieniu wszystkich bloków, energetyków adamowskich czekała przykra niespodzianka. Okazało się bowiem, że Kopalnia Węgla Brunatnego „Adamów” nie jest w stanie zaspokoić potrzeb elektrowni w zakresie zaopatrzenia w węgiel. Jego ograniczone dostawy wymusiły pracę elektrowni w reżimie podszczytowym i szczytowym. Powodowało to codzienne wieczorne wyłączenia nawet trzech

bloków i poranny ich rozruch. W ciągu roku było więc 600÷700 rozruchów, co miało bardzo negatywny wpływ na stan techniczny urządzeń.

Aby ograniczyć liczbę odstawień bloków, a jednocześnie zaspokoić rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną, braki w dostawach węgla brunatnego postanowiono uzupełniać węglem kamiennym dowożonym z kopalń śląskich koleją do Koła i Ostrowa Wielkopolskiego, a stamtąd transportem samochodowym do elektrowni. Proces ten trwał nieprzerwanie od 1967 do 1987 roku. W tym czasie przewieziono i spalono 2 miliony 535 tysięcy ton węgla kamiennego.

Równolegle podjęto prace nad przystosowaniem kotłów do spalania gazu ziemnego zaazotowanego, a po ich zakończeniu gaz spalano równolegle z pozostałymi paliwami. W latach 1971–1979 spalono w Adamowie 1,887 mld Nm³ gazu.

Uruchomienie nowych odkrywek we Władysławowie, Bogdąłowiu i Koźminie spowodowało wzrost dostaw węgla brunatnego do poziomu pozwalającego na całkowite wyeliminowanie ze spalania w elektrowni paliw uzupełniających. Od tego też czasu elektrownia pracowała w oparciu o paliwo, do spalania którego była przygotowana od początku swojej eksploatacji.

Niemniej wieloletnia praca urządzeń podstawowych w reżimie szczytowym, duża ilość wyłączeń i uruchomień bloków energetycznych spowodowały wyeksploatowanie tych urządzeń, wzrost awaryjności, spadek sprawności i wiele innych negatywnych skutków. Znaczne zużycie i dekapitalizacja majątku Elektrowni Adamów, a równocześnie konieczność dalszej jej eksploatacji, zaowocowała podjęciem działań modernizacyjnych jej urządzeń.

Modernizację rozpoczęto w 1984 r. zmieniając system rozruchu, ułożyskowanie turbin, konstrukcje korpusów turbin, orurowanie w kotłach. Wymieniono rurociągi pary pierwotnej i wtórnej, zmieniono system wzbudzenia generatorów, rozbudowano elektrofiltry o trzecią strefę uzyskując obniżenie emisji pyłu poniżej obowiązujących norm. Wyposażono bloki w układy Automatem Regulacji Częstotliwości i Mocy (ARCM) oraz system Centralnej Rejestracji i Przetwarzania Danych (CRPD).

Formalnie proces modernizacji zakończył się w 1995 r., niemniej od tego czasu wykonano w elektrowni szereg bardzo istotnych prac inwestycyjnych i remontowych, z których najważniejsze to: naprawa walczków kotłów, zabudowa instalacji do obniżania emisji tlenków azotu, montaż zdmuchiwaczy parowych przegrzewaczy konwekcyjnych, przezwojenie stojana generatora nr 1, wymiana wszystkich rurek skraplacza turbiny nr 1, rewitalizacja korpusów wewnętrznych części wysokoprężnych turbin, remonty kapitalne chłodni kominowych i komina, wybudowanie nowej oczyszczalni ścieków przemysłowo-deszczowych i bytowych, obiektu instalacji wyparnej do odzysku wody nadosadowej ze składowiska popiołów oraz odnowienie elewacji większości obiektów budowlanych Adamowa.

Wszystkie te remontowo-modernizacyjne zabiegi pozwoliły na odzyskanie mocy wytwórczej przez Elektrownię Adamów, obniżenie wskaźnika awaryjności, wzrost dyspozycyjności, zmniejszenie wskaźnika jednostkowego zużycia paliwa, poprawę warunków pracy obsługi, ale także zmniejszenie uciążliwości produkcji dla środowiska naturalnego. Oddana do eksploatacji oczyszczalnia ścieków przemysłowo-deszczowych oraz bytowych służy nie tylko elektrowni, ale zagospodarowuje również ścieki z zakładów ościennych.

W dbałości o środowisko naturalne w Elektrowni Adamów zrealizowano cały szereg innych działań proekologicznych

takich jak: rekultywacji hałdy popiołowej zewnętrznej, rekultywacja i zabezpieczanie plaż popiołowych mokrego składowiska odpadów paleniskowych, wyposażenie układu odwodnienia budynku głównego w łapacze oleju, wybudowanie stanowiska rozładunku mazutu z cystern samochodowych, szczelnych mis pod zbiornikami magazynowymi mazutu i oleju, szczelnych mis pod transformatorami rezerwowymi i transformatorem potrzeb ogólnych.

Od roku 2006 elektrownia Adamów (z niewielkimi przerwami) produkuje również energię elektryczną tzw. zieloną pochodzącą ze spalania biomasy pochodzenia leśnego i rolnego, czyli ze źródeł odnawialnych.

W celu ograniczenia pylenia węgla i biomasy podczas transportu do kotłów, a tym samym poprawy warunków pracy załogi oraz podniesienia bezpieczeństwa pożarowego, zaprojektowano i wykonano w oddziale nawęglania instalacje mgłowe oraz instalację odpylającą, które mają wyeliminować występujące utrudnienia.

Modernizacje, nakłady inwestycyjne oraz remontowe pozwoliły urządzeniom elektrowni poprawnie przepracować 52 lata! W tym okresie każdy z bloków energetycznych Adamowa przepracował około 300 tysięcy godzin. Spalono w tym czasie, oprócz wspomnianych wcześniej paliw uzupełniających, przeszło 207 milionów ton węgla brunatnego.

Elektrownia Adamów na przestrzeni lat przeszła głęboki proces przeobrażeń organizacyjnych i własnościowych, od przedsiębiorstwa państwowego do spółki akcyjnej. Niezależnie od tego, jaki był jej status, zawsze wywierała wielki wpływ na bliższy i dalszy region. Wraz z budową elektrowni budowano bloki mieszkalne, szkoły, przedszkola, sklepy. Powstała infrastruktura istnieje do dziś i służy zarówno pionierom „turkowskiej energetyki”, jak i ich rodzinom.

Na przestrzeni minionego półwiecza Elektrownią Adamów zarządzało dziesięciu dyrektorów: Jarosław Dobrek (1961–1966); Henryk Kiczka (1966–1968); Benedykt Olszewski (1968–1969); Zbigniew Świeca (1969–1974); Leszek Nowak (1974–1981); Stanisław Klapsa (1981–1986); Jan Koniec (1986–1990); Wacław Harasny (1990–1997); Kazimierz Łęcki (1998–2004); Ryszard Dawicki (2004–2013) i obecnie Andrzej Mazurek (2013–nadal).

Niestety praca Elektrowni Adamów zbliża się do końca, który ma przypaść na 31 grudnia 2017 r. Przyczyną nie jest całkowite wyczerpanie zasobów węgla brunatnego z pobliskiej kopalni czy „śmierć techniczna” urządzeń elektrowni, a niemożność dotrzymania wymogów dotyczących emisji spalin, a przede wszystkim związków siarki. Spalanie węgla z Kopalni Adamów, który posiada niską zawartość siarki, nie powodował przekroczenia obowiązujących w XX wieku norm emisyjnych. Dlatego nie podjęto prac związanych z budową instalacji odsiarczania spalin.

Niestety, zaostrzone normy unijne spowodowały, że Elektrownia Adamów bez kosztownych inwestycji nie jest w stanie sprostać wymogom, a wyczerpanie złóż węgla przewidziane na 2022 r. (przy wydobyciu 3,5–4,0 milionów ton rocznie) wszelkie inwestycje czyni nieopłacalnymi. Wyłączenie z ruchu Elektrowni Adamów zakończy chlubny, 53-letni okres jej pracy. Znikną obiekty, które na całe dziesięciolecie wpisały się w krajobraz Turku i okolicy. Kilkaset osób, które utracą pracę, czeka przebranzowienie, a Turek, dotychczas kojarzony z przemysłem wydobywczym i energetycznym, będzie zmuszony znaleźć swoje nowe miejsce na mapie gospodarczej.

Prof. zw. inż. Eugeniusz Jezierski (1902–1990) – doktor honoris causa Politechniki Łódzkiej – twórca Polskiej Naukowej Szkoły Transformatorowej



Wspominamy **prof. Eugeniusza Jezierskiego**, człowieka, jak mało kto, zasłużonego przez swą działalność pedagogiczną i naukową dla Politechniki Łódzkiej, a dzięki działalności inżynierskiej i technicznej – dla przemysłu transformatorowego Łodzi.

W ciągu 26 lat pracy w Katedrze Maszyn Elektrycznych PŁ (obecnym Instytucie Maszyn Elektrycznych i Transformatorów) stworzył

– w ciężkich latach powojennych – ośrodek wyróżniający się klimatem rzetelnej pracy naukowej i atmosferą przyjacielskiej, koleżeńskiej współpracy, w którym wypromował 12 doktorów nauk technicznych, spośród których pięciu otrzymało stopień doktora habilitowanego.

Prof. E. Jezierski potrafił łączyć swą ogromną wiedzę teoretyczną z działaniami praktycznymi, dzięki czemu z jego inicjatywy i pod jego patronatem powstała w Łodzi nowoczesna fabryka transformatorów ELTA.

Wyrazem uznania zasług dla uczelni było nadanie mu w 1982 r. najwyższej godności akademickiej – tytułu doktora honoris causa i umieszczenie w 1995 r. tablicy pamiątkowej z wizerunkiem Profesora w galerii zasłużonych Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej.

Eugeniusz Jezierski przyszedł na świat w Petersburgu 16 kwietnia 1902 r. w rodzinie inteligenckiej. Jego ojcem był Włodzimierz Przemysław Jezierski – nauczyciel gimnazjalny, matką Bronisława z Szymkiewiczów – lekarz dentysta, wykształcona w stolicy carskiej Rosji. Dzieciństwo, a następnie wczesne lata młodzieńcze spędził na terenie Rosji. Przypadły one na burzliwe czasy I wojny światowej, rewolucji lutowej 1917 r., zamachu bolszewickiego w listopadzie 1917 r., interwencji zewnętrznej i wojny domowej w Rosji. Rodzina E. Jezierskiego przenieść się, docierając aż do Chin, a następnie osiadła w Kiźlarze, niedaleko Groznego na Kaukazie. Po uzyskaniu matury w szkole rosyjskojęzycznej w Kiźlarze, został przyjęty na Politechnikę w Nowoczerkasku, gdzie studiował tylko jeden rok.

Po odzyskaniu niepodległości wraz z rodziną znalazł się w centralnej Polsce. Młody E. Jezierski wznowił studia w Warszawie, gdzie w czerwcu 1929 r. ukończył Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej, uzyskując tytuł inżyniera. Wspominał potem często swoich profesorów: Mieczysława Pożaryskiego i Kazimierza Żórawskiego, którzy znaleźli poczesne miejsce w historii elektrotechniki w Polsce.

Po studiach E. Jezierski ukończył podchorążówkę w II Batalionie Balonowym stacjonującym w Jabłonie, uzyskując stopień

podporucznika. Loty odbywał pod komendą ówczesnego kapitana Franciszka Hynka, dwukrotnego zwycięzcy międzynarodowych – rozgrywanych w okresie międzywojennym – zawodów balonowych o puchar Gordon Benetta.

Młody absolwent Politechniki Warszawskiej podjął pracę wykładowcy w Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu, w której przepracował pięć lat (1930–1935). W tym okresie zaprzyjaźnił się z późniejszym profesorem zwyczajnym i wieloletnim dziekanem Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej Józefem Węglarzem. I była to przyjaźń dożgonna.¹

W okresie poznańskim także zawarł związek małżeński z Ireną z Morskich, a w 1934 r. urodził im się syn jedynak – Przemysław Antoni.²

W 1935 r. inż. E. Jezierski postanowił przenieść się do zakładu przemysłowego – fabryki „Rohn – Zieliński” w Żychlinie, w której początkowo pełnił obowiązki kierownika stacji prób, a następnie konstruktora. Chciał bliżej poznać tajniki przemysłu elektromaszynowego, chociaż wiązało się to początkowo z obniżeniem dotychczasowych zarobków. W tym czasie dyrektorem fabryki był inż. Zygmunt Gogolewski, który po zakończeniu wojny został profesorem maszyn elektrycznych na Politechnice Śląskiej w Gliwicach.³

Po przegranej kampanii wrześniowej, podporucznik E. Jezierski został osadzony w niemieckim obozie jenieckim, z którego



Od lewej: prof. Tadeusz Koter, mgr inż. Zbigniew Kopczyński, prof. Eugeniusz Jezierski, prof. Michał Jabłoński, prof. Kazimierz Zakrzewski i dr hab. inż. Liliana Byczkowska-Lipińska. Zdjęcie z roku 1984

¹ Przetrwala bowiem pięćdziesiąt lat aż do śmierci prof. J. Węglarza, który zmarł w 1980 r. W 2000 r. obchodziliśmy uroczystie na Politechnice Poznańskiej stulecie jego urodzin połączone z dwudziestoleciami śmierci.

² Emerytowany docent dr inż. na Oddziale Transformatorów Instytutu Energetyki w Łodzi, który poszedł w ślady ojca, specjalizując się w obliczeniach transformatorów największych mocy.

³ Również i ta znajomość, która początkowo miała charakter oficjalny, przerodziła się z biegiem lat w bliskie stosunki koleżeńskie.



– szczęśliwym zbiegiem okoliczności – został zwolniony jako pracownik fabryki pracującej na potrzeby wojenne. Powrócił do pracy w Żychlinie, włączając się od razu w akcję biernego oporu wobec okupanta; pozorował m.in. wraz z kolegami na stacji prób badania odbiorcze, wydając pozytywne świadectwa bez faktycznego sprawdzenia jakości urządzeń. Z narażeniem życia organizował także pomoc finansową dla rodzin pracowników więzionych i internowanych podczas wojny oraz sierot. Pamięć o tym zachowała się na długie lata wśród mieszkańców Żychlina. Niezwłocznie po ustąpieniu Niemców, został w lutym 1945 r. powołany przez Radę Robotniczą na dyrektora fabryki w Żychlinie. Funkcję tę pełnił do listopada 1945 r., kiedy zaproponowano mu przeniesienie do pracy naukowo-dydaktycznej na Politechnikę Łódzką i zamieszkanie w Łodzi. Był to okres, kiedy na stanowiska profesorskie w odradzającym się i rozwijającym po wojnie wyższym szkolnictwie technicznym poszukiwano wybitnych specjalistów o doświadczeniu przemysłowym. Objął więc obowiązki najpierw kierownika Katedry Elektrotechniki Ogólnej, a następnie w 1946 r. przejął Katedrę Maszyn Elektrycznych po prof. dr. Bolesławie Dubickim, który po krótkim pobycie w Łodzi powrócił do macierzystej Politechniki Warszawskiej.

Prof. E. Jeziński przepracował na Politechnice Łódzkiej blisko 26 lat. Na emeryturę odszedł w 1971 r.

Odnaczał się niezwykle starannością i odpowiedzialnością w wykonywaniu obowiązków nauczyciela akademickiego.



Profesor Eugeniusz Jeziński z małżonką Ireną (lata 60. ubiegłego wieku)

Jego wykłady były perfekcyjne, ilustrowane własnymi doświadczeniami przemysłowymi. Zyskał w ten sposób nie tylko szacunek przełożonych i współpracowników, ale przede wszystkim cieszył się powszechną sympatią wśród studentów. W latach 1948–1949 został wybrany na stanowisko dziekana Wydziału Elektrycznego, a w latach 1950–1953 pełnił obowiązki prorektora do spraw nauki.

Pasją życiową Profesora były transformatory. Będąc jeszcze w Poznaniu, w 1933 r. opracował skrypt pt.: „Transforma-

tory”, który w rozwiniętej postaci książkowej powtórzył w 1935 r. jako pierwszy podręcznik z tej dziedziny, wydany nakładem Komisji Wydawniczej Towarzystwa Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Warszawskiej. Kolejne jego wydanie ukazało się w 1949 r., a systematyczne gromadzenie najnowszych osiągnięć w zakresie transformatorów zaowocowało wydaniem w 1956 r. dzieła w dwóch częściach: „Transformatory Podstawy teoretyczne” i „Transformatory Budowa i projektowanie” (współautorzy: Z. Gogolewski, J. Szmit, Z. Kopczyński). Książka ta została przetłumaczona na język czeski i rumuński. Za tę monografię prof. E. Jeziński uzyskał nagrodę I stopnia Stowarzyszenia Elektryków Polskich za najlepszą pozycję wydawniczą w latach 1959–1968 w zakresie elektryki w Polsce. Wydanie kolejnego podręcznika akademickiego z udziałem prof. Z. Hastermana, ukazało się w 1975 r.

W 1968 r. powstał zamiar wydania kolejnej dużej pracy na temat transformatorów, w związku ze znacznym postępem prac obliczeniowych i technologicznych obserwowanych na świecie, także i w Polsce. Zamiar ten, zaplanowany bardzo szeroko, urzeczywistnił się dopiero w latach 1979–1986 wydaniem czterech pozycji:

- „Budowa i obliczanie rdzeni transformatorów” (1979 r.),
- „Uzwojenia transformatorów energetycznych” (1982 r.),
- „Wytrzymałość elektryczna transformatorów” (1983 r.),
- „Kadzie, wyposażenie i transport transformatorów energetycznych” (1986 r.).

Były to prace współautorskie, z udziałem bliskich współpracowników oraz uczniów Profesora, zatrudnionych poza Politechniką Łódzką.

Działalność publikacyjna obejmuje także unikalny podręcznik „Maszyny synchroniczne”, wydany w 1951 r. oraz skrypt „Maszyny prądu stałego” z 1954 r.

W dorobku Profesora można doliczyć się blisko pięćdziesięciu znaczących publikacji, w tym trzynaście książek autorskich i współautorskich.

Profesor K. Żórawski wysoko sobie cenił inż. E. Jezińskiego. Opatrzył wstępem jedną z jego pierwszych książek dotyczących transformatorów stwierdzając, że „(...) odpowiada ona wszystkim obecnym pojęciom technicznym i zawiera dostateczny materiał zarówno dla inżynierów zajmujących się obliczaniem i budową transformatorów jak również dla inżynierów i techników, pod których pieczę znajdują się transformatory pracujące w elektrowniach i na sieciach (...)”.

Praktycznym przejawem tej pasji transformatorowej były organizowane – wraz ze współpracownikami – na terenie Łodzi konferencje naukowe. Wymienimy trzy spośród nich:

- Krajową Konferencję Transformatorową w 1955 r. (pod patronatem Komitetu Elektrotechniki PAN i Stowarzyszenia Elektryków Polskich),
- Międzynarodowe Seminarium Transformatorowe w 1964 r.,
- Międzynarodową Konferencję Transformatorową w 1970 r. (pod patronatem Komitetu Elektrotechniki PAN i Stowarzyszenia Elektryków Polskich).

Profesor doceniał także działania praktyczne, starając się wykorzystywać w nich i łączyć je z wiedzą teoretyczną. To dzięki jego staraniom i w dużej mierze z jego inicjatywy powstała w Łodzi po wojnie nowoczesna fabryka transformatorów ELTA, zlokalizowana na terenach dawnej fabryki Braci Jaroszyńskich. Pod jego kierownictwem były opracowywane projekty laboratoriów i stacji prób. Dla tej fabryki kształcił inżynierów na Politechnice Łódzkiej w ramach prowadzonej przez siebie specjalności. Pracownicy inżynieryjni biura i zaplecza technicznego tej największej wtedy fabryki transformatorów, to prawie wyłącznie wychowankowie prof. Jezińskiego.

Głęboka wiedza ogólna i techniczna Profesora znalazły uznanie także poza macierzystą uczelnią. Od chwili powołania Polskiej Akademii Nauk, przez ponad dwadzieścia lat był członkiem Komitetu Elektrotechniki PAN. Pełnił w latach 1954–1968 odpowiedzialną funkcję przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Elektrotechniki w Warszawie – Międzylesiu, reprezentował Polskę w latach 1956–1970 w Komitecie Nr 12 – Transformatory w ramach międzynarodowej organizacji Conference Internationale des Grands Reseaux Électriques (CIGRE) w Paryżu.

Przez kilka lat był członkiem Rady Nauki i Techniki Komitetu Nauki i Techniki w Warszawie. Jako członek założyciel, organizował w 1963 r. Oddział Łódzki Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej. W uznaniu zasług otrzymał w 1971 r. członkostwo honorowe tego Towarzystwa. Oddzielną dziedzinę jego działalności stanowiła praca w SEP. Do Stowarzyszenia wstąpił w 1930 r. W latach 1935–1939 był członkiem Komisji Normalizacyjnej Transformatorów SEP i Komisji Odczytowej. Po wojnie, od roku 1952 był przewodniczącym Sądu Koleżeńskiego Oddziału Łódzkiego, a w latach 1972–1975 przewodniczącym Głównego Sądu Koleżeńskiego. Jako wieloletni, aktywny członek uzyskał w 1972 r. honorowe członkostwo Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Był również członkiem zwyczajnym Sekcji Nauk Technicznych Łódzkiego Towarzystwa Naukowego.

Prof. E. Jezierski za swoje osiągnięcia naukowe uzyskał nagrodę państwową II stopnia (1955 r.), nagrodę naukową miasta Łodzi (1963 r.) oraz cztery nagrody Ministra Szkolnictwa Wyższego (1963, 1966, 1969, 1984 r.). Jego nazwisko znalazło się w Księdze Zasłużonych Techników Łodzi.

Został odznaczony: Orderem Sztandaru Pracy II klasy, Krzyżem Oficerskim i Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Odznaką Zasłużonego Nauczyciela PRL, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Medalem 25-lecia PAN.

Wyrazem wielkiej skromności prof. E. Jezierskiego były jego własne słowa, napisane blisko trzydzieści lat temu.

„(...) Utało się traktować mnie jako twórcę polskiej szkoły transformatorowej. Nie jest to ścisłe, gdyż nasze skromne sukcesy są wynikiem pracy zespołowej. Moimi bliskimi współpracownikami byli: prof. dr W. Pełczewski (przez pierwsze dwa

lata, później usamodzielniał się), prof. dr hab. M. Jabłoński, prof. T. Koter, prof. dr hab. J. Turowski, prof. dr hab. M. Dąbrowski, prof. dr hab. B. Narolski, doc. dr A. Kozłowska. Wszyscy oni byli moimi doktorantami i również, z wyjątkiem prof. W. Pełczewskiego, moimi studentami. Obecnie kontynuują zapoczątkowane przeze mnie prace i dochodzą do znaczących wyników (...)”.

Od siebie możemy dodać, że spośród wymienionych osób profesorowie: W. Pełczewski i M. Dąbrowski zostali członkami Polskiej Akademii Nauk, prof. J. Turowski przez wiele lat kierował Instytutem wywodzącym się z Katedry, nieżyjący już prof. M. Kozłowski kierował Oddziałem Transformatorów Instytutu Energetyki w Łodzi. Nie żyją także profesorowie: B. Narolski, T. Koter i M. Jabłoński.

Obecny Instytut Mechatroniki i Systemów Informatycznych, a poprzednio Maszyn Elektrycznych i Transformatorów Politechniki Łódzkiej zatrudnia na pełnym etacie jednego profesora zwyczajnego i pięciu doktorów habilitowanych na stanowiskach profesorów nadzwyczajnych. Większość z nich nie miała szczęścia bezpośrednio współpracować z prof. E. Jezierskim, a najmłodsze pokolenie adiunktów i asystentów nie miało możliwości poznać Profesora osobiście.

Dlatego też za swój obowiązek uważamy danie świadectwa o naszym Mistrzu także najmłodszym rocznikom absolwentów i studentów Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki Politechniki Łódzkiej.

Prof. T. Koter tak napisał we wspomnieniu pośmiertnym o Profesorze, opublikowanym w 1991 r. w Przeglądzie Elektrotechnicznym: „(...) Prof. E. Jezierski był autorytetem nie tylko w dziedzinie nauki, był to także wielki autorytet moralny. Zasady, którymi się kierował były niezmiennie, niezależne od wszelkich aktualnych tendencji. Swoje poglądy przedstawiał z całą otwartością, narażając się niejednokrotnie na przykrości. Był także wrażliwy na nieprawość i krzywdę ludzką.

Prof. E. Jezierski był człowiekiem o wysokiej kulturze osobistej i wyjątkowej życzliwości. Wytwarzał w swoim otoczeniu klimat przyjacielskiego współżycia, tolerancji i wzajemnego szacunku (...)”.

Nie można lepiej w krótkich słowach oddać prawdy o prof. E. Jezierskim.

prof. dr hab. Kazimierz Zakrzewski

Władysław Falkiewicz (1929–2016)

Z ogromnym smutkiem i żalem przyjęliśmy wiadomość o niespodziewanej śmierci naszego kolegi Władysława Falkiewicza. Odszedł nagle i cicho, w swoim mieszkaniu przy ul. Zgierskiej, w godzinach południowych dnia 7 marca 2016 roku. Tak trudno uwierzyć, mówić i pisać o Nim w czasie przeszłym. Uroczystość pogrzebowa odbyła się 11 marca, na cmentarzu rzymskokatolickim na Dołach przy ul. Smutnej. Przybyły dziesiątki ludzi, m.in.: rodzina, przyjaciele, sąsiedzi, znajomi, pracownicy MPRIEIC, koleżanki i koledzy z SEP-u oraz organizacji turystycznej „Kosówka”, której Władek był aktywnym członkiem. Trudno się temu dziwić, bowiem Władek był takim człowiekiem, którego każdy, kto choć raz się z Nim spotkał, musiał zapamiętać – w tym dobrym tego słowa znaczeniu.



Urodził się 28 września 1929 roku w miasteczku Skaryszew, 12 kilometrów na południe od Radomia. Władek był piątym dzieckiem w średniozamożnej rodzinie rolniczej. Mając 7 lat rozpoczął edukację w siedmioklasowej szkole powszechnej w Skaryszewie. W szkole lekcje odbywały się w godzinach południowych, więc, jak wspominał, mógł paść rodzinne krowy rano i po południu. Lekcje odrabiał wieczorem – przy lampie naftowej. W okresie okupacji kontynuował naukę w szkole podstawowej. Wiosną 1943 roku zdał egzamin i został przyjęty do pierwszej klasy dwuletniej Szkoły Handlowej w Radomiu. We wrześniu 1946 r. rozpoczął naukę w IV klasie Gimnazjum Handlowego w Łodzi i uzyskała tam „małą maturę”, która w owym czasie była ceniona. Dawała bowiem prawo do pracy urzędniczej, lecz nie dawała prawa do rozpoczęcia studiów. Aby je rozpocząć musiał ukończyć tzw. „kurs zerowy” na UŁ lub PŁ.

Podczas nauki, w styczniu 1947 r., rozpoczął swoją pierwszą samodzielną pracę zawodową w Zarządzie Miejskim w Łodzi. Dzięki temu stał się samodzielnym materialnie, co dla rodziców stanowiło wielką ulgę. Pracę tę przerwał w styczniu 1948 r., aby lepiej przygotować się do właściwej matury. Studia rozpoczął w październiku 1948 r. w Oddziale Łódzkim Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. W czasie studiów pracował w Banku Handlowym jako praktykant–stypendysta. Jak wspominał, m.in. liczył ręcznie pieniądze w skarbcu i po raz pierwszy w życiu tyle ich widział. Patrząc wtedy na sterty tych pieniędzy mówił, że traciły one wartość w jego oczach.

Po ukończeniu studiów, 1 lutego 1952 r., rozpoczął pracę w „Elektromontażu” Łódź, na stanowisku referenta planowania. Należy pamiętać, że w latach 50. ceniono przede wszystkim techników i inżynierów. W przedsiębiorstwach otrzymywali wyższe stanowiska i wyższą płacę, aniżeli absolwenci uczelni ekonomicznych. Dlatego Władek zdecydował się na rozpoczęcie studiów technicznych w Wieczorowej Szkole Inżynierskiej (WSI). Ponieważ pracował w „Elektromontażu”, otrzymał skierowanie na Wydział Elektryczny, choć jak sam kiedyś wyznał, bardziej wolałby Wydział Budownictwa. W okresie późniejszym (1953–1954) WSI wcielono do struktur Politechniki Łódzkiej.

W czerwcu 1956 r. obronił pracę dyplomową i uzyskał tytuł inżyniera elektryka. Przełożyło się to bezpośrednio na awans zawodowy. Władek uzyskał angaż na kierownika budowy, czyli nieco wyższą pensję, ale bez budów do samodzielnego prowadzenia. Sytuacja uległa zmianie w 1957 roku, w którym zaczął samodzielnie realizację kilku obiektów, głównie w rejonie Radomska.

W okresie pięciu lat (do 1961 r.) samodzielnie realizował i zakończył budowy m. in.:

- Fabryka Mebli Giętych FAMAG,
- Fabryka Druku im. „Komuny Paryskiej”,
- Huta Szkła Gospodarczego,
- Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej (wapienniki, cegielnie),
- gospodarka komunalna (ujęcia wody, oczyszczalnie ścieków).

W uznaniu zasług, po zakończeniu i przekazaniu robót w Radomsku, został Władek awansowany na kierownika grupy robót w Tomaszowie Mazowieckim. Był to niewątpliwie duży awans, choć do pracy należało codziennie dojeżdżać z Łodzi. Należy pamiętać, że wtedy Władek był żonaty (żona Halina, ślub 28.11.1959 r.). W roku 1963, po dwóch latach pracy w Tomaszowie Mazowieckim objął stanowisko szefa produkcji całego łódzkiego „Elektromontażu”. Podlegali mu wszyscy kierownicy grup robót,

a więc cała produkcja podstawowa. Awans bezsporny i bardzo duży.

Po pięciu latach kierowania produkcją podstawową, w czerwcu 1968 roku, Władek pożegnał się z kolegami i pracą w „Elektromontażu”.

W dniu 10 lipca 1968 roku otrzymał oficjalny angaż na dyrektora Miejskiego Przedsiębiorstwa Robót Instalacji Elektrycznych i Ciepłowniczych w Łodzi – przedsiębiorstwa, które się dopiero organizowało w ramach Budownictwa Komunalnego m. Łodzi.

Do obowiązków Władka należało m.in.:

- utworzeniu nowego podmiotu gospodarczego,
- przyjmowanie pracowników,
- organizowanie nowych grup robót tzw. KGR,
- zorganizowanie zaplecza tzw. bazy,
- poszukiwanie siedziby dla zarządu przedsiębiorstwa,
- nadzór techniczny nad przejętymi robotami.

Przedsiębiorstwo w stosunkowo krótkim czasie zaczęło funkcjonować na rynku budowlanym – był to niewątpliwie organizacyjny sukces Władka. Miał wówczas 39 lat. Jeszcze raz zaprezentowało doświadczenie zawodowe i życiowe oraz dobrze dobrany zespół współpracowników.

W marcu 1991 r., w wieku 62 lat i po 43 latach pracy, Władek został wcześniejszym emerytem. Jak sam określił, była to trochę ucieczka na wcześniejszą emeryturę, spowodowana w głównej mierze coraz trudniejszą współpracą z organizacjami samorządowymi i związkowymi działającymi na terenie przedsiębiorstwa, a praktycznie brak jedności przy podejmowaniu kluczowych dla firmy decyzji i uchwał w następstwie obowiązujących zasad funkcjonowania podmiotów gospodarczych w warunkach reform Balcerowicza.

Za swoją działalność zawodową i społeczną został wyróżniony odznaczeniami państwowymi resortowymi i stowarzyszeniowymi. Otrzymał m.in. Srebrny Krzyż Zasługi, Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia (wtedy tzw. chlebowy), Zasłużony dla Budownictwa, Zasłużony dla Gospodarki Komunalnej, Medal 30-lecia PRL, Honorową Oznakę m. Łodzi, Srebrną i Złotą Odznakę Honorową SEP i NOT, Medal 90-lecia SEP. Medal im. inż. Kazimierza Szpotańskiego, Medal im. prof. Eugeniusza Jezierskiego oraz godność Zasłużonego Seniora SEP.

Jako człowiek aktywny, należał do licznych organizacji, m.in.: ZAMP, ZHP, PZPR, Rada Pracownicza, SEP. W każdej z wymienionych organizacji nie był członkiem „biernym”, tj. ograniczającym swoją przynależność do obecności na zebraniach i opłacaniu składek członkowskich. Wszędzie gdzie mógł i gdzie był potrzebny, działał aktywnie na rzecz danej organizacji. Taryfy ulgowej nie stosował.

Nie sposób w tym miejscu wymienić wszystkich kierunków zainteresowań Władka i je opisać. Wspomnę tylko, że działał w sporcie (ChKS), uprawiał turystykę indywidualną i zbiorową (Kosówka, SEP). Po podreperowaniu zdrowia (pobyty w sanatoriach), odpoczynku, no i beczynności – do której nie był przyzwyczajony – postanowił bardziej aktywnie działać w strukturach SEP-u. Pełnił funkcję wiceprzewodniczącego Sądu Koleżeńckiego, członka Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP (2002–2010), przewodniczącego Komisji Rewizyjnej (1998–2002, 2010–2014).

Odszedł od nas człowiek szanowny, lubiany, społecznik – zawsze otwarty na pomoc innym. Wspominamy Go jako skromnego, życzliwego kolegę i przyjaciela.

Zdzisław Parka

Marian Łamejko (1924–2016)

W dniu 9 kwietnia 2016 r. odbył się pogrzeb naszego Kolegi, wieloletniego członka SEP mgr inż. Mariana Łamejki. Urodził się w 1924 roku w Warszawie. Tu też przeżył okupację niemiecką oraz powstanie warszawskie ze wszystkimi okropnościami tego okresu.

Wykształcenie średnie i maturę zdobył na tajnych kompletach w 1944 r.

W tymże roku, po powstaniu warszawskim, wywieziono Go na przymusowe roboty do Niemiec, z których wrócił po wyzwoleniu do Warszawy, a następnie wyjechał do Łodzi z zamiarem podjęcia studiów. Studia na Politechnice Łódzkiej – Wydział Elektryczny ukończył w 1951 r.

W 1952 r. rozpoczął pracę w Biurze Dokumentacji Technicznej „Be – De – Te” przemysłu lekkiego w Łodzi, gdzie pracował do emerytury.

Był jednym z pierwszych inżynierów elektryków, organizatorem pracy projektowej i twórcą stylu pracy. Był wspaniałym przykładem i opiekunem młodych pracowników. Cała generacja inżynierów elektryków–projektantów wychowała się i opierała na Jego pionierskiej działalności. Był również przykładem kultury i sposobu życia inteligencji przedwojennej. Brał czynny udział w modernizowaniu przemysłu lekkiego na Dolnym Śląsku.

Pracując na stanowisku głównego projektanta wybudował między innymi: Elektrociepłownię w Zakładach Przemysłu

Lniarskiego „Len” w Kamiennej Górze, Elektrociepłownię w Zakładach Lniarskich w Krośnie, nowy Zakład Odzieżowy „Dana” w Szczecinie i wiele innych. Członkiem SEP był od momentu powstania Koła Zakładowego w 1961 r. aż do śmierci.

Życie osobiste nie było dla Niego najlaskawsze. W 1966 r. zmarła żona Wanda i sam wychowywał dwie nieletnie córki. Całe Biuro doceniało Jego postawę i poświęcenie się dzieciom.

Jego wizerunek odzwierciedlają słowa córki Zofii: *nauczył nas wszystkiego – szacunku dla innych ludzi, uczciwości, sumiennego wykonywania swojej pracy, kultury życia.*

Wszyscy wspominają Go niezwykle ciepło, o czym świadczy również liczny udział w Jego pogrzebie zdecydowanie młodszych, byłych pracowników Biura.



Janusz Jaraczewski

Wiesław Lewandowski (1950–2016)

W dniu 18 marca 2016 roku pożegnaliśmy naszego Kolegę Wiesława Lewandowskiego.

Wiesław Lewandowski urodził się 2 listopada 1950 roku. W trakcie swojej pracy zawodowej ukończył Politechnikę Łódzką Wydział Elektryczny.

24 czerwca 1980 roku wstąpił do Oddziału Łódzkiego SEP. Był jednym z założycieli Koła SEP przy Łódzkiej Fabryce Mebli. W czasie swojej pracy społecznej w Stowarzyszeniu był członkiem Kolegium Sekcji Energetyki Zawodowej, członkiem Zarządu

Oddziału Łódzkiego SEP oraz członkiem Komisji Kwalifikacyjnej nr 185.

W naszej pamięci Kolega Wiesław Lewandowski pozostanie jako wspaniały kolega, społecznik służący zawsze swoją wiedzą i doświadczeniem w przekazywaniu wiedzy jakże trudnej, a jednocześnie wspaniałej dla młodych elektryków.

Mariola Rynkiewicz

Odznaka „Za Zasługi dla Województwa Łódzkiego” dla profesora Franciszka Mosińskiego

W dniu 24 maja 2016 r. w Filharmonii Łódzkiej odbyła się uroczysta sesja Sejmiku Województwa Łódzkiego z okazji Dnia Samorządu Terytorialnego. Program wydarzenia obejmował: przyznanie Odznak Honorowych za Zasługi dla Województwa Łódzkiego, rozstrzygnięcie Plebiscytu Dziennika Łódzkiego „Samorządowiec Roku 2016 Województwa Łódzkiego”, koncert organowy Krzysztofa Urbaniaka oraz uroczysty bankiet.

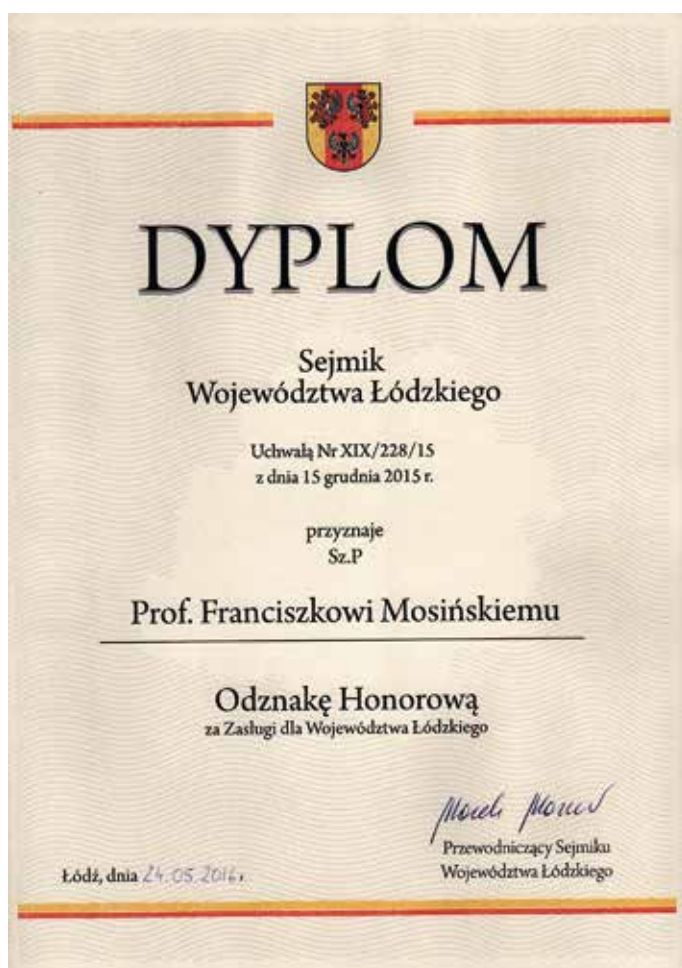
Sesję poprowadził przewodniczący sejmiku Marek Mazur, który krótko podsumował 26 lat samorządu terytorialnego. Okolicznościowe przemówienie wygłosił marszałek Województwa Łódzkiego Witold Stępień. Nawiązał w nim do Konstytucji RP, w której zapisane są rola samorządu terytorialnego w Polsce i jego podstawowe zadania. Podkreślił również zwiększenie się w ostatnich latach zadań samorządów, które – dla wypełnienia działań zmierzających do jak najlepszego rozwoju gospodarczego regionu i kraju – angażują się w relacje międzynarodowe.

Miłym akcentem uroczystości było wręczenie przez marszałka Województwa Łódzkiego Witolda Stępnia i przewodniczącego Sejmiku Marka Mazura, Odznaki Honorowej za Zasługi dla Województwa Łódzkiego profesorowi Franciszkowi Mosińskiemu, członkowi Zarządu Oddziału Łódzkiego SEP, prezesowi dwóch minionych kadencji. Na spotkaniu w Filharmonii Oddział Łódzki SEP reprezentowali: Władysław Szymczyk – prezes Oddziału i niżej podpisana. W uroczystości uczestniczyli również małżonka kol. Franciszka Mosińskiego – Halina Mosińska i ich córka Bogna.

Odznakę otrzymali również: Stowarzyszenie Rodzina Policjantów 1939 roku, Dziecięcy Zespół Pieśni i Tańca „Zduńskowolanie”,



Profesor Franciszek Mosiński tuż po odebraniu Odznaki Honorowej za Zasługi dla Województwa Łódzkiego



Oddział Łódzki Ligi Kobiet Polskich, Fundacja Gajusz i Anna Magyar – marszałek węgierskiego regionu Csongrad, organizatorka Roku Polskiego na Węgrzech.

Wyróżnienie to przyznaje Sejmik Województwa Łódzkiego osobom i instytucjom za szczególne zasługi dla rozwoju regionu, które w sposób znaczący przyczyniły się do jego gospodarczego, kulturalnego oraz społecznego rozwoju. Odznaczenie nadawane jest na wniosek Komisji Odznaki Honorowej. Nadanie odznak to wyraz podziękowania osobom i organizacjom za pracę dla lokalnych społeczności. Marszałek Województwa Witold Stępień i przewodniczący Sejmiku Marek Mazur podkreślili, że w ten sposób chcą pokazać młodym ludziom dobry przykład i wzór do naśladowania.

Podczas uroczystej sesji Sejmiku po raz dziewiąty został rozstrzygnięty plebiscyt Dziennika Łódzkiego „Samorządowiec Roku 2016 Województwa Łódzkiego”. W tegorocznej edycji zwyciężył Andrzej Guzio, radny z Zelowa, drugie miejsce za-



Laureaci uhonorowani Odznaką Honorową wraz z marszałkiem Województwa Łódzkiego. Prof. Franciszek Mosiński (drugi od prawej), marszałek Województwa Łódzkiego Witold Stępień (pierwszy z lewej strony) i przewodniczący Sejmiku Marek Mazur (pierwszy z prawej strony)

jęła Grażyna Gałkiewicz, radna ze Rzgowa, a trzecie Michał Kołodziejczyk, radny z Błaszek. W imieniu nagrodzonych głos zabrała Grażyna Gałkiewicz: *Krocząc przez życie, kierując się dwiema maksymami: dzień bez uśmiechu jest dniem straconym oraz w pamięci mieszkańców zostanie tyle, ile uda się dla nich uczynić. Dlatego staram się aktywnie działać w samorządzie Rzgowa.*

Odznaka Za zasługi dla Województwa Łódzkiego to szczególne wyróżnienie, jest nagrodą za pracę społeczną i zawodową na rzecz naszego województwa, daje poczucie jedności z mieszkańcami i świadomość, że nasza praca jest komuś potrzebna. To kolejne ważne wyróżnienie dla członka naszego Oddziału, przyznane nie tylko za działalność społeczną, ale także za pracę zawodową.

Profesor Franciszek Mosiński ukończył studia w 1972 r. na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, ze specjalnością maszyny elektryczne. W tym samym roku rozpoczął pracę na Wydziale. Działalność naukowa profesora obejmuje następujące tematy: technikę wysokich napięć ze szczególnym uwzględnieniem wytrzymałości elektrycznej i diagnostyki izolacji transformatorów energetycznych, ekologiczne oddziaływania infrastruktury elektroenergetycznej, metody statystyczne w elektrotechnice. Podstawowe osiągnięcia w tych dziedzinach to: autorstwo lub współautorstwo 24 książek i monografii, eksperckie programy numeryczne dla potrzeb diagnostyki izolacji transformatorów energetycznych, z własnymi oryginalnymi rozwiązaniami i własną metodą diagnostyczną, dziesiątki diagnoz i ekspertyz z zakresu izolacji transformatorów lub zagadnień ekologicznych. Praca profesora to również praca na rzecz województwa i jego mieszkańców. Profesor Franciszek Mosiński wykonywał wiele prac badawczych, których wyniki były wdrażane w zakładach i instytucjach w Łodzi i w regionie łódzkim. Do takich prac należą między innymi: koncepcja modernizacji sieci kablowej 6 kV w Łódzkim Zakładzie Energetycznym, liczne ekspertyzy związane z oddziaływaniem pola elektromagnetycznego pochodzącego od linii elektroenergetycznych, nadajników radiowo-telewizyjnych lub urządzeń elektrycznych.

Profesor Franciszek Mosiński przez dwie kadencje był wiceprezesem ds. naukowych Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich (1000 członków), a także przez dwie kadencje (lata 2006–2014) prezesem tego Oddziału. W skali krajowej został wybrany w 2010 r. na funkcję dziekana ogólnopolskiej Rady Prezesów SEP. Prowadzi aktywną działalność w zakresie propagowania wiedzy technicznej nie tylko na uczelni, ale również w szkołach średnich na terenie województwa łódzkiego. To niezwykle odpowiedzialny, sumienny i rzetelny człowiek, działacz społeczny, dla którego dobro Stowarzyszenia jest celem nadrzędnym. Niezwykle zaangażowany w to, czego się podejmuje, dla którego działalność stowarzyszeniowa stała się pasją, a tylko wtedy można ją realizować z sercem i oddaniem. To także, wyjątkowy wykładowca akademicki, wychowawca wielu pokoleń młodych inżynierów.

W działalności społecznej najpiękniejszą sprawą jest to, że można robić coś dla innych, dając swój czas, zaangażowanie i dzieląc się posiadaną wiedzą i doświad-

czaniem, nie licząc na żadne wyróżnienia czy honory. Jednak taka chwila, w której nasze działania są dostrzeżone przez innych jest wyjątkowa i z całą pewnością na zawsze pozostaje w pamięci i sprawia, że praca staje się jeszcze bardziej satysfakcjonująca i nadająca życiu sens.



Od lewej: Franciszek Mosiński, Anna Grabiszewska, Witold Stępień

Odznaka Honorowa ZA ZASŁUGI DLA WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO dla profesora Franciszka Mosińskiego przyznana została na wniosek Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich w dowód uznania za wieloletnią działalność zawodową, a także za działalność społeczną w Stowarzyszeniu zarówno na szczeblu Oddziału, jak i na szczeblu centralnym.

Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP

SONEL S.A. w Kołobrzegu

W dniach 20-22.04.2016 roku odbyła się w Kołobrzegu XIII Ogólnopolska Konferencja Techniczna organizowana przez firmę SONEL S.A, w ramach której wygłoszono następujące wykłady:

1. Zasady doboru i instalowania wyłączników różnicowoprądowych – wykład poprowadził dr hab. inż. Stanisław Czapp z Politechniki Gdańskiej;
2. Ocena stanu ochrony przeciwporażeniowej w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia – wykład poprowadził dr hab. inż. Stanisław Czapp z Politechniki Gdańskiej;
3. Wykorzystanie pomiarów jakości energii w eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych – wykład poprowadził dr inż. Marek Olesz z Politechniki Gdańskiej;
4. Zagadnienia ochrony odgromowej elektroenergetycznych sieci – wykład poprowadził dr inż. Marek Łoboda z Politechniki Warszawskiej;
5. Podstawowa problematyka ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym – kontynuacja – wykład prowadził mgr inż. Zenon Bartyński z Tauron Dystrybucja S.A. Wrocław;



6. Pomiary rezystancji uziemienia metodami cęgowymi – wykład poprowadził mgr Roman Domański z SONEL S.A. Świdnica.

W przerwach pomiędzy wykładami, na stanowiskach przygotowanych przez firmy: SONEL S.A., MERAZET S.A. i Wiha Polska Sp. z o.o. uczestnicy konferencji mogli zapoznać się z ich ofertą produktową. Była to również doskonała okazja do bezpośredniego kontaktu z profesjonalistami i praktykami.

Wieczorem, podczas uroczystej kolacji, obecni goście mieli możliwość udziału w dyskusji o rynkach i kierunkach rozwoju branży pomiarów elektrycznych z przedstawicielami firmy Sonel S.A. m.in.: z prezesem firmy Krzysztofem Wieczorkowskim oraz dyrektorem handlowym Wojciechem Kwiatkowskim. Atrakcją pierwszego wieczoru był występ Krzysztofa Respondka, znanego aktora, śpiewaka i artysty kabaretowego.

Jak zwykle, w kuluarach odbywały się gorące dyskusje na tematy poruszane podczas wykładów, co stanowiło niebagatelną okazję do wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy uczestnikami. Wykładowcy byli dostępni przez cały czas trwania konferencji.

Bardzo dziękujemy wszystkim gościom za uczestnictwo oraz zaangażowanie. Zapraszamy za rok!

Wojciech Mokrzan





IX Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice „Innowacje szansą rozwoju gospodarki” i-MITEL 2016

W dniach 20–22 kwietnia 2016 r., po raz dziewiąty konferencję MITEL organizował Oddział Gorzowski Stowarzyszenia Elektryków Polskich im. kol. Jerzego Szymała, wspólnie z Instytutem Inżynierii Elektrycznej Uniwersytetu Zielonogórskiego i Wydziałem Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, przy współpracy Instytutu Elektrotechniki Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej Oddział w Szczecinie i Zielonej Górze, Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, ENEA Operator Sp. z o.o., Polskiej Izby Gospodarczej Elektrotechniki. Partnerem głównym konferencji była firma SIEMENS.

Konferencja odbyła się w pięknie położonym Ośrodku Wypoczynkowym „Leśnik” i wspaniale odrestaurowanym Zamku Joannitów w Łagowie, pod patronatem honorowym ministra energii, wojewody lubuskiego i wojewody zachodniopomorskiego oraz marszałka Województwa Lubuskiego, prezydenta Gorzowa Wlkp. i prezesa SEP. Patronat naukowy sprawował Komitet Elektrotechniki PAN i Komisja Nauk Elektrycznych PAN Oddział w Poznaniu.

Do Ośrodka Wypoczynkowego „Leśnik” na otwarcie konferencji przybyli: dyrektor Biura Wojewody Lubuskiego – Waldemar Gredka, Honorowy Przewodniczący Komitetu Elektrotechniki Polskiej Akademii Nauk i Honorowy Przewodniczący Komitetu Naukowego Konferencji prof. dr hab., dr h.c. Kazimierz Zakrzewski z małżonką, prorektor Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie prof. Ryszard Pałka, dziekan Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu

Technologicznego w Szczecinie prof. Stefan Domek, dziekan Wydziału Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy dr hab. inż. Jan Mućko, prof. UTP, prodziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej dr inż. Adam Gubański, przedstawiciele ośrodków naukowych, m.in. prof. dr hab. inż., dr h.c. Maciej Pawlik z małżonką, prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński oraz prezesi, dyrektorzy i właściciele firm z branży elektroenergetycznej współpracujący z Oddziałem Gorzowskim SEP i konferencją MITEL.

Przewodniczący Komitetu Naukowego prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki powitał gości i naukowców z ośrodków akademickich, instytutów, firm oraz przypomniał dotychczasowe wydarzenia związane z historią konferencji.

Kolejnym mówcą był przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Edward Cadler. Powitał gości i uczestników, przedstawił genezę konferencji i jej tematykę, która obejmuje całokształt zagadnień związanych z innowacyjnymi materiałami i technologiami elektrotechnicznymi, w tym również z jakością zasilania urządzeń elektroenergetycznych, przetwarzaniem i przesyłaniem energii elektrycznej, inteligentnymi sieciami elektroenergetycznymi oraz efektywnym wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii elektrycznej i czystego środowiska naturalnego.

Prezes Oddziału Gorzowskiego SEP kol. Eugeniusz Kaczmarek dokonał oficjalnego otwarcia konferencji i-MITEL 2016. Następnie głos zabrali: Waldemar Gredka, prof. dr h.c. Kazimierz Zakrzewski i prezes SEP dr inż. Piotr Szymczak, którzy w ciepłych i serdecznych słowach przekazali organizatorom i uczestnikom życzenia owocnych obrad.





Prezes SEP udekorował Złotą Odznaką Honorową SEP zastępcę przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego konferencji dr. inż. Marcina Wardacha oraz wręczył Komitetowi Organizacyjnemu konferencji i-MITEL i Oddziałowi Gorzowskiemu SEP Medal – statuetkę im. Michała Doliwo-Dobrowolskiego, którą odebrali: prof. Ryszard Strzelecki, Eugeniusz Kaczmarek i Edward Cadler.

Waldemar Gredka w imieniu wojewody lubuskiego wręczył wyróżnienia za propagowanie innowacyjnych materiałów i technologii w elektrotechnice: prof. Kazimierzowi Zakrzewskiemu, prof. Ryszardowi Strzeleckiemu, prof. Stefanowi Domkowi, prof. Waldemarowi Rebizantowi, prof. Janowi Mućko, dr. inż. Piotrowi Szymczakowi, mgr. inż. Edwardowi Cadlerowi i mgr. inż. Franciszkowi Narkunowi.

Przewodniczący Komitetu Naukowego konferencji prof. Ryszard Strzelecki wyróżnił za propagowanie innowacyjnych materiałów i technologii w elektrotechnice oraz za całokształt współpracy i aktywny udział w konferencji dyrektorom: Anecie Szydłowskiej (Eaton Electric Sp. z o.o.), Lechowi Wierzbowskiemu (Tavrida Electric Polska Sp. z o.o.), Januszowi Szajcie (Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego AKWIZYCJA), Markowi Długoborskiemu (ZPUE SA), Krzysztofowi Kobylińskiemu (Instytut Energetyki – Zakład Doświadczalny w Białymstoku), Michałowi Włodarskiemu (HUBIX SA), Pawłowi Kielkowskemu (Nexans Power Accessories Poland Sp. z o.o.), Łukaszowi Chelminiakowi (UESA Polska Sp. z o.o.).

Obrady konferencji otworzyła sesja firmy Siemens, partnera głównego konferencji. Przewodniczył jej prof. Ryszard Strzelecki. Referaty wygłosili: Robert Góral „Aktywność firmy Siemens w Polsce w ostatnim 25-leciu” i Krzysztof Bucki „Oprogramowanie Simaris design 9.0 efektywne wspomaganie procesu projektowego”.

Następnym punktem konferencji były sesje audytoryjne. Komitet Naukowy zakwalifikował do prezentacji 59 referatów. 31 referatów przedstawiono w sesjach tematycznych, które



prowadzili: dr hab. inż. Michał Zeńczak, dr hab. inż. Piotr Mysiak, prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek, dr hab. inż. Michał Gwóźdź, dr inż. Marcin Wardach, dr inż. Piotr Paplicki. Dużym uznaniem cieszyła się sesja promocyjna firm (przewodniczący: mgr inż. Kazimierz Pawlicki), na której prezentację nowoczesnych technologii i wyrobów przedstawiły wiodące firmy produkujące dla energetyki zawodowej i przemysłowej.

Na zakończenie pierwszego dnia obrad odbyła się miła uroczystość wręczenia wyróżnień w kategorii Młody Pracownik Nauki. Wyróżnienia z rąk prof. Ryszarda Strzeleckiego otrzymali:

- inż. Paweł Prajzencanc (ZUT Szczecin) za referat „Kompleksowa analiza elektrowni wiatrowej” (współautor dr inż. Piotr Szymczak);
- mgr inż. Bartosz Waśkiewicz (Uniwersytet Zielonogórski) za referat „Analiza właściwości wybranych technologii magazynowania energii elektrycznej”;
- mgr inż. Justyna Herlender (Politechnika Wrocławska) za referat „Wykorzystanie metody termowizyjnej do badania paneli fotowoltaicznych”;
- mgr inż. Maciej Grabarek (Akademia Morska w Gdyni) za referat „Przetwornica DAB w układzie kompensatora udarów mocy dla morskich systemów elektroenergetycznych” (współautor profesor Ryszard Strzelecki);
- mgr inż. Tomasz Sak (Instytut Elektrotechniki, Warszawa) za referat „Wysokosprawny przekształtnik napięcia DC/AC o sinusoidalnym napięciu wyjścia”.

Wyróżnieni otrzymają także nagrodę ufundowaną przez redakcję miesięcznika Wiadomości Elektrotechniczne w postaci półrocznej prenumeraty.



Od lewej: prof. Ryszard Strzelecki, prezes OG SEP Eugeniusz Kaczmarek, prezes SEP dr inż. Piotr Szymczak, dyrektor Biura Wojewody Lubuskiego Waldemar Gredka

W konkursie „Najlepszy produkt lub technologia elektrotechniczna” nagrodzeni zostali:

- wyróżnieniem prezesa SEP dr. inż. Piotra Szymczaka – firma Lapp Pfisterer Sefag AG ze Szwajcarii za „System poprzeczników izolacyjnych kompaktowej linii WN”;
- wyróżnieniem prezesa Oddziału Szczecińskiego SEP – Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego AKWIZYCJA z Krakowa za „Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia AOWN-5/8”;
- wyróżnieniem prezesa Oddziału Gorzowskiego SEP – firma Eaton Industries BV z Holandii za „Rozdzielnicę SN typu XIRIA - E”;
- wyróżnieniem prezesa Oddziału Krakowskiego SEP – firma Elko-Bis Systemy Odgromowe z Wrocławia za „Program wspomagający projektowanie instalacji odgromowych Elko-Bis CAD”;

- wyróżnieniem prezesa Oddziału Poznańskiego SEP – Instytut Energetyki – Zakład Doświadczalny w Białymstoku za „Kompozytowy izolator wsporczy średniego napięcia typu IWK-4-125 dedykowany do łączników napowietrznych SN”;
- wyróżnieniem prezesa Oddziału Zielonogórskiego SEP – firma RS Technologies Inc. z Kanady za „Słupy kompozytowe dla energetyki (RS Poles)”;
- wyróżnieniem prezesa Oddziału Zagłębia Węglowego SEP – Apator SA z Torunia za „Rozłącznik izolacyjny listwowy bezpiecznikowy typu smartARS pro”;
- wyróżnieniem prezesa FSNT NOT w Poznaniu – firma Nexans Power Accessories Business Group France za „Mufę zimnokurczliwą szerokozakresową 24 CSJ-S”;
- wyróżnieniem wiceprezesa Polskiej Izby Gospodarczej Elektrotechniki – firma Hubix Sp. z o.o. z Żabiej Woli za „Elektroizolacyjny hełm ochronny ze zintegrowaną osłoną klasy 2 – Secra - 2”;
- wyróżnieniem prezesa Zachodniej Izby Przemysłowo-Handlowej – firma PTS Rabka Handel Sp. z o.o. z Rabki za „Wprowadzenie nowych produktów do budowy, ochrony i oznakowania kabli energetycznych, przede wszystkim do budowy kanałów technologicznych i multikanatów”;
- wyróżnieniem wojewody lubuskiego firma Dervaux Distribution Sicame Group z Francji za „DAC Omega”.

Pierwszy dzień konferencji nieformalnie podsumowano w czasie kolacji towarzyskiej i prezentacji polskich miódów pitnych oraz przy akompaniamencie zespołu muzycznego studentów Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, którym kierował dr inż. Jan Bursa.

W drugim dniu obrad odbyły się trzy sesje audytorijne, które prowadzili: dr inż. Marcin Wardach (wygłoszono 5 referatów), dr inż. Piotr Pawlicki (wygłoszono 6 referatów), dr inż. Kazimierz Herlender (przedstawiono 3 prezentacje techniczne) oraz sesja posterowa pod przewodnictwem dr. hab. inż. Sławomira Cieślika (zaprezentowano 24 tematy).

Podsumowując dyskusję przewodniczący Komitetu Naukowego podkreślił, że konferencja wpisała się na stałe w kalendarz wydarzeń naukowo-technicznych Ziemi Lubuskiej.

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Edward Cadler, dziękując członkom Komitetu Organizacyjnego, prezesowi SEP i Oddziału Gorzowskiego SEP, członkom Komitetu Naukowego,



Zespół muzyczny studentów Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, którym kierował dr inż. Jan Bursa

członkom Komitetu Elektrotechniki PAN zwrócił uwagę, że zorganizowanie poszczególnych edycji Konferencji i-MITEL było możliwe przy bardzo dobrej współpracy i ogromnym zaangażowaniu wielu osób i instytucji. Konferencja istnieje i rozwija się dynamicznie dzięki dużemu zaangażowaniu jej uczestników. Podobnie jak podczas poprzednich edycji konferencji, również i w przyszłości, organizatorzy proponują uczestnikom otwarte forum dyskusyjne łączące problemy naukowo-badawcze i techniczne oraz integrujące środowiska teoretyków i praktyków w szerokim obszarze elektrotechniki teoretycznej i stosowanej. Dziękując uczestnikom konferencji za udział zaprosił wszystkich na jubileuszową konferencję i-MITEL w 2018 roku.

Konferencji towarzyszyła wystawa następujących firm: ABB, Aktywizacja, Apator, Bezpól, Elko-Bis, EMITER, Energopomiar Elektryka, Eaton Electric, ETI, ENEA Operator, ENEA Logistyka, Gorlan, Hauff-technik, Instytut Energetyki-Zakład Doświadczalny Białystok, Nexans, Protektel, SIBA, Sicame, Siemens, UESA, Tawrida, Rebud, Hubix, Fabryka Przewodów Energetycznych w Będzinie, Pfisterer, LAPP Insulators, Impact Clean Power Technology, Centrum Zaopatrzenia Energetyki PAS, Energy Composites, EnerVision, ZPUE, PTS Rabka Handel, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

*Edward Cadler
foto: Krzysztof Woliński*

Debata podsumowująca II Kongres Elektryki Polskiej Warszawa, 11 kwietnia 2016 r.

W dniu 11 kwietnia 2016 r. w Warszawie odbyła się debata podsumowująca II Kongres Elektryki Polskiej, który odbył się w dniach 1–2 grudnia 2014 r. pod hasłem „Elektryka i Cyfryzacja – Polska wobec wyzwań XXI wieku”. Debata podsumowująca II KEP odbyła się pod Honorowym Patronatem Ministra Energii Krzysztofa Tchórzewskiego. Współorganizatorami wydarzenia byli: Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Politechnika Warszawska, Wojskowa Akademia Techniczna oraz Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego.

W debacie wzięli udział przedstawiciele wielu firm zainteresowanych tematyką kongresu oraz członkowie SEP z całej Polski, w tym licznie reprezentowany był Oddział Łódzki SEP (Władysław Szymczyk, Jerzy Powierza, Andrzej Boroń, Mieczysław Balcerek i niżej podpisana) i Politechnika Łódzka (wśród uczestników z PŁ, przedstawiciele komitetu naukowego referujący najważniejsze, poruszane w obradach zagadnienia). Na uwagę zasługuje również uczestnictwo w kongresie licznej grupy studentów i uczniów szkół średnich – najmłodszych członków Stowarzyszenia (w tej



Reprezentanci Oddziału Łódzkiego SEP. Od lewej: Andrzej Boroń, Władysław Szymczyk, Mieczysław Balcerek, Jerzy Powierza

grupie trzech studentów z Łodzi: Bogumiła Chabir, Marcin Rybicki, Łukasz Gnych).

Debata ta i opracowany raport są odpowiedzią na decyzję podjętą podczas II Kongresu, dotyczącą przygotowania specjalnego raportu strategicznego obejmującego zagrożenia kryzysowe oraz uwarunkowania rozwoju całej dyscypliny *Elektrotechnika*.

Sesję inauguracyjną prowadzili wspólnie prof. dr hab. inż. Andrzej Jakubiak (Politechnika Warszawska) i prof. dr hab. inż. Krzysztof Kluszczyński (Politechnika Śląska).

Gościem specjalnym, który przedstawił wykład „Skąd energia elektryczna dla Polski i na jakim rynku?” był prof. dr hab. inż. Jerzy Buzek, przewodniczący Komisji Przemysłu Badań Naukowych i Energii Parlamentu Europejskiego.

Podczas pierwszej sesji plenarnej, którą prowadzili prof. dr hab. inż. Tadeusz Chmielniak (członek korespondent PAN, Politechnika Śląska, przewodniczący Komitetu Problemów Energetyki PAN) i prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko (Politechnika Poznańska, przewodniczący Komitetu Elektrotechniki PAN), zaprezentowano Raport „Energia Elektryczna dla Pokoleń”. Przedstawienie głównych tez i wniosków nastąpiło w formie zbiorowej prezentacji problemowej, którą przedstawili: dr hab. inż. Marek Bartosik, em. prof. PŁ (przewodniczący Komitetu ds.

Raportu, wiceprezes Akademii Inżynierskiej w Polsce), prof. dr hab. inż. Marian P. Kaźmierkowski (członek korespondent PAN), mgr inż. Włodzimierz Lewandowski (GK PGE SA), prof. zw. dr hab. inż. Maciej Pawlik (Politechnika Łódzka), prof. dr hab. Tadeusz Marek Peryt (Polskie Towarzystwo Geologiczne, Geolog Europejski), prof. zw. dr hab. inż. Tadeusz Skoczowski (Politechnika Warszawska), dr inż. Andrzej Strupczewski, prof. nadzw. NCBJ (Narodowe Centrum Badań Jądrowych), prof. dr hab. inż. Adam Szela (Instytut Maszyn Elektrycznych Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej).



Wystąpienie Jerzego Buzka – przewodniczącego Komisji Przemysłu Badań Naukowych i Energii Parlamentu Europejskiego

Przedstawiony raport szeroko analizuje problemy strategiczne takie jak: polska polityka na jednolitym rynku energii elektrycznej w Unii Europejskiej, bezpieczeństwo elektroenergetyczne dla pokoleń, wytwarzanie energii elektrycznej – diagnoza i terapia, magazynowanie energii elektrycznej – studium efektywności, przesył energii – potrzeby, progi i bariery, nowy porządek prawny dla przyspieszenia rozwoju i modernizacji energetyki, nauka, edukacja, przemysł: synergiczna współpraca dla innowacyjności elektryki. Pełna treść raportu znajduje się na stronie internetowej www.kongres-sep.pl.

Debacie towarzyszyła wystawa firm, dzięki którym udało się opracować i wydać raport oraz zorganizować debatę. Miały one również okazję zaprezentować swoją działalność podczas sesji plenarnej.

W drugiej części debaty wystąpili Patron Honorowy – minister energii Krzysztof Tchórzewski, a także prezes Zarządu PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. Henryk Baranowski. Następnie odbyła się interesująca debata panelowa nt. wyzwań i kierunków rozwoju energetyki w Polsce z udziałem ekspertów – przedstawicieli świata nauki, biznesu i orga-



Uczestnicy debaty podsumowującej II Kongres Elektryki Polskiej

nizacji pozarządowych. Prowadził ją prof. dr hab. inż. Michał Kleiber (Polska Akademia Nauk). W podsumowaniu uczestnicy II Kongresu jednogłośnie podjęli uchwałę w sprawie przyjęcia Raportu „Energia Elektryczna dla Pokoleń” i przekazania go na ręce: prezydenta RP Andrzeja Dudy, premier rządu RP Beaty Szydło i Rady Ministrów, w tym w szczególności ministrów właściwych ds. rozwoju, energii, infrastruktury i budownictwa, nauki i szkolnictwa wyższego, środowiska, finansów, obrony narodowej i spraw zagranicznych, a także do wszystkich środowisk naukowych, organizacji społecznych, producentów energii elektrycznej oraz konsumentów w kraju oraz zdecydowali przekazać raport pod obrady XXV Kongresu Techników Polskich i III Światowego Zjazdu Inżynierów Polskich, które odbędą się w dniach 16–18.06.2016 r. we Wrocławiu.

*opracowała: Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP*

foto: Bogusław Muszyński



Wystąpienie prof. Macieja Pawlika z Politechniki Łódzkiej

IX Sympozjum wyjazdowe „Energetyka odnawialna i jądrowa”

Łącząc dwa cele statutowe: integracyjny i edukacyjny, 7 maja 2016 r., blisko pięćdziesięciosobowa grupa członków i sympatyków Oddziału Łódzkiego SEP, w ramach IX Sympozjum pt.: „**Energetyka odnawialna i jądrowa**” wyruszyła w podróż. Główną częścią seminarium była wizyta w elektrowni jądrowej w Dukovanach na Morawach. Miejscem docelowym, już o charakterze turystycznym, były Włochy. Wyjazd został zorganizowany przez Oddział Łódzki, za pośrednictwem Biura Podróży „Wycieczki z Nami”.

Pierwszy dzień zaczęliśmy od najważniejszej części technicznej naszego seminarium, czyli wizyty w Elektrowni Jądrowej w Dukovanach na Morawach.

Elektrownia Jądrowa Dukovany (cz. Jaderná Elektrárna Dukovany – na zdjęciu obok) to jedna z dwóch elektrowni jądrowych w Czechach. Należy do czeskiego koncernu energetycznego CEZ (do koncernu tego należy również elektrownia Skawina). Koncern zabezpiecza ok. 33% zapotrzebowania na energię w Czechach. Elektrownia Dukovany zlokalizowana jest około 30 km na południe od miejscowości Třebíč, w trójkącie wyznaczonym przez miejscowości Dukovany, Slavětice i Rouchovany. Zainstalowano w niej cztery wodne – ciśnieniowe reaktory PWR typu VVER 440 – Model V213, o mocy 440 MWe każdy, zlokalizowane w dwóch podwójnych blokach. W latach 2008–2012 zmodernizowano bloki, podwyższając ich moc do ok. 500 MWe każdy.

Budowa elektrowni została rozpoczęta w 1974 r. Zmiany w projekcie pierwotnym

spowodowały wstrzymanie rozpoczęcia budowy do 1978 r. Pierwszy blok rozpoczął działanie 4 maja 1985 r., ostatni (czwarty) 20 lipca 1987 r.

W sąsiedztwie elektrowni, nad rzeką Jihlavą wybudowano zbiornik wodny Dalešice z elektrownią szczytowo-pompową o mocy 450 MW. Jest to jednocześnie zbiornik służący jako źródło wody dla elektrowni jądrowej. EJ Dukovany jest przeznaczona do pracy w systemie podstawowym. Dostarcza corocznie do sieci około 13 TWh energii elektrycznej. Reaktory wykorzystują jako paliwo wzbogacony tlenek uranu UO_2 . Paliwo jest umieszczone w reaktorze w 312 zestawach paliwowych. Każdy zestaw zawiera 126 prętów paliwowych z hermetycznie zamkniętym paliwem. Reaktor zawiera w części paliwowej 37 zestawów prętów kontrolnych.





Uczestnicy seminarium podczas wykładu w Elektrowni Jądrowej Dukovany

Ulepszone parametry paliwa jądrowego umożliwiły swobodne przejście w 1997 r. z trzy- do czteroletniego cyklu paliwowego, a od 2003 r. wdrożono z sukcesem pięcioletni cykl. Ciepło generowane w rdzeniu reaktora przez kontrolowaną reakcję rozszczepienia uranu 235U jest odbierane przez zdemineralizowaną wodę chłodzącą, która jest także moderatorem neutronów. Dodatkowo domieszka kwasu borowego (max. 12 g/l wody) wspomaga regulację reaktora.

Woda chłodząca, znajdująca się pod ciśnieniem w obiegu pierwotnym reaktora, cyркуluje za pomocą sześciu niezależnych pętli chłodzących z pompami i generatorami pary. W generatorze pary woda znajdująca się w zamkniętym obiegu pierwotnym przekazuje swoje ciepło do obiegu wtórnego. Obieg wtórny jest także zamknięty i wypełniony wodą zdemineralizowaną. Podgrzana woda obiegu wtórnego zamienia się w generatorze pary w parę napędzającą turbinę. Każdy reaktor tworzy układ blokowy z dwiema trzystopniowymi turbinami, każda z jedną wysokoprężną i dwiema niskoprężnymi częściami obracającymi się z prędkością 3000 obrotów na minutę. W elektrowni jest osiem takich turbin. Z każdą turbiną sprzęgnięty jest 200 MW (po modernizacji ok. 250 MW) generator (dwubiegunowy, asynchroniczny o napięciu 15,75 kV). Para, która oddała swoją energię w turbinie kondensuje się w kondensatorze chłodzonym przez wodę z trzeciego obiegu chłodzącego. Woda chłodząca z tego obiegu skierowana jest za pomocą pomp do chłodni kominowych, gdzie jest chłodzona powietrzem.

Modernizację elektrowni prowadzi się przez cały okres eksploatacji i jest ona sukcesywnie wykonywana do końca jej planowanego czasu pracy (30 lat). W chwili obecnej jednak, biorąc pod uwagę wysoką jakość głównych elementów, jest rozważane wydłużenie czasu pracy o dziesięć lat, tj. do czterdziestu lat.

Na terenie elektrowni zlokalizowany jest przechowalnik nisko- i średnioaktywnych odpadów radioaktywnych. W 1995 r. ukończono także suchy przechowalnik wypalonego paliwa jądrowego. Jego objętość wynosi sześćdziesiąt pojemników typu CASTOR 440/84 produkcji ŠKODY. Pojemność jednego takiego stalowego pojemnika (10 ton wypalonego paliwa jądrowego) odpowiada ilości odpadów wyprodukowanych przez jeden reaktor VVER 440 przez prawie jeden rok. Jednakże, ten przechowalnik nie będzie zdolny do przyjęcia całego wypalonego paliwa przez cały okres pracy reaktorów. Dlatego w 2005 r. został uruchomiony nowy przechowalnik, w którym wypalone paliwo jest składowane w okresie nie przekraczającym 50 lat. Jeśli w międzyczasie wypalone paliwo nie będzie wykorzystane jako wartościowe

źródło surowca (w chwili obecnej jest niemożliwe przerobienie wypalonego paliwa jądrowego zarówno z finansowego, jak i technologicznego punktu widzenia) lub tak zwana transmutacja wypalonego paliwa nie będzie dostępna na dużą skalę, to paliwo to będzie przeniesione do ostatecznego głębokiego składowiska w dawnych kopalniach.

Dane techniczne

Nazwa bloku	Dukovany 1	Dukovany 2	Dukovany 3	Dukovany 4
Typ reaktora	PWR	PWR	PWR	PWR
Model	VVER V-213	VVER V-213	VVER V-213	VVER V-213
Moc brutto [MWe]	498	456	498	498
Moc netto [MWe]	471	427	471	471
Moc [MWt]	1375	1375	1444	1375
Rozpoczęcie budowy	1.01.1979	1.01.1979	1.03.1979	1.03.1979
Osiągnięcie krytyczności	12.02.1985	23.01.1986	28.10.1986	1.06.1987
Włączenie do sieci	24.02.1985	30.01.1986	14.11.1986	11.06.1987
Rozpoczęcie eksploatacji	03.05.1985	21.03.1986	20.12.1986	19.07.1987
Moderator	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O
Chłodziwo	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O	H ₂ O
Paliwo	UO ₂	UO ₂	UO ₂	UO ₂
Operator	CEZ AS			
Właściciel	CEZ AS			
Status	Włączony	Włączony	Włączony	Włączony

Szczególne uwagi jest położona na bezpieczeństwo pracy elektrowni, która jest nadzorowana na bieżąco przez Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego i odpowiednie organizacje międzynarodowe (m.in. MAEA (Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej, ang. *International Atomic Energy Agency, IAEA*).

Elektrownia jądrowa nie była jedynym obiektem energetycznym, który mogliśmy zobaczyć podczas tegorocznego sympozjum. W Austrii, która postawiła sobie za zadanie wykorzystanie energii odnawialnej w stu procentach zapewniającej wypełnienie całego zapotrzebowania na energię w kraju, mogliśmy zobaczyć liczne farmy wiatrowe i ogniwa fotowoltaiczne. Austria należy do krajów posiadających duże zasoby wodne i zarówno elektrownie wiatrowe, jak i źródła fotowoltaiczne stanowią tylko uzupełnienie energii w systemie elektroenergetycznym. Niestety, Polska należy do najuboższych w zasoby wodne krajów w Europie i na takie zobowiązanie jak Austria nie może sobie pozwolić. Również we Włoszech spotkaliśmy zarówno źródła fotowoltaiczne, jak i farmy wiatrowe, ale tam stanowią one tylko uzupełnienie energetyki jądrowej i konwencjonalnej. Było to tematem licznych rozmów i dyskusji w autokarze, jak i w czasie przerw w podróży.

Druga część naszej podróży już o charakterze integracyjno-turystycznym to Włochy.

Włochy państwo położone w Europie Południowej, na Półwyspie Apenińskim, będące członkiem Unii Europejskiej oraz wielu organizacji, m.in.: NATO, należące do siedmiu najbardziej uprzemysłowionych i bogatych państw świata – G7. Nazwa Włochy jest używana wyłącznie w języku polskim. Pochodzi ona od

celtyckiego plemienia Wolków (lub Wolsków) zamieszkującego w starożytności tereny obecnych Włoch, bliżej spokrewnionego z dzisiejszymi Walijszycami.

W językach germańskich nazwa tego ludu przyjęła się jako Walh („obcy”). Następnie została ona zapożyczona przez polszczyznę w formie Wałch lub Wołch, która na zasadzie przestawki fonetycznej przybrała formę Włoch. Wkrótce Włochami zaczęto określać mieszkańców całego Półwyspu Apenińskiego. Z kolei formą wyrazu Włoch w liczbie mnogiej nazwano państwo zajmujące ten półwysep. W innych językach nazwa Włoch (m.in. po włosku) jest wyrażona mniej lub bardziej przekształconą formą nazwy Italia. W Polsce termin ten jest również powszechnie używany, lecz najczęściej na określenie starożytnego państwa włoskiego. Włochy podzielone są na 20 regionów (5 z nich na prawach szczególnych), 109 prowincji (z których 2 są autonomiczne) i 8092 gminy.

Według danych z 2014 r., Włochy są ósmą gospodarką świata i czwartą gospodarką Europy. Zajmują pierwsze miejsce w produkcji win na świecie (zaraz po nich jest Francja), duży udział mają też w zbiorze winogron. Kraj jest wysoko rozwinięty. Górnictwo odgrywa coraz mniejszą rolę z powodu wyczerpania złóż. Największe znaczenie ma przemysł środków transportu. Istotny jest przemysł motoryzacyjny – Włosi produkują między innymi samochody marki: Fiat, Ferrari, Maserati, Iveco, Lancia, Alfa Romeo, Pagani i Lamborghini, jak również wysokiej klasy motocykle Ducati. Duży udział w gospodarce Włoch ma rolnictwo i przetwórstwo żywności, przemysł odzieżowy, a także branża turystyczna. Włochy należą do najludniejszych państw Europy (czwarte miejsce na kontynencie) o wysokiej, lecz zróżnicowanej gęstości zaludnienia. Na 1 km² przypada średnio prawie 200 osób, ale w niektórych regionach wskaźnik ten jest znacznie wyższy, np. w Lombardii wynosi on ok. 388 mieszk./km², w Ligurii – 291, w Lacjum – 303, a w Kampanii – nawet 425. Wyraźnie słabiej zaludnione są obszary na południu: Basilicata – tylko 60 mieszk./km², a Moliza – 73; wysoką gęstość zaludnienia ma zaś Apulia – 209 osób na km². Najrzadziej zaludniona jest wysokogórska Dolina Aosty – 38. Z dwóch głównych wysp Sycylię zasiedla 195 mieszk./km², a Sycylię zaledwie 68 mieszk./km².

To właśnie z Włoch wywodzi się tradycja obchodzenia Święta Zakochanych, czyli Walentynek. Ten dzień świętowano już w starożytności, jako święto Luparkalia. Pechowym dniem dla Włochów nie jest piątek 13., ale wtorek 17. dnia miesiąca. Zwyczaj ten wywodzi się, od tego, że dawniej na nagrobkach pisano „VIXI” co oznaczało „On żył”. Po przestawieniu tych cyfr otrzymujemy liczbę 17, która uważana jest za symbol nieszczęścia. We Włoszech, podobnie jak w innych krajach, obchodzone są Mikołajki, z tą różnicą, że do włoskich dzieci nie przychodzi Mikołaj, tylko czarownica Bufona. We Florencji czarownica ta przypomina swym wyglądem Harleyowca. Najczęściej spotykanym nazwiskiem wśród Włochów jest nazwisko Rossi. Nosi je około 68 tys. rodzin. Jeśli chodzi o imiona, to najbardziej rozpowszechnionymi imionami męskimi są: Giuseppe, Antonio i Francesco.

Miłośnikom kolarstwa Włochy zapewne kojarzą się z wyścigiem Giro d'Italia. Jest to drugi z największych kolarskich wyścigów świata (za Tour de France i przed Vuelta a España). Należy do cyklu World Tour Międzynarodowej Unii Kolarskiej (UCI). Od 1909 roku Giro jest organizowane co roku – z wyjątkiem czasów I i II wojny światowej – w ciągu trzech majowych tygodni, na zmiennych trasach na terenie Włoch i krajów przyległych. Zdarzały się jednak wyścigi, kiedy trasa biegła nawet na terenie Belgii (także podczas Giro 2006), a jest to spowodowane dużą liczbą emigrantów włoskich na terenie tego kraju. Trasa składa się zawsze z etapów płaskich, które są szansą dla sprinterów,

etapów pośrednich, faworyzujących grupki uciekinierów oraz etapów górskich, na których odbywa się rozstrzygnięcie całego wyścigu. Poza tym, mają miejsce dwa lub trzy etapy jazdy na czas. Tegoroczny, 99. już wyścig rozpoczął się 6 maja w Apeldoorn w Holandii, na terenie której odbyły się trzy etapy. W sumie na trasie znajdzie się 7 etapów płaskich, 11 górzystych i górskich (z sześcioma finałami na podjazdach) oraz trzy odcinki jazdy indywidualnej na czas (w tym górską) o łącznej długości 61 kilometrów. Kolarze pokonają 3383 kilometry, 10 razy wspinając się na wysokość ponad 2000 metrów nad poziomem morza.

Jak w każdym państwie, tak i we Włoszech najważniejszymi symbolami narodowymi są flaga i godło. Charakterystyczne zestawienie barw włoskiej flagi narodowej należy do najbardziej rozpoznawalnych w Europie, zapewne też z uwagi na popularność i wysoki poziom włoskiej piłki nożnej. Kolory te ustawione są w pionie, a od prawej do lewej jest to: zieleń, biel i czerwień. Nieco mniej charakterystyczne, ale dla Włochów szczególnie ważne jest godło. Przedstawia ono charakterystyczne koło zębate z wpisana w nie pięcioramienną białą gwiazdą, otoczone dwiema gałązkami dębową i laurową. Godło wieńczy na dole wstęga z napisem: „Repubblica Italiana”. Hymn włoski bez wątplenia nawiązuje do czasów historycznych i okresu panowania Rzymu w Europie. Jego tytuł, to *Fratelli d'Italia*, co w tłumaczeniu na język polski oznacza *Bracia Włosi*. Autorem jest zmarły w wieku 22 lat włoski poeta Goffredo Mameli, aktywny rewolucjonista, który oddał życie za wolność kraju. Muzykę skomponował jego przyjaciel Michele Novaro, specjalizujący się w pieśniach patriotycznych. Pierwszy raz utwór ten wykonano w 1847 roku w Genui podczas świętowania reform zapoczątkowanych przez króla Sardynii Karola Alberta Sabaudzkiego. Treść nawiązuje zarówno do starożytnej historii, na której naród ma się wzorować, do Boga, który ma ludzi jednoczyć oraz do jedności i miłości. Ciekawostką jest, że w ostatniej zwrotce hymn nawiązuje do „krwi Polaków”.

Tak jak symbolem Paryża jest wieża Eiffla, a symbolem Berlina Brama Brandenburska, tak i Włochy mają swoje architektoniczne wizytówki, które są nie tylko rozpoznawalne na całym świecie, ale również kopiowane. Do najbardziej typowych włoskich arcydzieł zalicza się Koloseum, krzywą wieżę w Pizie, Wenecję z jej gondolami i kanałami oraz niepowtarzalną w klimacie karnawałową fiestą. Nie można też zapomnieć o słynnej Bazylice Świętego Piotra i oczywiście o samym papieżu, który jest nierozdzielnie związany z tym krajem.

Nie ma chyba wielu tak charakterystycznych i rozpoznawalnych symboli w kategorii jedzenia, jak pizza, spaghetti i lazania. Te trzy włoskie potrawy, pochodzące z biednych regionów kraju,



Dom Mozarta w Salzburgu

proste w przygotowaniu i tanie, stały się hitem kulinarnym na całym świecie. Podaje się je zarówno w postaci oryginalnej, jak pizza margharita czy spaghetti neapolitano, bolognese, a większość smakoszy z zamkniętymi oczami rozpozna ten charakterystyczny smak. Skoro pizza i spaghetti, to także pomidory we wszelkiej postaci oraz niezwykle charakterystyczna dla tego kraju przyprawa – oregano. Włoska kuchnia to także inne makarony, mniej w naszym kraju popularne, ale zdobywające rynek. Już dziś znane są takie gatunki, jak anellini, bucatini, cannelloni Apelli di angelo, wermiszel, conchigliette, conchiglie, congchiglioni, creste di Galio, fettucine, fussilii, penne. We Włoszech zostało też naliczonych około 250 rodzajów wędlin, ponad 400 rodzajów sera i ponad 200 rodzajów pieczywa.

Na odkrywanie tego pięknego i jakże fascynującego kraju musieliśmy jeszcze poczekać, gdyż czekała nas wizyta w Wiedniu – stolicy Austrii, do której dotarliśmy późnym wieczorem. To największe miasto oraz kulturalne i polityczne centrum kraju, położone nad Dunajem, na krańcu Lasu Wiedeńskiego. Nazwa niemiecka Wien pochodzi od tacińskiego *Vindobona*, co z kolei pochodzi od celtyckiego złożenia „Vedunia”, znaczącego „strumyk/potok leśny”.

Po zakwaterowaniu w hotelu udaliśmy na popołudniowo-wieczorny objazd miasta i spacer po centrum. Mogliśmy zobaczyć tętniące nocą miasto, pełne ludzi siedzących w kafejkach i restauracjach, czy też słuchających plenerowych koncertów. Jadąc do centrum zatrzymaliśmy się przy Domu Hundertwassera, który jest jedną z atrakcji turystycznych Wiednia. To nietypowa, kilkupiętrowa kamienica, która wyróżnia się na tle pozostałych budynków swoimi barwami, kształtami oraz brakiem linii prostych czy jakiegokolwiek symetrii. Autorem projektu tego dziwnego niewątpliwie domu jest znany austriacki architekt Friedrich Stowasser, znany szerzej jako Friederich Hundertwasser. Budynek powstał stosunkowo niedawno, bo w latach 80. ub. wieku. Liczy sobie ponad 3500 m² powierzchni, mieszczą się tu mieszkania oraz gabinety lekarskie. Wnętrza nie są udostępnione zwiedzającym, właśnie ze względu na mieszkających w nich lokatorów. Oprócz unikania prostych linii, jest jeszcze jeden charakterystyczny motyw w twórczości Hundertwassera – to duża ilość zieleni, roślin, drzew. I mimo, że Hundertwasserhaus znajduje się w ciasnej zabudowie w centrum Wiednia, udało mu się i tutaj wpleść (czasami dosłownie) sporo zieleni. Dom porośnięty jest pnączami, krzewami, a cały jego dach pokryty jest roślinnością.

Drugi dzień tegorocznego seminarium rozpoczęliśmy od zwiedzania **Salzburga**, miasta wpisanego na *Listę światowego dziedzictwa kulturowego UNESCO*. 1 stycznia 1997 roku dwa znaczące miejsca Austrii zostały wpisane na *Listę światowego dziedzictwa kultury UNESCO*: Salzburska Starówka oraz Pałac Schönbrunn. W 1972 roku w ramach UNESCO została zawarta umowa o ochronie najbardziej wartościowych dóbr kultury i przyrody na świecie, do której przystąpiły z biegiem lat 143 państwa. Dla Salzburga jest to wysokie wyróżnienie i wyraz uznania dla konsekwentnej polityki zachowania historycznej Starówki.

Salzburg to miasto statutarne (miasto, którego administracja zorganizowana jest według lokalnego prawa zawartego w statucie, w Polsce na prawach powiatu) w północno-zachodniej Austrii, stolica kraju związkowego Salzburg oraz powiatu Salzburg – Umgebung, do którego miasto jednak nie należy. Położone jest w pobliżu granicy z Niemcami, w Alpach, nad rzeką Salzach, na wysokości 424 m n.p.m. Jest to również miejsce urzędowania polskiego konsula honorowego. Miasto, jako ważne centrum turystyczne oraz sportów zimowych, jest jedną z najczęściej odwiedzanych przez turystów miejscowości w Austrii. Jak już wspomniano, stare miasto Salzburga o dużych walorach histo-

rycznych zostało wpisane w 1996 na *Listę światowego dziedzictwa kulturowego UNESCO*.

Wolfgang Amadeusz Mozart to duma Salzburga. Na cześć tego wybitnego kompozytora nazwano tu wszystko – plac, lotnisko, restauracje, czekoladki, a nawet pastę do butów (Mozart Creme firmy Hladik z początku XX wieku). Mozart urodził się w 1756 roku w domu przy Getreidegasse 9. Tam też byliśmy. Kilkupiętrowa kamienica otwarta jest dla zwiedzających, mieści się tu dziś muzeum poświęcone kompozytorowi i jego najbliższemu.

Od 1773 do 1780 roku mieszkał w domu, w którym znajduje się ekspozycja pamiątek rodzinnych i przedmiotów związanych z życiem Mozartów oraz dziejami domu. Pierwsza wzmianka o Domu Mozarta, zwanym również „Domem Tancmistrza”, pojawiła się w dokumencie z 1617 roku. Do 1685 roku były to dwa domy. Na mocy dekretu z 1711 roku właściciel budynku otrzymał pozwolenie na udzielanie w nim nauki tańca dla arystokracji. W 1773 roku do mieszkania przy pl. Hannibala (dzisiaj Makartplatz 8) wprowadzili się Mozartowie. W przestrzennym mieszkaniu było wystarczająco dużo miejsca do organizowania spotkań towarzyskich dla przyjaciół i muzyków. Gościem Mozartów był m.in. Emanuel Schikaneder – aktor, dyrektor teatralny i librecista „Czarodziejskiego fletu”. Wolfgang Amadeusz Mozart mieszkał tutaj do 1780 roku. Tu komponował symfonie, divertimenta, serenady, koncerty fortepianowe i skrzypcowe, koncert na fagot, arie, msze oraz inne utwory religijne. Tutaj powstało „Re pastore” KV 208, tu Mozart rozpoczął prace nad „La finta gardiniera” KV 196 i „Idomeneo” KV 366. Siostra Wolfganga, Nannerl, mieszkała tu do czasu swego zamążpójścia (1784), a ojciec Leopold do samej śmierci (1787). 16 października 1944 roku dwie trzecie domu zostały zniszczone przez bombę lotniczą. Ówczesny właściciel sprzedał zbombardowaną część budynku firmie Assicurazioni Generali, która postawiła w tym miejscu biurowiec. Międzynarodowej Fundacji Mozarteum udało się kupić go w 1989 roku. Zachowaną część budynku Międzynarodowa Fundacja Mozarteum nabyła już w 1955 roku i przeznaczyła ją do celów muzealnych. Budynek biurowca został rozebrany 2 maja 1994 roku, a 4 maja rozpoczęto rekonstrukcję domu według dawnych planów.

Podczas spaceru mieliśmy okazję zajrzeć też na cmentarz St. Sebastian, na którym znajduje się nagrobek Mozartów: Leopolda (ojca Wolfganga Amadeusza) i Konstancji (żony Wolfganga Amadeusza).

Pogoda dopisywała, świeciło piękne słońce i niezwykle przyjemny był spacer po pięknych ogrodach Pałacu Mirabell. Obiekt, według modeli włoskich i francuskich, powstał około 1606 roku, na rozkaz księcia arcybiskupa Wolfa Dietricha Raitenau, jako miejsce zamieszkania dla jego kochanki Salome Alt. Gdy Raitenau został obalony i aresztowany w 1612 roku, Alt i jej rodzina zostali wygnani. Pałac Mirabell przebudowano w stylu barokowym, według planów Johann Lucas von Hildebrandt. Budynek został poważnie uszkodzony w czasie pożaru w 1818 roku. Niedługo później przywrócono dawny blask pałacu, tym razem w stylu neoklasycystycznym.

Na koniec naszego spaceru dotarliśmy do twierdzy Hohensalzburg, która jest najpotężniejszą budowlą miastat, wznoszącą się dostojnie ponad jego zabytkowym centrum. Wjechaliśmy na taras widokowy kolejką i mogliśmy podziwiać miasto. Początki istnienia tego obiektu sięgają XI wieku, czasów naznaczonych napiętymi stosunkami między papieżami i cesarzami niemieckimi. Pierwszy kasztel warowny powstał w tym miejscu na zlecenie arcybiskupa Gebharda w 1077 r., kolejni arcybiskupi stopniowo powiększali i umacniali zamek, ale największy wkład w jego rozbudowę włożył na początku XVI wieku Leonhard von Keutschach (1495–1519). Obecnie Hohensalzburg uchodzi on

za największą zachowaną w całości fortecę w Europie Środkowej. Twierdza jest obiektem muzealnym, jedną z największych atrakcji turystycznych Austrii. Początki liczącej sobie ponad 900 lat budowli sięgają czasu walki o inwestyturę – konfliktu między Stolicą Apostolską i głową Świętego Cesarstwa Rzymskiego Narodu Niemieckiego o prawo do obsadzania biskupów. Oddany papieżowi arcybiskup Salzburga, Gebhart, postanowił umocnić terytorium swojego państwa i polecił w 1077 r. budowę szeregu zamków warownych: Hohensalzburg, Hohenwerfen oraz Friesach. Jego następcy, do Konrada I (1160–1147), stopniowo fortecę rozbudowywali. Wiek XV i XVI przyniósł liczne konflikty zbrojne, w które Księstwo Salzburg było uwikłane, m.in. w tzw. wojny węgierskie i wojny chłopskie. Hohensalzburg dawał księżętom i dworowi pewne schronienie. W tym okresie podwyższono zamek książęcy oraz wybudowano zbrojownię i olbrzymi spichlerz. Największym budowniczym twierdzy był Leonhard von Keutschach (1495–1519), który wzmocnił ją i uczynił z niej fortecę nie do zdobycia. W takim kształcie przetrwała zresztą do dziś. Keutschach rozbudował i wyposażył zgodnie z ówczesną modą Wysoki Zamek. Obecnie udostępnia się zwiedzającym Złotą Salę oraz Złotą Izbę, komnaty z pięknymi, polichromowanymi stropami kasetonowymi, wspaniałymi ornamentami snycerskimi, rzeźbami i malowidłami gotyckimi. Unikatowym zabytkiem jest trzykondygnacyjny gotycki piec kaflowy. Leonhard von Keutschach uwiecznił się w fortecy aż 58 razy, tyle bowiem znajdujemy tu jego herbów z rzepą. Ostatnią znaczącą rozbudowę przeprowadził pod koniec XVII wieku arcybiskup Max Gandolf, budując potężny „bastion Khuenburga”. Forteca udostępniona jest turystom przez cały rok. W gotyckich wnętrzach Wysokiego Zamku mają miejsce koncerty muzyki klasycznej. Ponadto każdego roku odbywają się tu warsztaty artystyczne Międzynarodowej Akademii Letniej.

Na koniec wizyty w Salzburgu był czas wolny na indywidualne zwiedzanie spacerów lub powrót do miejsc, które zauroczyły nas najbardziej. Wieczorem dotarliśmy do Włoch, do miejscowości Udine, w której czekał nas nocleg.

Kolejny dzień rozpoczęliśmy od zwiedzania Padwy, a następnie przejechaliśmy do Bolonii.

Padwa jest wyjątkowym miejscem. Zachwyca swą urokliwością i zaraża pięknem. To miasto, do którego chce się wracać. Warto zwrócić uwagę, że Padwa kojarzona jest ze świętym Antonim, który ma tu swą bazylikę. Patronką natomiast jest św. Justyna. Padwa leży zaledwie 40 km od Wenecji i jest jeszcze słabo doceniana przez turystów, a szkoda, bo ma kilka charakterystycznych i niepowtarzalnych miejsc. Założona została już w IV w. p.n.e. przez Wenetów. Krąży jednak legenda, że jeżeli mielibyśmy uwierzyć Wirgiliuszowi, to Padwa istnieje dzięki Antenorowi – dostojnikowi trojańskiemu, który to w 1182 r. p.n.e. założył miasto Patavium, czyli dzisiejszą Padwę. Na początku VII wieku miasto zostało całkowicie zniszczone przez Longobardów. W XII w. stało się niezależną republiką, a w kolejnych latach rozkwita w nim nauka i kultura.

Bazylika św. Antoniego w Padwie powstała w latach 1232–1307. Jest zbudowana w stylu romańsko-gotycko-bizantyjskim. Najpiękniej wygląda z lotu ptaka, gdyż widać 8 kopuł, które stanowią monumentalną strukturę budowli. W kościele znajdziemy relikwie św. Antoniego – język i szczękę, a także grób z magiczną mocą. Dlaczego? Wiele osób wierzy w wielką moc św. Antoniego. Ponoć przy jego grobie zdarzyło się już wiele cudów, dlatego ludzie tłumnie tu przychodzą, by oddać mu cześć i odmówić modlitwę, zostawiając świece, medaliki i fotografie. Mówi się, że ściana grobu jest stale ciepła, bo tylu pielgrzymów jej dotyka, że tworzy się pewna niesamowita moc.

Największy plac miasta, na którym dawniej odbywały się targi, dziś w centralnej części porośnięty jest trawą. W jego centralnej części znajduje się wyspa Memmia otoczona elipsowatym kanałem. Ona również porośnięta jest trawą. Po dwóch stronach kanału ustawionych jest 78 posągów sławnych postaci, które przysłużyły się miastu. Posągi mają różne wielkości, zależnie od stopnia położonych zasług. Zgodnie z legendą, każdy mógł taki posąg wystawić członkowi swojej rodziny, jeśli potrafił udowodnić wkład w życie i rozwój Padwy. Ponieważ wielu chciało upamiętnić swoich bliskich, pomników jest tak wiele. Fundatorami byli też Polacy, między innymi król Stanisław August Poniatowski. Przy Prato della Valle warto wstąpić do Bazyliki św. Justyny z malowidłem Paola Veronesego „Męczeństwo św. Justyny”. Do bazyliki przylega najstarszy w Europie ogród botaniczny założony w 1545 roku, pełen unikatowych roślin. Wysoka, ośmiokątna szklana wieża chroni najstarszą roślinę ogrodu – palmę św. Piotra, zasadzoną w 1585 roku, znaną także jako palma Goethego. W chwili przerwy część uczestników poszła zasmakować kawy w kawiarni znajdującej się obok uniwersytetu. Kawy specjalnej – z miętą i syropem. Pyszna. Na dużym placu – miejscu naszej zbiórki – zainteresowanie wzbudziła rozdzielnica n.n., zabudowana w chodniku i zasilająca w energię elektryczną kilka straganów. Poza możliwością zasilania kilku obiektów, rozdzielnica posiada zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe oraz pomiar energii. Nie jest to nowinka techniczna, w Polsce produkowana jest również, ale bardzo rzadko można ją zobaczyć w kraju i zagranicą.



Rozdzielnica zasilająca stragany na placu w Padwie

Z Padwy udaliśmy się do **Bolonii** – miasta w północnych Włoszech, położonego między Padem a Apeninami, na wysokości 54 m n.p.m. To stolica regionu Emilia – Romagna.

Będąc w Bolonii trudno nie zagościć na Piazza Maggiore, bolońskim odpowiedniku naszych polskich rynków. Jest to jeden z największych placów we Włoszech. Tutaj znajduje się kilka okazałych pałaców. Tutaj wreszcie stoi olbrzymia Bazylika San Petronio, która miała być największym kościołem na świecie. Jest to jeden z największych kościołów wielonawowych na świecie. Kościół w swej bocznej, lewej nawie posiada zegar słoneczny. Promień słoneczny, który w południe wpada przez otwór w zegarze, wskazuje na posadzce bazyliki dzień i miesiąc. Tu wreszcie stoi Neptun i ratusz (Palazzo del Comune), do którego warto zajrzeć: nie dość, że mieszczą się w nim pozostałości archeologiczne z czasów Etrusków, to jeszcze znajduje się tu biblioteka oraz strefa kultury.

W Bolonii zachowały się też ruiny rzymskiego amfiteatru. W roku 1390 rozpoczęto, trwającą 300 lat, budowę bazyliki

San Petronio. Bolonia to mnóstwo budowli mieszkalnych, wież z okresu gotyku, XIV- i XV-wiecznych pałaców renesansowych, a także kościół św. Franciszka. W mieście tym znajduje się również Museo Civico Archeologico – muzeum archeologiczne, które w swych zasobach posiada eksponaty jeszcze z epok etruskich, egipskich oraz rzymskich.

Bolonia, czyli miasto, w którym nigdy nie zmokniesz. W mieście znajdują się przejścia pod arkadami o łącznej długości 53 kilometrów. Jest to swego rodzaju relikw z przeszłości. W średniowieczu wyglądało tak dużo więcej włoskich miast. Jednak z biegiem czasu arkady zostały zburzone w celu poszerzenia ulic. Tu się ostały.

Obecnie Bolonia to duży ośrodek przemysłowy, z bogatą infrastrukturą komunikacyjną, w skład której wchodzi węzły kolejowe i lotnicze. Bolonia posiada też swą drugą nazwę – aczkolwiek jest ona rzadziej stosowana – La Grossa, czyli *tlusta* (ze względu na swą wysoce kaloryczną kuchnię). Przechadzając się uliczkami Via Clavature czy Via Draperie nie jest rzadkim widokiem postać wędrownych kuglarzy czy polkaczy ognia. Nic w tym dziwnego, ponieważ Bolonia to miasto festynów i dyskotek pod gołym niebem. Symbolem miasta są dwie wieże Due Torri. Od razu nasuwa się skojarzenie z San Gimignano w Toskanii. Podobnie jak w całej Toskanii, także tutaj klasa wyższa prześcigała się w budowaniu coraz to wyższych wież obronnych nad swoimi pałacami. Chodziło o to, aby w razie najazdu nieprzyjaciela schronić się wysoko, zabierając na górę drabiny, a przez to odcinając drogę wrogim napastnikom. W XIV wieku takich wież było tu dokładnie 180. Do dziś przetrwało kilkadziesiąt, z czego dwie najwyższe znajdują się w centrum starówki. Pierwsza z nich to Asinelli na Piazza Ravegnana (97 m wysokości), a druga to Garisenda.

Przy Via Zamboni znajdziemy siedzibę Uniwersytetu w Bolonii, będącego najstarszym uniwersytetem na świecie. Jednak budynki uczelni znajdują się na wielu innych ulicach starego miasta. Łącznie studiuje tutaj 100 tys. osób, z czego niewielka część z zagranicy.

Czwartego dnia udaliśmy się do **Florencji**, zawdzięczającą swoją nazwę Juliuszowi Cezarowi, który w 59 roku p.n.e. ustanowił w niej kolonię dla byłych żołnierzy i nazwał ją Florentina. Założona została przez Etrusków, a jest teraz prawie czterystutysięcznym miastem w środkowych Włoszech. Stolica Toskanii leży nad rzeką Arno u stóp Apeninów. Za rządów Medyceusz (1512–1737) przeżyła okres największego rozkwitu pod względem gospodarczym i kulturalnym. Tworzyli tam Leonardo da Vinci i Michał Anioł. W 1966 roku Florencja przeżyła wielką powódź po wylaniu rzeki Arno. Ucierpiał wtedy liczne, bardzo

cenne zabytki. Tę i wiele innych powodzi przetrwał most Ponte Vecchio na Arno, który, jak na tamte czasy, miał bardzo śmiałą konstrukcję. Powstał w 1345 r. z kamiennych segmentowych łuków.

Zabytkiem numer jeden we Florencji jest katedra Santa Maria del Fiore z wielką kopułą, największą ceglana na świecie. Powstała od 1296 do 1436 roku. Cudowną panoramę miasta można oglądać ze szczytu kopuły lub mniej obleganej dzwonnicy – Campanile di Giotto. Do pokonania 414 stopni, ale warto. Miejsca widokowe to również park Giardino di Boboli, obok Palazzo Pitti. Można odpocząć. Jeszcze więcej widać z placu Michała Anioła. Stąd starówka wygląda niesamowicie, bo jak na dłoni mamy dachy najważniejszych zabytków: kościoła Santa Maria Novella, na którym znajdują się dwa przyrządy astronomiczne z 1572 roku – zegar słoneczny oraz przyrząd do wyznaczania współrzędnych równikowych i ekliptycznych ciał niebieskich.

Kolejnymi zabytkami są: Baptysterium św. Jana, jeden z najstarszych budynków miasta, z dziesięcioma płaskorzeźbami uznanymi za arcydzieła wczesnego Renesansu oraz Palazzo Vecchio, przed którym stoją ciekawe rzeźby, m.in. replika „Dawida” Michała Anioła, oryginał w muzeum. Warto też zwiedzić Bazylikę Św. Krzyża, największy kościół franciszkański na świecie. Są tam m.in. groby Michała Anioła, Machiavellego, Galileusza, Gioacchina Rossiniego, ściany pokrywają freski Giotta. To jedynie kilka przykładów cudów Florencji. Spacerując po mieście przenosimy się do epoki średniowiecza i renesansu, również dlatego, że boczne uliczki, mimo że są piękne, czystością i zapachami przypominają dawne czasy.

Światową sławą cieszy się Galleria degli Uffzi zawierająca największy zbiór sztuki włoskiej na świecie. Pełno tu znanych nazwisk jak: Botticelli (m.in. „Narodziny Wenus”), Michał Anioł, Rafael czy Tycjan. W wielu salach znajdują się też prace Rubensa, Rembrandta, van Dycka. W dodatku pełno tam portretów królów polskich.

Podczas spaceru nie można było pominąć mostu Złotników (Ponte Vecchio), czyli najstarszego z florenckich mostów, na rzece Arno. Został on zbudowany z ciosów kamiennych w latach 1335–1345 według projektu Neriego di Fioravante i Taddeo Gaddi w tym samym miejscu, w którym postawiono pierwszy, drewniany most już w okresie starożytnego Rzymu. Zbudowane w czasach późniejszych kolejne dwa mosty zostały zniszczone w wyniku powodzi w latach 1117 i 1333. Zatem jest to czwarta konstrukcja spinająca brzegi rzeki w tym samym miejscu. W XIII w. powstały tu też pierwsze sklepy, początkowo handlarzy rybami i mięsem, później garbarzy. W 1593 r. decyzją księcia Ferdynanda I Medyceusza zostały one usunięte z mostu, a na ich miejscu powstały warsztaty jubilerów i złotników. Konstrukcja mostu złożona jest z trzech przęseł o rozpiętości: 28, 30 i 27 metrów, podpartych masywnymi filarami, które podtrzymują płytę o szerokości 32 metrów. Dwie środkowe podpory znajdują się w nurcie rzeki. Po obu stronach mostu już w XIV wieku zbudowano niewielkie budynki nad dwiema skrajnymi arkadami. Początkowo mieściły się w nich jatki rzeźników. W XVI wieku zamieniono je na warsztaty i kramiki innych rzemieślników, wśród których przeważały sklepiki złotników. Wystające elementy wsparte są na krokostynach.

Jak w każdej z odwiedzanych przez nas miejscowości był czas wolny na indywidualne spacerunki i chłonięcie atmosfery miasta. I kawę, która we Włoszech smakuje chyba najlepiej.

Zmęczeni, ale pełni wrażeń i ciekawi tego, co przyniosą następne dni, udaliśmy się do hotelu w miejscowości Anzio pod Rzymem, położonej nad morzem Tyreńskim.

Jest takie powiedzenie, że wszystkie drogi prowadzą do **Rzymu** i my w końcu też kolejnego dnia do niego dotarliśmy.



Florencja. Katedra Santa Maria del Fiore

Powiedzenie to, pochodzące z czasów Imperium Rzymskiego, mówiące o oznakowaniu dróg, które prowadziły do stolicy, można też interpretować jako swoiste pragnienie powrotu do tego miejsca, do tego miasta. Bo Rzym to miasto magiczne, wzbudzające tęsknotę, poczawszy od niezliczonej liczby zabytków, kończąc na miejscach związanych z licznymi legendami i przesadami. Pragnienie powrotu potwierdza się wrzucając do Fontanny di Trevi monetę. Ma to nam zagwarantować powrót do tego magicznego miejsca. Fontanna zawdzięcza swoją sławę filmowi „La Dolce Vita” Federico Felliniego, w którym główna aktorka Anita Ekberg kąpie się w tej właśnie fontannie. Rzym ma niebywałą siłę przyciągania i rozkochiwania w sobie wszystkich, którzy tu zawitają. Szczególnie wielką siłę ma położony na północ od centrum miasta most Milvio. Od dłuższego już czasu zwyczajem zakochanych par z całego świata stało się zawieszanie klódek miłości na lampach i barierkach tego mostu. Zakochani o zmroku przychodzą przypieczętować swe uczucie zamykając klódkę na kluczyk, który potem wrzucają w rwący nurt Tybru. Z Rzymem kojarzą się znane z filmu „Rzymskie wakacje” usta prawdy. Z zabytkiem tym wiąże się legenda, która mówi, że jeśli kobieta, która zdradziła swojego męża włoży rękę do otworu imitującego usta, ręka zostanie odcięta przez boga, jako kara za niewierność. Legenda jest tak silna, że do dziś kobiety, które zdecydują się tam włożyć dłoń robią to z podświadomą obawą.

Nasz pobyt w Rzymie rozpoczęliśmy od spaceru po **Placu Św. Piotra** (Piazza di San Pietro – na zdjęciu poniżej).



Autorem tego architektonicznego dzieła jest Giovanni Lorenzo Bernini (1598–1680). Plac jest pewną formą zadośćuczynienia architekta za nieudaną próbę poprawienia fasady Bazyliki św. Piotra, autorstwa Carla Modery (1556–1629), której podjął się na zlecenie papieża Aleksandra VII (1655–1667). Główne prace nad projektem, a następnie jego realizacją trwały 12 lat, od roku 1655 do roku 1667 i zakończyły się w czasie pontyfikatu Klemensa IX (1667–1669). Łączne wymiary placu: 320 m × 240 m, zaś wewnątrz elipsy: 196 m × 148 m.

Przed przystąpieniem do przedstawienia najważniejszych elementów Placu św. Piotra, ustalmy, że spoglądamy na Bazylikę św. Piotra i posługujemy się stronami: lewą i prawą.

Plac św. Piotra jest ograniczony:

- od strony północnej przez prawe skrzydło kolumnady, zwane skrzydłem Konstantyna I Wielkiego o długości 120 m,
- od strony wschodniej plac spotyka się ze starożytną ulicą Via Cornelia – współczesna, należąca już do stolicy Włoch – Via D. Conciliazione,
- od strony południowej przez lewe skrzydło kolumnady, zwane skrzydłem Karola Wielkiego o długości 120 m,
- od strony zachodniej przez Bazylikę św. Piotra.

Skrzydła kolumnady zostały wykonane z trawertynu (odmianna martwicy wapiennej), składają się z 80 pilastrów i 284 kolumn doryckich, każda o wysokości 13 m, ustawionych w 4 rzędach. Łączna wysokość skrzydeł kolumnady wynosi 21 m, a szerokość 17 m. Kolumnadę zdoła 140 rzeźb postaci świętych, wykonanych przez uczniów Berniniego, a wśród nich możemy dostrzec jedyne Polaka, św. Jacka Odrowąża (1183–1257), dominikanina. Na kolumnadzie znajduje się 6 herbów papieża Aleksandra VII. Za skrzydłem prawym (Konstantyna I Wielkiego), wzdłuż Borgo Sant'Angelo, biegnie równoległe do Via D. Conciliazione, od murów Pałacu Apostolskiego do Zamku św. Anioła, tzw. passetto, czyli długi na ok. 800 metrów ufortyfikowany mur-chodnik, wybudowany przez papieża Mikołaja III (1277–1280). Umożliwiał on papieżom bezpieczne przedostanie się z Pałaców Watykańskich do zamku-twierdzy papieskiej (nim uciekł Klemens VII w czasie Sacco di Roma).

W centrum placu wznosi się egipski obelisk z czerwonego granitu o wysokości 25,31 m i wysokości podstawy 8,25 m oraz wadze 312 ton. Obelisk, pochodzący z roku 1835 p.n.e. (był uczczeniem Słońca przez faraona Menkaresa), został sprowadzony do Rzymu na rozkaz cesarza Kaliguli w 37 roku z egipskiego Heliopolis i ustawiony na środku cyrku Kaliguli-Nerona. Na polecenie papieża Sykstusa V (1585–1590) w 1586 roku ustawił go w tym miejscu Domenico Fontana (1543–1607). Nad przetransportowaniem i ustawieniem obelisku pracowało 800 robotników pod nakazem absolutnej ciszy i 140 koni. Według wysokości najwyższych obelisków egipskich znajdujących się w Rzymie, ten obelisk jest drugim, po obelisku stojącym przed Bazyliką św. Jana na Lateranie. Obelisk został ozdobiony przez Berniniego otaczającą go fontanną. Jest wykonany z jednego bloku granitu, pełni funkcję gnomu zegara słonecznego i jednocześnie róz wiatrów.

W równych odległościach od obelisku widzimy dwie barokowe fontanny. Każda ma wysokość 8 metrów. Fontanna po prawej stronie jest starsza, została wykonana w roku 1613 przez Carla Modernę i nosi nazwę Fontanna Czterech Papieży. Fontannę po lewej stronie wykonał w 1675 roku Bernini, zwana jest Fontanną św. Oficjum. Obie fontanny zainaugurował w roku 1677 papież Innocenty XI (1676–1689). Pomiędzy obeliskiem a każdą fontanną, znajdują się w bruku marmurowe dyski, które oznaczają centrum skrzydeł kolumnady – stąd widać tylko jeden rząd kolumn w każdym skrzydle. Plac św. Piotra został wybrukowany w 1730 roku. W północno-zachodniej części placu znajduje się w bruku czerwony kamień, oznaczający miejsce, w którym Jana Pawła II dosięgły kule zamachowca w dniu 13 maja 1981 roku.

Plac był świadkiem wielu uroczystości kościelnych, beatyfikacji i kanonizacji, co wśród odbywają się audiencje generalne. Na tym placu 13 maja 1981 papież Jan Paweł II został postrzelony przez zamachowca. Największe zgromadzenia na placu:

- pogrzeb Jana Pawła II – ok. 300 tys. wiernych (pierwsze sektory zajmowały orszaki przedstawicieli rządów państw z całego świata; poza placem zgromadziło się ponad 4 mln pielgrzymów, głównie z Polski),
- kanonizacja św. Josemarii Escrivy – ok. 500 tys. wiernych,
- kanonizacja o. Pio – ok. 300 tys. wiernych,
- beatyfikacja Jana Pawła II – ok. 1,5 mln wiernych,
- ogłoszenie wyboru Jorge Mario Bergoglio na papieża – ok. 250 tys. wiernych,
- kanonizacja Jana XXIII i Jana Pawła II – ok. 800 tys. wiernych.

Bazylika Św. Piotra to najważniejsze miejsce hierarchii kościelnej oraz jedna z najbardziej monumentalnych budowli

na świecie. Pod bazyliką mieścić ma się grób świętego Piotra. Wewnątrz kościoła znajdują się dzieła tej miary, co Pieta Michała Anioła. Z krypty dochodzi się pod fasadę bazyliki i przez ogromne drzwi wchodzi do obszernego wnętrza. Kościół jest długi na 186 metrów i mieści ok. 60 tysięcy osób. Wygląd bazyliki zawdzięczamy wspaniałym artystom takim jak: Bramant, Rafael, Peruzzi, konstruktor głównej kopuły Michał Anioł, a także Giacomo della Porta i Bernini.

Bazylika Świętego Piotra (wł. Basilica Papale di San Pietro in Vaticano; łac. Basilica Sancti Petri) – zbudowana została w latach 1506–1626 na miejscu starszej bazyliki wczesnochrześcijańskiej, fundacji cesarza Konstantyna Wielkiego. Jedna z czterech bazylik większych Rzymu oraz jedna z wielu bazylik papieskich (dawniej patriarchalnych). Sanktuarium, jedno z najważniejszych ośrodków pielgrzymkowych. Wedle tradycji, bazylika stoi na miejscu pochówku św. Piotra, uznawanego przez katolików za pierwszego papieża – jego grób leży pod głównym ołtarzem. Świątynia jest nekropolią papieża, w tym świętych, m.in.: Leona I, Leona III, Grzegorza Wielkiego, Piusa X, Jana XXIII i Jana Pawła II. Czołowe dzieło architektury renesansu i baroku, z bardzo bogatym wystrojem wnętrza, gdzie znalazły się również zabytki pochodzące z dawnej konstantyńskiej bazyliki zbudowanej w tym miejscu (m.in. brązowa figura św. Piotra Arnolfa di Cambio). W okresie nowożytnym swoje dzieła sztuki wykonali tu Michał Anioł (Pieta Watykańska), Gianlorenzo Bernini (m.in. ołtarz Świętego Piotra z baldachimem, Cathedra Petri, nagrobki papieża Aleksandra VII i Urbana VIII, figura św. Longinusa), Alessandro Algardi, Antonio Canova, Bertel Thorvaldsen.

Bazylika watykańska jest drugim co do wielkości kościołami na świecie (powierzchnia: 23 tys. m²; większą świątynią jest tylko Bazylika Matki Boskiej Królowej Pokoju w Jamusukro o powierzchni: 30 tys. m²) i jedno z najważniejszych świątych miejsc katolicyzmu. Usytuowana jest przy Placu Świętego Piotra, do którego prowadzi z centrum Rzymu Via della Conciliazione. Bazylika została zbudowana przez Konstantyna Wielkiego ok. 324 r. jako świątynia memorialna nad grobem świętego Piotra. Była to duża (122 × 64 m), pięcionawowa bazylika zakończona poprzeczną nawą – transeptem z przylegającą do niej absydą w osi nawy głównej. Od wschodu poprzedzała ją duże atrium z fontanną umieszczoną w jego części centralnej (z fontanny zachowała się rzeźba szyszki pinii umieszczona w niszy na dziedzińcu Szyszki na Watykanie). Na początku XVI wieku Juliusz II podjął decyzję o zburzeniu grożącej zawaleniem bazyliki z czasów Konstantyna i zbudowaniu w tym miejscu nowej świątyni. W czasie burzenia zniszczono wiele zabytków sztuki, grobów świętych. Zadanie powierzył Donato Bramantemu, który zaprojektował świątynię na planie centralnym krzyża greckiego z kopułą nad przecięciem naw. Budowę rozpoczęto w 1506 r. Po śmierci Bramantego (1514) budowę kontynuował Rafael wraz z pomocnikiem Bramantego – Giuliano da Sangallo. Rafael zaproponował zmianę w projekcie z planu centralnego na bazylikę z podłużną nawą główną. Prace przerwała jego przedwczesna śmierć w 1520 r. Na jego miejsce pojawił się Baldassare Peruzzi, który ponownie zmienił koncepcję bazyliki, wracając do układu budowli centralnej. Musiał się również zmierzyć z innym problemem – układ kolumn pod kopułą okazał się być zbyt słabym i zaczął pękać. Peruzzi rozwiązał to przez pogrubienie kolumn i dostawienie dodatkowych filarów. Niestety i jego kariera, jako budowniczego bazyliki, skończyła się dość szybko, bo w 1527 Sacco di Roma, gdy to fundusze przeznaczone na budowę kościoła mocno zubożały. Po kilku miesiącach budowniczym został Antonio da Sangallo. Sangallo młodszy chciał jednak zmienić koncepcję bazyliki, wydłużając całość w jedną stronę oraz wprowadzając elewację dwuwieżo-

wą. Kolejnym budowniczym bazyliki został Michał Anioł (1546), który stworzył nowy (i w znacznym stopniu ostateczny) późnorenesansowy projekt kościoła, mający najwięcej wspólnego z projektem Bramantego z 1505 r. W porównaniu z Bramantem projekt Michała Anioła cechuje większa zwartość i jednolitość planu oraz monumentalizm elewacji, zdradzający związki z architekturą starożytnego Rzymu. Po objęciu kierownictwa Michał Anioł rozpoczął budowę trzech absyd i kopuły. Prace prowadził do śmierci, czyli do 1564 r. W tym czasie ukończono budowę absydy z lewej strony bazyliki oraz bęben kopuły.

Dzieło Bramantego, Rafaela i Michała Anioła było kontynuowane przez architektów Pirro Ligorio, Vignolę, Giacomo della Portę (który w 1590 ukończył kopułę według projektu Michała Anioła), Domenico Fontanę, Giovanniego Fontanę i Carlo Madernę (od 1605). Ten ostatni, na polecenie papieża Pawła V, zmienił plan kościoła na krzyż łaciński, dobudowując podłużną nawę od wschodu oraz zaprojektował obecną fasadę od strony placu św. Piotra utrzymaną w duchu baroku. W latach 1665–1667 Gianlorenzo Bernini otoczył plac portykiem w kształcie elipsy.

Bazylika św. Piotra została konsekrowana 18 listopada 1626 przez papieża Urbana VIII. Przez wiele lat był to największy kościół chrześcijański.

Fasada bazyliki jest dziełem Carlo Maderny, który wykorzystał jako budulec trawertyn, pochodzący z Tivoli. 10 lutego 1608 roku został położony pierwszy kamień pod jej budowę, natomiast 21 lipca 1612 roku większość prac została zakończona, jednak kolejne dwa lata trwały ozdabianie fasady ornamentami. Jej szerokość to 114,69 m, a wysokość – 48 m. Na belkowaniu fasady, wielkimi literami wypisana jest po łacinie inskrypcja: *IN HONOREM PRINCIPIS APOST. PAULUS V BURGHESIUS ROMANUS PONT. MAX. AN. MDCXII PONT VII*, co znaczy „Na cześć Księcia Apostołów Paweł V Borghese Rzymski, Papież, w 1612 roku, siódmym swojego pontyfikatu”.

Na fasadzie znajduje się 9 okien z balkonami. Centralne (nad wejściem głównym) nazywane jest Lożą Błogosławieństw. Stąd ogłaszany jest światu wybór nowego papieża, z tego też miejsca nowo wybrany papież udziela swojego pierwszego błogosławieństwa Urbi et Orbi (Miastu i Światu). W czasie uroczystości kanonizacyjnych w oknach tych umieszcza się wizerunki nowych świętych.

Tuż pod Lożą Błogosławieństw znajduje się płaskorzeźba wykonana przez Ambrogio Buonvicino, przedstawiająca Chrystusa, wręczającego św. Piotrowi klucze do Królestwa Niebieskiego. Fasada skrywa w sobie dwie niepełne wieże, które nigdy nie zostały ukończone, wbrew pomysłom twórców. Prace musiano przerwać ze względu na osiadanie gruntu pod wieżami. Kolejna próba także zakończyła się niepowodzeniem ze względu na powstałe w wyniku prac pęknięcie fasady bazyliki. Ostatecznie zamiast budowy wież porzucono w 1790 roku, gdy na ich szczytach umieszczono dwa zegary, których twórcą był Giuseppe Valadier. W wieży po lewej stronie znajduje się Brama Dzwonów, gdzie zawieszonych jest 6 dzwonów, z których największy waży 8 ton. Jest to dzwon św. Marka, którego głos obwieszcza śmierć lub wybór papieża. Na szczycie fasady ustawionych zostało 13 posągów. Miejsce centralne zajmuje postać Jezusa Chrystusa Odkupiciela otoczonego przez 11 apostołów. Brakuje wśród nich św. Piotra. Nie znajdziemy tu również oczywiście Judasza, jego miejsce zajmuje wybrany przez samego Boga, jak podają Dzieje Apostolskie, św. Maciej. Apostołom towarzyszy także św. Jan Chrzciel. Rzeźby mają 5,7 m wysokości. I tak, patrząc od lewej widzimy: Tadeusza, Mateusza, Filipa, Tomasza, Jakuba Starszego, Jana Chrzciela, Chrystusa Odkupiciela, Andrzeja, Jana Ewangelistę, Jakuba Młodsze, Bartłomieja, Szymona i Macieja. Przed czołem fasady znajduje się 8 kolumn

Wnętrze bazyliki

Kościół poprzedza przedsionek, którego głębokość wynosi 13 m. Front kościoła to 13 m fasada przedsionka zaprojektowana przez Carlo Maderno. Nad wejściem znajduje się sala połączona z pałacem papieskim. Z środkowego balkonu tej sali nowo wybrany papież udziela błogosławieństwa Urbi et Orbi – Miastu i Światu. Na sklepieniu przedsionka, w środkowej części, umieszczono mozaikę Giotta Navicella pochodzącą z pierwszej bazyliki. Mozaika przedstawia Chrystusa ratującego łódź apostołów na wzburzonym morzu.



Z przedsionka do wnętrza bazyliki prowadzi pięcioro drzwi, z których środkowe ozdobione płaskorzeźbami z scenami z życia i śmierci św. Piotra, zostały wykonane na polecenie Eugeniusza IV, w XV wieku przez Filarete do pierwszej bazyliki. Drzwi skrajne po prawej stronie to Święta Brama otwierana z okazji roku świętego. Zdobiają płaskorzeźby z scenami z Ewangelii oraz przedstawienie otwarcia Bramy w 1950 r. przez papieża Piusa XII. (Brama została wykonana przez Vico Consorti na zamówienie Piusa XII o otwarta po raz pierwszy 24 grudnia 1949). Brama od strony bazyliki jest niewidoczna, zastania ją mur, który zostanie zburzony, a brama otwarta dopiero po ogłoszeniu kolejnego jubileuszu roku świętego. Drzwi skrajne po lewej stronie to Brama Śmierci, wykonana przez Giacomo Manzu w 1964.

Kopuła

Cztery masywne filary podtrzymują kopułę o średnicy 42 m. Jej wnętrze podzielone zostało na ułożone promieniście pola i ozdobione mozaikami Cavaliera d'Arpino. Pod gzymsem, u nasady okrągłego tamburu z 16 oknami figuruje łacińska inskrypcja napisana rzymską antykwą: TV ES PETRVS ET SVPER HANC PETRAM AEDIFICABO ECCLESIAM MEAM ET TIBI DABO CLAVES REGNI CAELORVM (Ty jesteś Piotr (opoka) i na tej opoce zbuduję kościół mój i dam Ci klucze Królestwa Niebieskiego). Królestwo Niebieskie jest głównym wątkiem programu ikonograficznego mozaik. We wnętrzu latarni ukazany jest Bóg Ojciec, niżej krąg anielski, następnie Chrystus, Maria i apostołowie oraz święci i papieże. Na pendentywach ukazano wizerunki Czterech Ewangelistów.

W niszach czterech filarów podtrzymujących kopułę umieszczono figury świętych: Weroniki z 1632 r., dzieło Francesca Mochiego; Longina wykonany przez Gianlorenzo Berniniego z 1639 r., Andrzeja Apostoła, który wyrzeźbił Francois Duquesnoy w 1640 roku oraz Heleny (matki Konstantyna Wielkiego) z 1646 r., dłuta Andrea Bolgiego. Inicjatorem i fundatorem posągów był papież Urban VIII.

Pod figurami św. Longina i św. Andrzeja znajdują się zejścia do Grot Watykańskich, w których znajdują się sarkofagi papieskie i kaplice. Po prawej stronie ołtarza papieskiego znajduje się

XIII-wieczny brązowy posąg Błogosławiejącego św. Piotra, dzieło Arnolfo di Cambio. W centralnej części kościoła, pod kopułą, znajduje się konfesja Świętego Piotra. Znajduje się ok. 7 m nad grobem patrona bazyliki (według badań archeologicznych przeprowadzonych w latach 1939–1950) znajdującej się w specjalnej krypcie, do której wejście prowadzi przed ołtarzem. Sam ołtarz tzw. papieski stanowi prosta, pozbawiona dekoracji marmurowa mensa, na której usytuowany jest srebrny krzyż z parą trzech świec po bokach, co jest typowe dla potrydenckiej tradycji aranżacji ołtarza. Konfesję zdobi wielki, wykonany z brązu barokowy baldachim zaprojektowany przez Berniniego na polecenie papieża Urbana VIII z rodu Barberinich. Ostateczny całokształt baldachimu powstał w 1633 roku, po szeregu nieudanych próbach realizacji ambitnego projektu artysty. Kontrowersję wzbudził fakt, iż brąz, który został zużyty do budowy baldachimu, pochodził z przetopionego na rozkaz Urbana VIII antycznego wystroju rzymskiego Panteonu, na co kanonik Carlo Castelli zareagował słowami *Quod non fecerunt barbari, fecerunt Barberini* (Czego nie uczynili barbarzyńcy, tego dokonali Barberini). Cztery kolumny podtrzymujące baldachim o wysokości 28 m. mają korynckie głowice i spiralne trzony. Ponad masywnym belkowaniem cztery pełnoplastyczne figury aniołów. Ażurowe nakrycie wieńczy wielki pozłacany krzyż na globie. Baldachim nawiązuje do długiej rzymskiej tradycji cyborium, tego typu założenie istniało również w bazylice konstantyńskiej. Wygląd dawnej konfesji obrazuje malowidło Giulia Romano ze sceną „Donacji cesarza Konstantyna” (Sala di Constantino w Pałacu Apostolskim na Watykanie). Dawną konfesję otaczała przegroda z kolumnami o korynckich głowicach i charakterystycznych, spiralnych trzonach. Trzony te, wedle tradycji, są spoliami ze Świątyni Salomona w Jerozolimie. Stały się wzorem dla filarów zdobiących rozmaite dzieła rzymskiej architektury (m.in. krużganki przy bazylikach San Giovanni in Laterano czy San Paolo fuori le Mura), a także dla berniniowskiego baldachimu. Spolia wykorzystano wtórnie do dekoracji portali balkonów usytuowanych w górnej strefie filarów podtrzymujących kopułę.

W absydzie kończącej część prezbiterialną, w otoczeniu pomników Pawła III i Urbana VIII, znajduje się ołtarz zwany katedrą św. Piotra. W centralnej jego części umieszczono brązowy tron (katedrę), w którego wnętrzu umieszczono drewniany tron pochodzący z przełomu XII i XIII wieku (jak ustalono podczas badań wykonanych w 1974 r.). Według tradycji miał to być jednak tron używany przez samego św. Piotra. Katedrę otaczają rzeźby przedstawiające ojców kościoła: św. Ambrożego, św. Augustyna, św. Atanazego i św. Jana Złotoustego. Powyżej umieszczono witraż wyobrażający Ducha Świętego. Ołtarz został wykonany w 1665 przez Berniniego.

Nawę główną bazyliki przykrywa sklepienie kolebkowe ozdobione kasetonami. Na posadzce zaznaczono długość największych kościołów chrześcijańskich. W połowie długości nawy widnieje odległość 103,5 m odnosząca się do jedyne, uhonorowanego w ten sposób, polskiego kościoła – Bazyliki Mariackiej Wniebowzięcia NMP w Gdańsku. Ramiona transeptu z prezbiterium łączy obejście. Po lewej stronie umieszczony jest monumentalny pomnik modlącego się Aleksandra VII. Poniżej umieszczono symboliczne postacie uosabiające m.in. śmierć i prawdę. Jest to dzieło Berniniego. W głębi obejścia, na prawo od nagrobka Aleksandra VII, znajduje się ołtarz pochodzący z pierwszej, konstantyńskiej bazyliki, z postacią Matki Boskiej, Matki Kościoła. Tytuł ten został nadany w 1964 r. przez Pawła VI. Dalej płaskorzeźba ołtarza z połowy XVII wieku przedstawiająca Attyłę pod Rzymem. Jest to ołtarz Leona Wielkiego, pierwszego papieża pochowanego w bazylice konstantyńskiej. Do naw

bocznych przylegają liczne kaplice. W pierwszej od wejścia, po prawej stronie kościoła, jest umieszczona Pietà watykańska. Od czasu uszkodzenia rzeźby przez szaleńca osłania ją kuloodporna szyba. Rzeźba została wykonana w 1498 r. przez 24-letniego, nieznanego jeszcze wtedy Michała Anioła. Na szarfie widnieje ledwo widoczny napis: *Michael Angelus Bonarotus Florentinus faciebat* (wykonał Michał Anioł Buonarroti Floreńczyk). Napis został umieszczony przez samego mistrza, który zorientował się, że jego dzieło przypisywane jest innym twórcom, a jego nazwiska nikt nie zna. Za wnęką, w której umieszczona jest Pietà, znajduje kaplica Krucyfiksu, w której można zobaczyć średniowieczny krucyfix, dzieło Pietro Cavalliniego. Naprzeciw tej kaplicy umieszczony jest pomnik królowej Szwecji – Krystyny Wazy, która pod koniec życia przeszła na wiarę katolicką, osiadła w Rzymie i po śmierci (1689) została pochowana w podziemiach bazyliki. Kolejne kaplice to: św. Sebastiana, Sakramentu (mająca połączenie z pałacem papieskim). Po stronie lewej, na wysokości pomnika królowej Krystyny znajduje się pomnik Marii Klementyny Sobieskiej, wnuczki Jana III Sobieskiego oraz pomnik jej męża Jakuba Stuarta i dwóch ich synów: Karola Edwarda i Henryka Benedykta, kardynała.

Bazylika, położona poza murami Rzymu, stała się miejscem pielgrzymek dla wyznawców chrześcijaństwa. Po jej ograbieniu przez arabskich piratów (w 846 r.) papież Leon IV podjął decyzję o otoczeniu bazyliki i przylegających do niej budynków murem obronnym. W ten sposób powstało tzw. „miasto leonowe”.

Wieczór zakończyła regionalna kolacja z włoską muzyką, która wprowadziła uczestników w bardzo dobry nastrój – śpiew był kontynuowany w autokarze w drodze do Anzio.

Następnego dnia czekał nas bardzo intensywny dzień – Rzym barokowy i antyczny.

Centrum barokowej części Wiecznego Miasta to plac Piazza Navona. Powstał dokładnie na ruinach starożytnego stadionu „lekkoatletycznego” cesarza Domicjana – jego wyraźne ślady można zobaczyć pod budynkiem zwróconym w stronę sąsiedniego placu Piazza di Tor Sanguigna. Pośrodku placu znajduje się jedno z najpiękniejszych dzieł sztuki baroku rzymskiego – Fontanna Czterech Rzek (Fontana dei Quattro Fiumi). Ogromna fontanna została wzniesiona w latach 1650–51 na polecenie papieża Innocentego X Pamphilj, a zaprojektował ją najślawniejszy architekt baroku, Jan Wawrzyniec Bernini. Nad dość dużym basenem wznosi się skała z grotą, fantazyjnie ozdobiona; czterej muskularni mężczyźni z białego marmuru znajdujący się na skale to posągi symbolizujące cztery rzeki (rzeka po włosku jest rodzaju męskiego): Nil, Ganges, Dunaj i Rio de la Plata oraz cztery znane wówczas kontynenty: Afrykę, Azję, Europę i Amerykę.

Istnieje pewna anegdota związana z Fontanną Czterech Rzek, która odnosi się do wielkiej rywalizacji pomiędzy Berninim a Franciszkiem Borrominim, którego Bernini uważał za gorszego artystę. Kościół, który znajduje się obok fontanny jest poświęcony św. Agnieszce (Sant’Agnese in Agone) – jego fasadę zaprojektował Borromini. Na znak niechęci do rywala posągi Berniniego odwracają się od kościoła, bądź rysy ich twarzy wyrażają dezaprobatę.

Z kolei na Placu Hiszpańskim stoi **kolumna Niepokalanego Poczęcia**. Mówi o dogmacie, ale jednocześnie o tych, którzy zabiegali o jego ogłoszenie. Kolumna przypomina dzień 8 grudnia 1854 r., kiedy to papież Pius IX, kładąc kres wielowiekowym rozważaniom teologów, ogłosił, że Maryja Panna została zachowana od grzechu pierwotnego dla zasług Jej Syna – trzeci z czterech dogmatów maryjnych. Bazylika św. Piotra pomieściła wówczas największe od trzystu lat, czyli od zakończenia Soboru Trydenckiego, zgromadzenie pasterzy Kościoła: 53 kardynałów,

43 arcybiskupów i 99 biskupów – nie mówiąc o pięćdziesięciu tysiącach wiernych. „Ogłoszenie dogmatu trwało osiem minut. Chwila była niezwykle doniosła i Ojcu Świętemu ze wzruszenia łamał się głos. Płacz udzielił się też innym obecnym i z oczu wszystkich popłynęły łzy” – mówi relacja z tamtych czasów.

W dalszej części spaceru dotarliśmy do najbardziej znanej fontanny świata, czyli do **Fontanny di Trevi**.



Barokowa fontanna w Rzymie ma 20 metrów szerokości i 26 metrów wysokości. Centralnymi postaciami fontanny są Neptun i dwa trytony, będące symbolami Kastora i Polluksa. Neptun jest w rydwanie zaprzężony w dwa hippokampy (połączenie konia i ryby). Jeden z nich jest spokojny, a drugi wzburzony, co ma symbolizować dwa stany morza – ciszę i sztorm. Cztery pory roku są symbolizowane przez postacie przy balustradzie (zaprojektowane przez Corsiniego, Ludovisiego, Pincellottiego i Queirolego). W niszach znajdujemy alegorie Zdrowia (prawa) i Obfitości (lewa). Według legendy imię Trevia należy do dziewicy (łac. *virgo*), która odkryła wodę u źródeł akweduktu. Stąd fontanna nazywa się di Trevi, a woda do niej płynąca – Acqua Virgo. Zwyczajem jest, że turysta musi wrzucić do fontanny drobniaki, koniecznie za siebie, przez ramię – dzięki temu los ma go ponownie pokierować do Rzymu. Ponoć zależy też, ile monet się wrzuci – jedna zapewnia rewizytację Rzymu, dwie – romans, trzy – ślub. Ponieważ drobnych monet ląduje w fontannie tak dużo, pieniądze są wyławiane przez służby miejskie i przeznaczone na konserwację zabytków oraz utrzymanie najbiedniejszych rzymian.

W drodze do Colosseum zajrzeliśmy do **Kapitolu**, który jest jednym z symboli stolicy Włoch. Ma dwa wierzchołki, oba w Rzymie. Kapitol (łac. *Mons Capitolinus*) pochodzi od słowa *caput* (głowa). Podczas budowania świątyni na wzniesieniu odkryto bowiem czaszkę. Znajduje się na północny zachód



od Palatynu i Forum Romanum. Tu kończyła się starożytna Via Sacra, znajdowały się twierdza i sanktuarium – świątynia bóstw Jowisza Kapitolijnskiego, Junony i Minerwy wzniesiona przez Tarkwiniusza Starszego i poświęcona przez konsula Marcusa Horatiusa. W środku były księgi sybillińskie. Ofiary w niej składali nowi konsulowie i wodzowie po zwycięskich bitwach. W późniejszych latach na wzgórzu powstał plac Kapitolijnski, a wokół niego pałac Senatorski, Nowy Pałac i reprezentacyjne schody. Plac Kapitolijnski wyłożony jest teraz kostką kamienną – białe kamienie ułożono w gwiazdę, tłem są ciemne kamienie. W środku gwiazdy stoi pomnik Marka Aureliusza na koniu. Dwie rzeźby lwów z czarnego bazaltu strzegą wejścia łagodniejszego (tzw. Cordonata). W połowie schodów jest pomnik Coli di Rienzo, zamordowanego tu w 1354 r. Na szczycie schodów są rzeźby Dioskurów – Kastora i Polluksa. Tam, gdzie dziś jest pałac Senatorski, niegdyś stało tabularium, czyli archiwum z ważnymi dokumentami i aktami prawnymi, zwykle spisany na tabliczkach lub zwojach papirusu i pergaminu. Taras za pałacem Senatorskim to doskonały punkt widokowy na Forum Romanum. Jest tu też budynek Nowego Pałacu (Palazzo Nuovo). Od 1981 roku jest w nim oryginał pomnika Marka Aureliusza. Na placu ustawiono jego kopię. Przed pałacem Senatorskim, w którym działa Rada Miejska, są: posąg Minerwy, dwie leżące postacie uosabiające Nil ze sfinksem i Tyber z wilczycą. Nad pałacem jest wieża zegarowa.

Spacer zakończyliśmy w Amfiteatrze Flawiuszów, od średniowiecza potocznie nazywanym **Koloseum**, który jest chyba najbardziej znanym symbolem Wiecznego Miasta i zarazem jedną z najwspanialszych budowli antycznych, które dotwały do naszych czasów.

Jest on doskonałym świadectwem wielkiego poziomu architektury i budownictwa Imperium Rzymskiego. Amfiteatr zaprojektował nieznan nam architekt, wychowany w środowisku



grecko-rzymskim, który wykorzystał doświadczenia budowlane kilku pokoleń, uzupełniając wcześniej istniejące wzory takich budowli kilkoma innowacyjnymi rozwiązaniami własnymi. Budowa Koloseum rozpoczęła się w ok. 70 lub 72 r., na polecenie założyciela dynastii Flawiuszów, cesarza Wespazjana. Wzniesiono ją na miejscu sztucznego jeziora ozdabiającego słynny „Złoty Dom” cesarza Nerona (Domus Aurea). Wespazjan, który doszedł do władzy przez pucz wojskowy, chciał w ten sposób zaskarbić sobie względy ludu rzymskiego, niezbędne do konsolidacji zdobytej władzy. Jako podziwiany przez wszystkich obywateli Rzymu i pogromca powstania żydowskiego w Palestynie, cesarz dysponował dużymi zasobami finansowymi oraz wielką masą jeńców-niewolników. W 80 r. n.e. syn i następca Wespazjana, cesarz Tytus, uroczyście otworzył amfiteatr, oferując ludowi rzymskiemu studniowe igrzyska, w których zabito ok. 900 skazańców-gładiatorów oraz ok. 9000 sztuk dzikich zwierząt. Przez następne wieki Koloseum było świadkiem wielu takich dni, w których ryk zabijanych bestii i krew rannych lub zabitych gladiatorów syciły żądzę zemsty i mocnej rozrywki tysiące Rzymian. Pierwotnie gladiatorami byli żołnierze, którzy prezentowali



Uczestnicy wyjazdu na tle Coloseum w Rzymie

przed widzami swe umiejętności, z czasem jednak zastąpili ich niewolnicy i więźniowie walczący na śmierć i życie.

Średniowieczna nazwa „Koloseum” pochodzi od ludowej nazwy 35-metrowego kolosa – posągu Nerona, który stał przez wieki tuż obok amfiteatru (zachowały się jedynie jego nieliczne fragmenty).

Amfiteatr ma formę zbliżoną do elipsy, której oś dłuższa ma 188 m, oś krótsza 156 m. Mierzy w obwodzie 524 m i ma około 48,5 m wysokości. Składał się z 4 kondygnacji sklepionych krzyżowo, na których biegły rzędy korytarzy i schodów. Trzy kolejne rzędy łuków zaznaczały z zewnątrz kolumny doryckie, jońskie i korynckie, czwarty najwyższy rząd zdobiły korynckie pilastry. W podziemiach amfiteatru znajdowały się pomieszczenia dla gladiatorów, zbrojownie, magazyny, klatki dla zwierząt. Arena – drewniana podłoga pokryta kilkucentymetrową warstwą piasku (nazwa pochodzi od słowa łacińskiego *harena* – piasek) była wyjątkowo duża (86 × 54 m) i doskonale widoczna z każdego miejsca amfiteatru. Na pierwszym poziomie widowni, najbliższej areny, znajdowały się miejsca dla mężczyzn z rodów senatorских oraz podium (*suggestum*) z tronem imperatora. Dalej zasiadali trybuni ludu, wojskowi oraz przedstawiciele możniejszych rodów plebejskich. Na trybunach obowiązywał podział według płci i statusu społecznego. Najbardziej odległe miejsca zajmowały kobiety, niewolnicy i biedota. Na widowni było ponad 50 000 miejsc siedzących i kilka tysięcy miejsc stojących. Do Koloseum prowadziło 80 bram – każda ponumerowana – umożliwiających bardzo szybkie wejście lub opuszczenie amfiteatru przez widzów. Prawdziwym luksusem był rozkładany na linach płócienny dach nad widownią, chroniący od palącego słońca (*velarium*).

Koloseum przetrwało wieki, ale w jego wnętrzu niewiele pozostało z oryginalnych elementów zdobiących trybuny i ściany. W 217 r. arena i najwyższe kondygnacje uległy zniszczeniu w wyniku ogromnego pożaru; w kolejnych latach trzęsienia ziemi i mniejsze pożary kolejno niszczyły poszczególne partie amfiteatru. W XIV wieku, po wielkim trzęsieniu ziemi w 1349 roku, Koloseum stało się kopalnią kamienia budowlanego (stąd pochodzą bloki użyte do budowy m.in. Palazzo Venezia czy Palazzo Barberini). Niepewny los budowli trwał do 1744 r., kiedy to papież Benedykt IV poświęcił go i ogłosił miejscem męczeństwa chrześcijan. Od drugiej połowy XVIII wieku w każdy Wielki Piątek odbywa się tu Droga Krzyżowa pod przewodnictwem papieża. Koloseum do dzisiaj jest dumą Rzymu i wzbudza zachwyt każdego, kto przyjeżdża do Wiecznego Miasta. Jest usytuowane w samym sercu stolicy, w otoczeniu wielu zabytków, m.in. Forum Romanum i parku Oppio, gdzie można odpocząć kryjąc się w cieniu drzew. W 2007 r. Amfiteatr Flawiuszów został wybrany jednym z siedmiu nowych cudów świata.

Forum Romanum (w wolnym tłumaczeniu Rynek Rzymski) zwany też Forum Magnum (czyli Wielkim), to najstarszy plac w Rzymie i chyba najstawniejszy na świecie, który leży pomiędzy siedmioma wzgórzami: Kapitołem, Palatynem, Celusem, Eskwilinem, Wiminałem i Kwirynałem. W czasach starożytnych był to główny polityczny, religijny i towarzyski punkt miasta. Tutaj miały miejsce najważniejsze uroczystości starożytnego Rzymu. Historycy twierdzą, że był to teren podmokły, który po osuszeniu stał się miejscem publicznych zgromadzeń. Zbudowano tu potem takie obiekty jak kuria, mównica (Rostra), świątynia Westy i dom westalek, świątynie Saturna, Dioskurów, Zgody, a także budynek Regii – siedzibę najwyższego kapłana oraz archiwum (Tabularium).

Forum Romanum zyskało też Świątynię Boskiego Juliusza (Templum Divii Iulii), Wenus i Romy, Wespazjana, Antoniusza i Faustyny oraz łuk triumfalny cesarza Augusta. Wokół tworzone

też inne fora, takie jak Forum Cezara, największe ze wszystkich Forum Trajana, Forum Augusta, Forum Wespazjana oraz Forum Nerwy. Pełniły one funkcje handlowe, rozrywkowe i reprezentacyjne.

Do zniszczenia terenu mogło przyczynić się trzęsienie ziemi w 851 roku, a następnie zaniedbania w okresie średniowiecza. Forum służyło też za miejsce łatwego pozyskiwania budulca do innych obiektów. Było tu pastwisko i targ bydła. Systematyczne prace nad zbadaniem Forum Romanum trwają od 1898 roku. Główne budowle Forum Romanum: Świątynia Kastora i Polluksa, Świątynia Romulusa, Świątynia Saturna, Świątynia Westy, Świątynia Wenus i Romy, Świątynia Antoniusza i Faustyny, Świątynia Cezara, Świątynia Wespazjana, Świątynia Zgody, Bazylika Emiliusza, Bazylika Julia, Bazylika Maksencjusza i Konstantyna, Łuk triumfalny Septymiusza Sewera, Łuk triumfalny Tytusa, Łuk triumfalny Tyberiusza, Łuk triumfalny Augusta, Regia, Rostra, Kuria, Tabularium, Kolumna Fokasa oraz inne obiekty zabytkowe: Lapis Niger (czarny kamień), Umbilicus Urbis Romae (Mundus) – pępek świata, Lacus Curtius, Miliarium Aureum (złoty kamień milowy), Decennalia

Hale Trajana (Mercatus Traiani) to hale targowe wybudowane w II wieku przez architekta Apollodorosa z Damaszku, który pracował dla cesarza Trajana. Obok są Kolumna Trajana i Forum Trajana. Hale składały się z sześciu poziomów. Były zbudowane z cegiel i betonu, miały okna. Pierwszą kondygnacją było tabernae. Po obu stronach mieściły się dwie hale, w których sprzedawano olej, wino, pokarmy morskie, ryby, warzywa, owoce i inne produkty. Druga, to pomieszczenia sklepowe przylegające do skał zbocza. Trzecia, to droga Via Biberatica (prawdopodobnie od słowa *biber* – napój, bo tu były ówczynie najpopularniejsze knajpy w Rzymie). Wyższe poziomy służyły za pomieszczenia biurowe. Niżej – oprócz handlu – miały miejsce występy artystyczne, koncerty.

Hale znajdują się przy Via dei Fori Imperiali, za kolumną Trajana.

Ten trudny i męczący, ale jakże piękny dzień zakończyła kolacja przy muzyce, połączona z tańcami.

Niestety, dwa dni przeznaczone na Rzym, to za mało. Mogliśmy jedynie poznać niewielką część zabytków. Ale ponieważ chyba każdy wrzucił do fontanny di Trevi monety, jest szansa na powrót i dokładniejsze zwiedzenie miasta.

Przyszedł czas na pożegnanie Rzymu. Troszkę już za nim tęskniąc ruszyliśmy na podbój Toskanii, która jest ulubioną krainą Dantego i Leonarda da Vinci. Tutaj narodził się renesans. To co przyciąga turystów do tej krainy, to niesamowite zabytki. Szczególnym znakiem Toskanii jest Krzywa Wieża w Pizie. Jest ona symbolem tego miasta i jednym z najlepiej rozpoznawalnych budynków na świecie. Toskania jest nie tylko miejscem zabytków i historii, ale również krainą przepięknych widoków, cudownej kuchni i fantastycznego wina. Słynne toskańskie targi oferują turystom świeże warzywa, owoce, ryby, mięso. Wina toskańskie to szeroki wachlarz rodzajów i smaków. Kraina historyczna usytuowana w samym centrum Włoch tonie w soczystej zieleni, a urodzajne gleby sprawiają, że króluje tu bogactwo upraw. Toskania zalicza się do najpiękniejszych europejskich regionów nie tylko pełnych słońca, ale i bogatych. Turystów przyciąga tu także wybrzeże Morza Tyrreńskiego oraz jego największa i najbardziej znana wyspa Elba. Poza nią w archipelagu można znaleźć kilka innych, uroczych wysepek. Stały ląd, to przede wszystkim dziesięć prowincji, z których każda posiada swoją specyfikę. Najbardziej znane to: Florencja, Sienna czy Piza. Toskania jest krajem górzystym w 67 procentach, co dodatkowo podnosi jeszcze jej atrakcyjność. Przez kraj płynie piękna i ka-

pryśna rzeka Arno, tworząca malownicze wąwozy, ale też często zagrażająca powodzią.

Ale po kolei: zwiedzanie tej części Włoch rozpoczęliśmy od wizyty w Sienie.

Siena to tokańskie miasto i równocześnie stolica regionu o tej samej nazwie. Choć nowoczesne, to przeszłość czuć tu na każdym kroku. Siena zachowała swoją antyczną strukturę, a nowopowstające budynki wyglądają jak ze średniowiecza, bowiem jak przed wiekami, wykonywane są z palonej cegły. Od tej tradycji używania czerwonej cegły pochodzi określenie koloru – „siena palona”. Barwa cegły i dachówek estetycznie komponuje się z zielenią przyległych do miasta ogrodów wiejskich. Co ciekawe, cegła (tak zwana *cotto*) układana jest też na podłodze. Będąc w Sienie dostrzec można, że miasto nie posiada anten telewizyjnych. Otóż rozwiązane jest to poprzez łącza kablowe, gdyż anteny szpeciłyby swym wyglądem panoramę miasta. Siena jest bardzo rozwiniętym miasteczkiem pod względem telekomunikacyjnym. Posiada optyczne łącza pozwalające na dostęp do internetu i telewizji na wysokim poziomie funkcjonalności. Jedną z najbardziej znanych tradycji sieneńskich jest wyścig konny Palio. Więcej o tym zwyczaju przy okazji opisu Placu Il Campo. Mniej znana tradycja Sieny to obrzęd przyjmowania nowonarodzonych dzieci do społeczności jednej z siedemnastu dzielnic – czyli kontrad. Gdy na świat przyjdzie noworodek, jest on chrzczony dwukrotnie – w kościele oraz w fontannie kontrad, z której wywodzi się matka bobasa. Siena obfituje w malownicze widoki i uliczki oraz urocze zakamarki. Każdy budynek jest w zasadzie atrakcją turystyczną, przy której warto na chwilę się zatrzymać i podziwiać słynną sieneńską cegłą paloną. Warto przypomnieć, iż herbem Sieny jest wilczyca karmiąca Romulusa i Remusa. Według legendy to właśnie synowie Remusa – Senio i Aschio – są założycielami Sieny. Patronką Sieny jest Święta Katarzyna.

Il Campo to sienneński rynek z potężnym amfiteatralnym placem w kształcie muszli. Odbywają się na nim słynne zawody dzielnic – Palio. Wyłożony kamieniem plac podzielono na dziewięć części. Upamiętniono w ten sposób rządy Rady Dziewięciu, która przyczyniła się w wiekach XII–XIV do rozkwitu miasta, w którym powstawały potężne budowle i panował dobrobyt. Na placu dwa razy w roku: 2 lipca i 16 sierpnia odbywa się wyścig konny, tzw. Palio. Do rywalizacji staje 17 śmiałków z siedemnastu dzielnic miasta. Pokonują trasę wokół placu na oklep. Na placu stoi Palazzo Pubblico, dawna siedziba rady miejskiej, a obecnie Museo Civico (Muzeum Miejskie). Z budynku muzeum wyrasta wysoka wieża, z której można obserwować panoramę miasta. Smukła dzwonnica Torre del Mangia widoczna jest już z daleka.

Na placu Piazza del Duomo stoi **katedra z XII wieku**. Fasada ogromnej katedry, od której nazwę wzięła plac, to niewiarygodnie piękne połączenie pasów zielonego, różowego i białego marmuru. Wnętrze jest również imponujące, ozdobione białoczarnymi geometrycznymi wzorami. W planach była przebudowa katedry w transept, lecz epidemia dżumy pokrzyżowała plany. Niedokończona budowla stanowi taras widokowy oraz jest siedzibą Muzeum Katedralnego (Museo dell'Opera Metropolitana).

Po tych dwóch wyczerpujących dniach, czekała nas wizyta w dwóch małych, ale jakże urokliwych miejscowościach: San Gimignano i Monteriggioni.

San Gimignano to niewielkie, ale niezwykle fascynujące miasteczko we włoskiej Toskanii. Liczy sobie zaledwie 7 tysięcy mieszkańców, ale liczba przewijających się tu w sezonie turystów sprawia, że miasteczko staje się niemalże metropolią. Podstawą utrzymania mieszkańców jest oczywiście turystyka, ale San Gimignano słynie też z produkcji doskonałych orzechowych



Urocze włoskie miasteczko San Gimignano

win Vernaccia, a także z upraw krokusów i produkcji szafranu. San Gimignano, z uwagi na specyficzny charakter zabudowy, nazywane jest „Manhattanem średniowiecza”. Na tę nazwę zasłużyło dzięki niezwykłym czworokątnym wieżom górującym nad miastem, przypominając do złudzenia wysokościowce nowojorskiego Manhattanu. Wieże te zostały zbudowane w okresie od XIII do XV wieku nie tylko w celach obronnych, ale i jako symbol zamożności. Kto był bogatszy, mógł sobie pozwolić na wybudowanie wyższej wieży, a zamożnych było wielu z uwagi na doskonałą lokalizację miasta na szlaku handlowym między Sieną i Florencją. Rozkwit miasta został załamany w połowie XIV wieku w wyniku wybuchu zarazy i przeniesienia szlaku handlowego. Jednym z najbardziej znanych zabytków miasta jest z pewnością kolegiata Santa Maria Assunta. Obecna kolegiata została wybudowana jako katedra romańska jeszcze w XII wieku. Trzysta lat później została ona rozbudowana o transept i boczne kaplice. Wewnątrz znajdują się słynne freski znanych włoskich malarzy średniowiecznych. W centrum miasta znajdują się dwa interesujące place: Piazza della Cisterna i Piazza del Duomo z usytuowanymi przy nich dawnymi domami.

Z San Gimignano udaliśmy do małej miejscowości **Monteriggioni** założonej w 1203 r. Zamek w Monteriggioni został zbudowany na wzgórzach Sieny podczas panowania „podesty” Guelfo da Porcari w latach 1214–1219. Teren pod zamek został zakupiony przez rodzinę szlachecką da Staggia i był siedzibą antycznej faktorii Longobarda. Sama konstrukcja zamku przebiegała zgodnie z panującym standardami w Republice Sieny i miała pełnić głównie funkcję obronną. Wieża znajdująca się na Monte Ala zwrócona jest na antyczny trakt Francigena, tak aby zapewniać stały podgląd okolicy i wzgórz dell'Elsa znajdujących się w pobliżu zamku. Zbudowanie zamku od podstaw było efektem nowoczesnej polityki republiki Sieny, która do tychczas zdobywała już istniejące zamki i prowincje takie jak Quercegrossa. Mury zamku są zbudowane w całkowitej harmonii z otaczającymi wzgórzami, tak by były jak najbardziej stabilne. Cały zamek otoczony jest charakterystycznymi dla tego okresu carbonariami (węglarniami), które służyły do wytwarzania węgla z pozyskiwanych surowców naturalnych. Dzięki temu zamek w trakcie oblężenia był stale zaopatrzony w węgiel, co znacznie ułatwiało obronę przed inwazjami. Często w trakcie oblężeń zostawały one podpalane. Zamek Monteriggioni nigdy nie wyszedł spod władztwa Sieny.

Po powrocie do hotelu w Certaldo był czas na wypoczynek i spacer po przylegającym do hotelu pięknym ogrodzie, a wieczór zakończyła kolacją w jednej z miejscowych restauracji położonych na wzgórzu.

Nasz wyjazd powoli zbliżał się do końca. Przed nami została Lukka, Piza i Wenecja.

Lukka (wł. Lucca) to miasto położone w zachodniej części Włoch, w regionie Toskania. To romantyczne miasto przetrwało do naszych czasów prawie nienaruszone dzięki starym murom, a jego centrum należy do największych atrakcji Włoch. Historyczne centrum miasta zachowało się w prawie niezmiennym stanie, pełno tu brukowanych uliczek, pięknych pałaców, wież oraz kościołów. W samym centrum miasta stoi piękny romański kościół San Michele in Foro na Piazza San Michele, w miejscu dawnego forum rzymskiego. Warto wejść na szczyt wieży obronnej Guinigi pochodzącej z XV wieku, która stanowi część rezydencji najpotężniejszej rodziny w mieście, a z której szczytu można podziwiać przepiękną panoramę. Ważnym punktem miasta jest Duomo di San Martino wybudowana między XI a XV wiekiem, łącząca styl romański, gotycki oraz renesans. Wewnątrz znajduje się Volto Santo (Święta Twarz), według tradycji prawdziwy wizerunek Jezusa Chrystusa wyrzeźbiony w drewnie cedrowym przez naocznego świadka ukrzyżowania, Nikodema. Lukka to również miejsce urodzenia Giacomo Pucciniego, jednego z najsłynniejszych włoskich kompozytorów opery. Co roku w wakacje, od lipca do sierpnia, odbywa się tutaj festiwal jego imienia.

Z Lukki udaliśmy się do Pizy, położonej nad rzeką Arno. **Piza** jest tokańskim miasteczkiem nadmorskim ze słynną na całym świecie krzywą wieżą. Campo dei Miracoli (tzw. Pole Cudów) jest głównym punktem tego miasta. To właśnie tutaj znajduje się słynna wieża.



Wieża (na zdjęciu powyżej) jest dzwonnica katedralną, która już w chwili budowy stała się sławna. Podczas stawiania jedna z kolejnych kondygnacji zaczęła się przechylać, lecz budowniczy nie zaprzestali prac. Mimo niebezpiecznego odchylenia, dzwonnica powstała. Nie pomogły późniejsze próby prostowania jej. Jednak prace konserwatorskie przyczyniły się do tego, iż obecnie jest ona dostępna dla turystów, choć może przebywać na niej jednocześnie tylko 30 osób. Warto wiedzieć, że to cudo odchyliło się już od pionu o 5 metrów. Według badań jest to 1 milimetr rocznie. Właśnie w Pizie przyszedł na świat fizyk i badacz przyrody Galileusz (w 1564 roku). Dostarczył on kolejnych dowodów – przez co naraził się Kościołowi – na to, że Ziemia obraca się wokół Słońca.

Czas płynie nieubłagalnie i nieuchronnie nadchodził moment rozstania z Włochami. Na koniec została nam piękna Wenecja.

Wenecja, miasto w północnych Włoszech, położone nad Morzem Adriatyckim, jest stolicą regionu Veneto, czyli Wenecji Euganejskiej. Miasto uznawane przez wielu za jedno z najpiękniejszych i najbardziej urokliwych na świecie. Warto się tutaj

wybrać, by uczestniczyć w bajecznym karnawale weneckim, ale także na festiwal filmowy, biennale sztuki współczesnej, romantyczną wyprawę, albo po prostu zwiedzić to piękne miasto, które znajduje się na *Liście światowego dziedzictwa UNESCO*.

Wenecja położona jest na kilkunastu wysepkach połączonych wąskimi kanałami, które przepływają przez 800-letnią zabudowę dawnej Perły Adriatyku. Ze swoimi zabytkami, bogactwem artystycznym oraz kulturalnym, a także niesamowitą atmosferą miasto jest prawdziwym rajem dla turystów. Z pewnością każdy, jeżeli nawet nie był w Wenecji, jest w stanie wymienić sporo skojarzeń związanych z tym miejscem, od przepięknych mostów Ponte Rialto czy Ponte dei Sospiri (Most Westchnień), kończąc na karnawale, balach maskowych oraz pływających po kanałach gondolach.



Po obu stronach Canale Grande jawią się zapierające dech w piersiach pałace, kościoły oraz klasztory. Najważniejsze zabytki Wenecji znajdują się przy Placu św. Marka, na który przytłynęliśmy statkiem i w jego okolicach. Jest to jeden z najpiękniejszych placów w Europie. Dzięki swojej przestrzenności i różnorodności został nazwany „salonem na świeżym powietrzu”. To tutaj, co roku odbywa się najslawniejszy karnawał w Europie. Przy Piazza San Marco znajduje się jeden z symboli miasta, pełna przepychu, bizantyjska Bazylika św. Marka. Na fasadzie budynku umieszczone są sławne rumaki z brązu, pochodzące z epoki antycznej, zrabowane przez Wenecjan z Konstantynopola podczas jednej z krucjat. Wewnątrz kościoła znajduje się wiele cennych zabytków, a prawie wszystkie ściany i sklepienia zostały pokryte złotą mozaiką. Obok stoi wysoka na 98 metrów replika tutejszej dzwonnicy z 1514 roku (prawdziwa zawałiła się w 1902 r.). Z jej szczytu rozciąga się przepiękny widok na miasto i lagunę. Wewnątrz dzwonnicy znajduje się pięć dzwonów św. Marka: największy z nich wybijał godziny początku i końca pracy, najmniejszy natomiast ogłaszał wyrok kary śmierci. Zaraz obok znajduje się kolejny symbol Wenecji Palazzo Ducale (Pałac Dogów). W latach świetności Republiki Weneckiej pełnił on funkcję siedziby rządu. Warto wejść do środka, by podziwiać przepiękne komnaty z wspaniałymi dziełami sztuki największych włoskich artystów. Budynek został połączony z pobliskim więzieniem Mostem Westchnień. Po procesie skazani przestępcy przechodzili przez most spoglądając po raz ostatni na przepiękną Wenecję. Mówi się również, że pocałunek zakochanych pod Ponte dei Sospiri zapewnia im wieczną miłość.

Miłośnikom kina Wenecja kojarzy się z Festiwałem Filmowym (wł. Mostra Internazionale d'Arte Cinematografica di Venezia), który uznawany jest za najstarszą imprezę filmową na świecie. Festiwal został założony w 1932 roku przez hrabiego Giuseppe Volpi di Misurata jako „Esposizione Internazionale d'Arte Cine-

matografica”. Festiwal, wbrew pozorom, nie odbywa się w Wenecji, tylko na wyspie Lido pod koniec sierpnia lub na początku września i jest obecnie częścią Biennale w Wenecji. Głównymi nagrodami festiwalu są: Złoty Lew (Leone d'Oro), który otrzymuje najlepszy film oraz Puchar Volpi (Coppa Volpi) dla najlepszego aktora i aktorki.

Po zwiedzaniu największych zabytków warto wybrać się na spacer wąskimi alejkami miasta, by zakosztować tej mniej znanej Wenecji, gdzie jest trochę mniej ludzi można odetchnąć od zgiełku miasta i licznych turystów.

I tak oto nadszedł czas rozstania z tym pięknym krajem, a te dziesięć dni minęło nadspodziewanie szybko i trzeba było zacząć wracać do codzienności. Zanim jednak do tego doszło czekała nas długa droga powrotna, podczas której zawitaliśmy jeszcze do miejscowości Bled położonej w północno-zachodniej Słowenii, nad jeziorem o takiej samej nazwie, w malowniczej scenerii Alp Julijskich. Jednym z jej najcenniejszych zabytków jest usytuowany na wysokiej, przeszło 100-metrowej urwistej skale imponujący zamek obronny. Pierwotna warownia powstała tu już prawdopodobnie w XI wieku. Przez blisko osiem kolejnych stuleci zamek stanowił siedzibę biskupów z Brixen (obecne Bressanone we włoskiej prowincji Bolzano). Swoją obecną barokową wykładnią zawdzięcza ostatniej większej przebudowie, jaka została przeprowadzona w XVIII wieku. Budowla otoczona jest fosą oraz wałami obronnymi, na których obecnie znajdują się tarasy widokowe, z których rozpościera się bajkowa wręcz panorama otoczonego majestatycznymi szczytami Jeziora Bled. Jednym z najcenniejszych elementów zamku jest poświęcona św. Albinowi i Ignacemu XVI wieczna kaplica. Obecnie w murach warowni ma swoją siedzibę muzeum. Jego ekspozycja obejmuje bogatą kolekcję zbroi oraz dawnego oręża, a także przybliży historię jeziora oraz jego okolic. Bled uznawany jest za najbardziej ekskluzywną miejscowość wypoczynkową w słoweńskich Alpach.



Przepiękny widok rozciągający się z Zamku Bled

Jak z każdego wyjazdu, pozostaną wspomnienia i chwile utrwalone na zdjęciach. Było to już IX wyjazdowe seminarium, które oprócz wiedzy technicznej dostarczyło wszystkim wielu wrażeń i informacji o słonecznej Italii. Do Włoch z pewnością większość z nas wróci. Zobaczyliśmy dużo, ale zorientowaliśmy się, ile jeszcze można zobaczyć. To przepiękny kraj, gdzie każde miasto czy osada pamięta starożytność i warto te miejsca zobaczyć, wzruszyć się ich pięknem i zadumać.

Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP

Foto. Archiwum Oddziału Łódzkiego SEP

Źródła:

- [1] wlochy.praktycznyprzewodnik.eu
- [2] Encyklopedia internetowa – Wikipedia
- [3] Przewodnik internetowy – <http://przewodnik.onet.pl>
- [4] <http://wlochy.lovetotravel.pl>

Finale XIII Olimpiady Wiedzy Technicznej Łódź, 8–10 kwietnia 2016 r.

Po raz drugi w 42-letniej historii Olimpiady Wiedzy Technicznej zawody finałowe odbywały się w Łodzi. Tym razem Łódzka Rada Federacji SNT-NOT wraz z Łódzkim Komitetem Olimpiady Wiedzy Technicznej zwróciła się do rektora Politechniki Łódzkiej z prośbą o współpracę przy organizacji zawodów. Uroczystego otwarcia Finału XLII Olimpiady Wiedzy Technicznej na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej w dniu 9 kwietnia 2016 r. w obecności przedstawicieli władz Województwa Łódzkiego, miasta Łodzi i licznych gości dokonał w imieniu rektora Politechniki Łódzkiej prof. dr hab. inż. Piotr Paneth. Dalszą część uroczystości poprowadził prof. dr hab. inż. Sławomir Wiak prorektor ds. edukacji.

W uroczystości otwarcia zawodów z ramienia Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich udział wzięli: Jerzy Powierza – wiceprezes ds. naukowo-technicznych oraz Anna Grabiszewska – kierownik Działu Organizacyjnego Biura Oddziału.

Potem 56 uczestników zawodów centralnych, podzielonych na dwie grupy: elektryczno-elektroniczną i mechaniczno-budowlaną, rozpoczęło zmagania.



Prof. Sławomir Wiak wita gości na uroczystości otwarcia Zawodów Centralnych XLII OWT



Pamiętkowe zdjęcie przy Ławeczce Tuwima

W czasie, kiedy młodzież rozwiązywała zadania, władze uczelni spotkały się z zaproszonymi gośćmi, opiekunami i organizatorami Olimpiady Wiedzy Technicznej. Spotkanie to pozwoliło nauczycielom zapoznać się z ofertą edukacyjną Politechniki Łódzkiej oraz skierowanymi do młodych przyjaznymi programami Łodzi. Partnerzy Olimpiady zaprezentowali swoje osiągnięcia na specjalnie przygotowanych stoiskach i prezentacjach. Wyróżniało się stoisko Koła Stowarzyszenia Elektryków Polskich działające na Politechnice Łódzkiej, obsługiwane przez studentów w nim zrzeszonych.

Nasi goście zwiedzili Pałac Herbsta oraz zabytkowe osiedle Księży Młyn. Po obiedzie wszyscy odwiedzili kompleks EC1 przekształcający się w centrum naukowo-kulturalne oraz obejrzeli projekcję w Planetarium – dziś jednym z najnowocześniejszych w Europie. Zarówno odremontowane pomieszczenia EC1, jak i planetarium wywarły bardzo duże wrażenie na zwiedzających.

Mimo nienajlepszej pogody zrobiliśmy pamiętkowe zdjęcia przy Ławeczce Tuwima, na tle siedziby Urzędu Wojewódzkiego i Urzędu Miasta Łodzi.

W sobotę wieczorem Łódzka Rada Federacji SNT-NOT gościła przedstawicieli Parlamentu i władz Łodzi, opiekunów młodzieży, członków Komitetu Głównego Olimpiady Wiedzy Technicznej, naszych partnerów i zaproszonych gości na uroczystej kolacji wydanej w Restauracji „Satyna”. W tym czasie finaliści olimpiady zwiedzili pracownie Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej.

Drugiego dnia zawodów, w niedzielę 10 kwietnia uczestnicy zawodów centralnych rozwiązywali problem techniczny.

Opiekunowie w tym czasie zwiedzili pięknie odrestaurowane zabytkowe obiekty Politechniki Łódzkiej.

Po zakończeniu zmagania finałowych nastąpiło zamknięcie XLII Olimpiady Wiedzy Technicznej. Tradycyjną formułę: „uwagam zawody XLII Olimpiady Wiedzy Technicznej za zamknięte” wygłosił przewodniczący OWT prof. Wojciech Radomski.

Z inicjatywy dyrektora Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego Janusza Moosa zostało wydane opracowanie poświęcone wszystkim laureatom dotychczasowych czterdziestu jeden Olimpiad Wiedzy Technicznej.

Instytucjami wspierającymi Finał XLII Olimpiady Wiedzy Technicznej były: Województwo Łódzkie, Urząd Miasta Łodzi, Politechnika Łódzka, Boutique Hotel's, Corning Optical Communications Polska Sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Robót Mostowych Mosty – Łódź S.A., Grupa Oczyszczalnia Ścieków w Łodzi

Sp. z o.o., PKO Bank Polski, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Kulak-Energia Sp. z o.o., PIKTOR Szlaski i Sobczak Sp. Jawna, Urząd Dozoru Technicznego, Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Łódzki, Polskie Stowarzyszenie Rzeczoznawców Wyceny Nieruchomości Oddział Regionalny w Łodzi, Stowarzyszenie Polskich Chemików Kolorystów, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich Oddział Łódź.

To właśnie ci partnerzy, dzięki znacznemu wsparciu finansowemu, umożliwili realizację bogatego programu towarzyszącego finałowi XLII OWT oraz zakup nagród dla laureatów i ich opiekunów. Łódzki Komitet Okręgowy Olimpiady Wiedzy Technicznej pragnie im bardzo serdecznie za to podziękować.

Laureatami tegorocznych zawodów finałowych zostało 12 uczniów w grupie mechaniczno-budowlanej i 11 w grupie elektryczno-elektronicznej.

Uroczyste zakończenie XLII Olimpiady Wiedzy Technicznej odbyło się 14 maja br. w Warszawskim Domu Technika.

Janusz Moos, dyrektor Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego w swoim wystąpieniu podkreślił istotę i wagę szkolnictwa zawodowego oraz doradztwa zawodowego w kontekście intensywnego rozwoju technologicznego i innowacyjności.



Uczestnicy otwarcia Zawodów Centralnych XLII OWT

LAUREACI
XLII OLIMPIADY WIEDZY TECHNICZNEJ
rok szkolny 2015/2016

Lp.	Laureat	Szkoła	Opiekun	Pkt	Lok.
grupa mechaniczno-budowlana					
1.	Patrycja STUKATOR	ZS Technicznych im. rtm. Witolda Pileckiego w Wodzisławiu Śląskim	Tomasz WARDENGA	96	I
2.	Jakub BOGUTA	I LO im. Stanisława Staszica w Lublinie	Kamil KAMIŃSKI	93	II
3.	Mateusz WIECZOREK	VI LO im. Jana Kochanowskiego w Radomiu	Sławomir LICHOTA	85	III
4.	Adrian KATRYNIOK	Technikum nr 3 w ZS Technicznych im. rtm. Witolda Pileckiego w Wodzisławiu Śląskim	Tomasz WARDENGA	82	IV
5.	Tomasz MADEJ	XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie	Marek GOLKA	75	V
6.	Marcin GAJEWSKI	II LO im. Joachima Chreptowicza w Ostrowcu Świętokrzyskim	Wojciech STUDZIEŻBA	72	VI
7.	Jakub WASZKIEWICZ	I LO im. Ziemi Kujawskiej we Włocławku	Mariusz SOBCZAK	70	VII
8.	Grzegorz MASŁOWSKI	Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim	Piotr LEŚNIEWSKI Miroslaw ADAMCZYK	69	VIII
9.	Kornelia STASZEWSKA	I LO im. hetmana Stefana Czarnieckiego w Chełmie	Anna LEGWANT	68	IX
10.	Adrian PŁATOS	VI LO im. Jana Kochanowskiego w Radomiu	Sławomir LICHOTA	68	IX
11.	Krzysztof CIBOROWSKI	I LO im. Adama Mickiewicza w Białymstoku	Mirosława ŻUBER	68	IX
12.	Rafał ĆWIEK	ZS Licealnych im. Króla Bolesława Chrobrego w Leżajsku	Agnieszka BURDA	67	X
grupa elektryczno-elektroniczna					
1.	Paweł DŁUGOSZ	ZS Technicznych im. rtm. Witolda Pileckiego w Wodzisławiu Śląskim	Kornel BARTECZKO Roman MAGIERA Bronisława RUTECKA	91	I
2.	Rafał BARANOWSKI	ZS Łączności im. Obrońców Poczty Polskiej w Gdańsku	Wiesław AFTYKA	86	II
3.	Mikołaj WIELGUS	ZS Łączności im. Obrońców Poczty Polskiej w Gdańsku w Krakowie	Andrzej ŁANUSZKA	78	III
4.	Szymon DOMŻALSKI	ZS Politechnicznych im. Bohaterów Monte Cassino we Wrześni	Witold MICHALAK	76	IV
5.	Jakub KŁOSIŃSKI	ZS Elektronicznych i Informatycznych w Sosnowcu	Bartosz JĘDRZEJCZAK	71	V
6.	Artur SOBAS	Zespół Szkół Mechanicznych nr 1 im. Szczepana Humberta w Krakowie	Ewa DWORAKOWSKA	71	V
7.	Dominik CZECH	Elektroniczne Zakłady Naukowe im. Fryderyka Joliot-Curie we Wrocławiu	Barbara HĄDZLIK	69	VI
8.	Jakub PORĘBA	ZS Elektryczno-Mechanicznych im. gen. Józefa Kustronia w Nowym Sączu	Andrzej KOŚCIÓŁEK	68	VII
9.	Marcin HOTŁOŚ	ZS Elektryczno-Mechanicznych im. gen. Józefa Kustronia w Nowym Sączu	Andrzej KOŚCIÓŁEK	68	VII
10.	Jakub SOŁTYS	ZS Elektryczno-Mechanicznych im. gen. Józefa Kustronia w Nowym Sączu	Andrzej KOŚCIÓŁEK	67	VIII
11.	Jakub KORPACZ	I LO im. Adama Mickiewicza w Białymstoku	Sławomir ŻUBER	65	IX

Nagrody laureatom oraz ich opiekunom wręczali: Ewa Mańkiewicz-Cudny – prezes FSNT-NOT, prof. Wojciech Radomski – przewodniczący Komitetu Głównego OWT, prof. Mirosław Urbaniak – prezes Łódzkiej Rady Federacji SNT-NOT, Anna Kaczmarek z Departamentu Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego Ministerstwa Edukacji Narodowej oraz dr inż. Paweł Fabijański – sekretarz naukowy OWT.

Prof. Mirosław Urbaniak odczytał list wiceprezydenta Łodzi Tomasza Treli adresowany do wszystkich laureatów. Oprócz gratulacji i życzeń odnoszenia dalszych sukcesów, prezydent zachęcał również do podjęcia studiów w naszym mieście – które już po raz szósty realizować będzie program „Stypendia Miasta Łodzi”, dedykowany laureatom oraz finalistom ogólnopolskiego etapu olimpiad przedmiotowych.

Barbara Świetlik

Podsumowanie konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2015/2016 przez Pracownię Edukacji Zawodowej

Uroczystość Podsumowania konkursów zawodowych zorganizowanych w roku szkolnym 2015/2016 przez Pracownię Edukacji Zawodowej odbyła się 26 kwietnia 2016 roku. Konferencję zorganizowano w celu upowszechnienia osiągnięć szkół uczestniczących w konkursach zawodowych oraz zaprezentowania laureatów i finalistów. W konferencji wzięło udział blisko 50 uczestników. Byli to dyrektorzy, nauczyciele i uczniowie szkół zawodowych oraz konsultanci i nauczyciele ŁCDNiKP.

Gośćmi konferencji byli: Władysław Szymczyk – prezes Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Henryka Szumigaj – wiceprezes ds. młodzieży OŁ SEP, Anna Grabiszewska – kierownik Działu Organizacyjnego OŁ SEP, Elżbieta Gonciarz – wicedyrektor ŁCDNiKP. Konferencję prowadził Janusz Moos – dyrektor Centrum.

Na konferencji scharakteryzowano zorganizowane przez Pracownię konkursy i zaprezentowano, między innymi wyniki:

- **II Konkursu Twórczości Technicznej – Mistrz Techniki To Ja**, zorganizowanego pod patronatem Prezydenta Miasta Łodzi i Łódzkiego Kuratora Oświaty,
- **Szkolnej Ligi Elektryki, Szkolnej Ligi Mechatroniki, Konkursu „Najlepsza Praca Modelowo-Konstrukcyjna”** w szkołach elektrycznych i elektronicznych. Konkursy odbyły się pod patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Laureatom wręczono podziękowania, dyplomy i nagrody ufundowane przez OŁ SEP.

Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego zorganizowało po raz siódmy konkurs zawodowy **Szkolna Liga Elektryki**, pod patronatem honorowym Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Celem konkursu jest promowanie postaw twórczych w dziedzinie elektryki i elektrotechniki, zainspirowanie uczniów do

kształtowania umiejętności zawodowych osiąganych na drodze formalnej i pozaformalnej, umożliwienie uczniom zaprezentowania wiedzy i umiejętności z zakresu elektrotechniki, współzawodnictwo indywidualne uczniów oraz grupowe w ramach ligi szkół. VII konkurs przebiegał w dwóch etapach. I etap przeprowadzony był w szkołach. II etap – finał odbył się w Centrum i składał się z części teoretycznej i praktycznej. Część praktyczna polegała na zaprojektowaniu układu sterowania przekąźnikowego, dobraniu niezbędnych elementów, wykonaniu montażu mechanicznego i sprawdzeniu poprawności działania (uruchomienie).



Wręczenie nagród w konkursie Szkolna Liga Elektryki

W klasyfikacji indywidualnej:

- **I miejsce** zajął **Piotr Anuszewski** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi (opiekun Tomasz Kąkolowski),
- **II miejsce** zdobył **Piotr Krakowiak** z Zespołu Szkół Samochodowych w Łodzi (opiekun Marek Kucyk-Urbański),
- **III miejsce** zajął **Jakub Palmowski** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun Urszula Rutkowska).

Wyróżnienie otrzymali: **Małgorzata Tarasiewicz** z Zespołu Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi (opiekun: mgr inż. Małgorzata Zielińska) oraz **Jakub Olejnik** z Zespołu Szkół nr 2 w Pabianicach (opiekun: mgr inż. Zdzisław Karpiński).

Laureatami, w łącznej klasyfikacji zespołowej został:

- **I miejsce** – **Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi** (opiekun Urszula Rutkowska),
- **II miejsce** – **Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi** (opiekun Marek Kucyk-Urbański),
- **III miejsce** – **Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi** (opiekun Małgorzata Zielińska).

Bardzo ważnym konkursem zawodowym adresowanym do uczniów jest **Szkolna Liga Mechatroniki**. Został on zorganizowany pod patronatem OŁ SEP już po raz szósty. Celem tego konkursu była inspiracja zawodowa, współzawodnictwo przy twórczym podejściu do wyznaczonych zadań zawodowych, uzy-



Szkolna Liga Elektryki – część praktyczna

skanie satysfakcji z podejmowanych działań i szeroko rozumiana promocja kształcenia zawodowego. Podczas finału uczestnicy w pierwszej części konkursu rozwiązywali test pisemny, zaś część druga – praktyczna polegała na narysowaniu ideowego schematu sterowania, zbudowaniu go, uruchomieniu i zademonstrowaniu działania układu sterowania elektropneumatycznego siłownikiem jednostronnego działania i lampką kontrolną.

Wyniki konkursu są następujące:

- **I miejsce** uzyskali *ex aequo*: **Jakub Niżnikowski i Bartłomiej Olczyk** (ZSP nr 10 w Łodzi, opiekun: Janusz Hajdukiewicz),
- **II miejsce** uzyskali *ex aequo*: **Michał Pieprzowski i Łukasz Urbański** (Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych w Łodzi, opiekun: Bogumił Motylewski),
- **III miejsce** uzyskali *ex aequo*: **Łukasz Bednarek i Marcin Kania** (ZSP nr 9 w Łodzi, opiekun: Grzegorz Łakomski),
- **IV miejsce** uzyskali *ex aequo*: **Piotr Krakowiak i Maciej Woszczyk** (Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi, opiekun: Marek Kucyk-Urbański).

W konkursie wzięli udział także uczniowie Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Pabianicach oraz Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 22 w Łodzi.

Szczególnie ważnym elementem konferencji były uczniowskie prezentacje wybranych, nagrodzonych prac modelowo-konstrukcyjnych. Pokazano prace, przedstawione w dwóch kategoriach *Profesjoniści* i *Pierwsze kroki*.

Poniżej przedstawiamy wyniki XXIII Konkursu „**Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna**” w szkołach elektrycznych i elektronicznych zorganizowanego pod patronatem Oddziału Łódzkiego SEP.

W kategorii *Pierwsze kroki*:

- **I miejsce** – praca *Generator uderów napięciowych* zrealizowana przez **Arkadiusza Kopczyńskiego, Zdzisława Kubalaka, Bartosza Słowińskiego i Kamila Wojciechowskiego** uczniów klasy 2Toe Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Damian Mikołajczyk),
- **II miejsce** – praca *Drukarka 3D* zrealizowana przez **Tymoteusza Knabe** ucznia klasy 1Tc Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Grzegorz Łakomski),
- **III miejsce (ex-aequo)** – praca *Bezużyteczne pudełko* zrealizowana przez **Mateusza Zborowskiego** ucznia klasy 1Tc Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Grzegorz Łakomski) oraz praca *Symulator samochodowy* zrealizowana przez **Mateusza Forsyia i Kacpra Klepacza** uczniów klasy 2Tc Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Grzegorz Łakomski),

Wyróżnienie: praca *Przetwornik cyfrowo-analogowy audio* zrealizowana przez **Adriana Dańszczaka i Roberta Sakturę** uczniów klasy 2Te Zespołu Szkół nr 2 w Pabianicach (opiekun: mgr inż. Adam Janicz) oraz praca *Wzmacniacz elektroakustyczny 20 W* zrealizowana przez **Alberta Dołęgowskiego** ucznia klasy 2Te Zespołu Szkół nr 2 w Pabianicach (opiekun: mgr inż. Adam Janicz).



Wręczenie nagród w konkursie *Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna*

W kategorii *Profesjoniści* ustalono:

- I miejsca nie przyznano,
- **II miejsce (ex-aequo)** – praca *Open source'owy projekt drukarki 3D* zrealizowana przez **Karola Wołosiewicza** ucznia klasy 4Tm Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi (opiekun: inż. Janusz Hajdukiewicz) oraz – praca *Wyświetlacz widmo* zrealizowana przez **Pawła Janeczka** ucznia klasy 4Te Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Tomasz Kąkolewski),
- **III miejsce (ex-aequo)** – praca *Ramię robota* zrealizowana przez **Mateusza Bechta** ucznia klasy III Tc Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Grzegorz Łakomski) oraz – praca *Quadrocopter węglowy* zrealizowana przez **Jakuba Kaźmierczaka** ucznia klasy 3Te Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Tomasz Kąkolewski),

Wyróżnienie (ex-aequo): praca *SlideCam* zrealizowana przez **Łukasza Młodzińskiego i Mateusza Pięknego** uczniów klasy III Tc Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Grzegorz Łakomski) oraz praca *Wzmacniacz lampowy stereo. Kolumny głośnikowe „Archer”* zrealizowana przez **Konrada Ośmiałowskiego** ucznia klasy 3Te Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 w Łodzi (opiekun: mgr inż. Tomasz Kąkolewski).

Nagrody dla laureatów Konkursów zawodowych ufundował OŁ SEP.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż dwóch nauczycieli – opiekunów uczniów było we wcześniejszych edycjach laureatami konkursu *Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna w szkołach elektrycznych i elektronicznych*. Ich pasja przetrwała lata. Jest siłą i inspiracją dla kolejnych uczestników.

Dziękujemy im za to.

Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego zorganizowało **II Wojewódzki Konkurs Twórczości Technicznej – Mistrz Techniki To Ja**. Konkurs objęty został patronatem: Prezydenta Miasta Łodzi, Łódzkiego Kuratora Oświaty i Politechniki Łódzkiej. Umożliwił on zaprezentowanie efektów procesów kształtowania postaw twórczych uczniów różnych typów szkół. Podczas gali podsumowującej konkurs zorganizowano wystawę i prezentację prac konkursowych, sesję *Hot Work*; prezentację prac sesji *Hot Work*.



Finał konkursu *Najlepsza praca modelowo-konstrukcyjna*



Laureaci i ich opiekunowie Konkursu Twórczości Technicznej
– Mistrz Techniki To Ja

Wyniki Konkursu w kategorii: szkoły ponadgimnazjalne:

- **I miejsce** – **Adam Adamiak, Grzegorz Kubis** „Czytnik pamięci EEPROM”, Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi,
- **II miejsce** – **Kamila Zalewska** „Opracowanie projektu graficznego, procesu technologicznego oraz wykonanie makiety spersonalizowanej kartki z życzeniami”, Zespół Szkół Poligraficznych im. Mikołaja Reja w Łodzi,
- **III miejsce** – **Piotr Adamczyk** „Napęd grupy prądnic”, Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Bełchatowie,
- **IV miejsce** – **Łukasz Niewiadomski, Marcin Mendak** „Elektroniczne jajko”, Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Bełchatowie.

Wyniki Konkursu w kategorii: szkoły podstawowe

- **I miejsce** – **Mateusz Staniewski, Krzysztof Tomalak, Patryk Jerzmanowski** „Wieloczynnościowy pojazd gospodarczy”, Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Górze Świętej Małgorzaty,
- **II miejsce** – **Jan Korbel** „Automat z napojami”, Zespół Szkół w Osiedlu Niewiadów, Ujazd,

- **III miejsce** – **Julia Jędrzejczyk, Julia Matysiak** „Przeszłość Bukowca”, Zespół Szkolno-Przedszkolny w Bukowcu.

Nagroda publiczności, po podsumowaniu oddanych głosów, przyznana została **Adamowi Adamiakowi, Grzegorzowi Kubisowi** z Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi za pracę pt. „Czytnik pamięci EEPROM”.



Wystąpienie Janusza Moosa podczas podsumowania konkursów

W ostatniej części podsumowania wręczono podziękowania honorowym patronom konkursów, dyrektorom szkół, koordynatorom szkolnego etapu i członkom komisji konkursowych oraz inicjatorom i organizatorom konkursów i uroczystej gali podsumowania.

Gratulujemy wszystkim laureatom i finalistom uzyskanych wyników. Nauczycielom dziękujemy za zaangażowanie i współpracę z Pracownią Edukacji Zawodowej. Życzymy dalszych sukcesów w poszukiwaniu talentów uczniowskich.

Opracowanie: Grażyna Adamiec, Donata Andrzejczak, Anna Gnatkowska, Maria Stempel, Ryszard Zankowski konsultanci z Pracowni Edukacji Zawodowej ŁCDNIKP

Konkurs „BHP w Elektryce”



W ramach obchodów Światowego Dnia Elektryki w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Komisji Edukacji Narodowej nr 9 w Łodzi w dniu 24 maja 2016 roku odbyła się druga edycja finału konkursu „BHP w Elektryce”.

Celem konkursu było popularyzowanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy wśród młodzieży szkół ponadgimnazjalnych w zawodach elektrycznych i utrwalenie nawyków bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Organizatorami konkursu byli: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 w Łodzi, Międzyszkolne Koło Pedagogiczne przy Oddziale Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Inspektorat Pracy w Łodzi i Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddział Łódzki.

W konkursie „BHP w ELEKTRYCE” wzięło udział 9 szkół:

- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 im. Jana Szczepanika w Łodzi,
- Zespół Szkół Samochodowych w Łodzi,
- Zespół szkół Ponadgimnazjalnych nr 22 w Łodzi,
- Zespół Szkół Techniczno-Informatycznych im. Jana Nowaka-Jeziorańskiego w Łodzi,
- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łodzi,
- Zespół Szkół – Centrum Edukacji Zawodowej i Ustawicznej im. Mikołaja Kopernika w Rawie Mazowieckiej,
- Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej w Łodzi,
- Zespół Szkół nr 2 im. prof. Janusza Groszkowskiego w Pabianicach,
- Zgierski Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Jana Pawła II.

Każdą szkołę reprezentowała drużyna dwuosobowa. Konkurs przebiegał na wzór teleturnieju „1 z 10”. Drużyna, która trzykrotnie udzieliła błędnej odpowiedzi automatycznie odpadała z konkursu.

Laureatami konkursu „BHP w Elektryce” zostali uczniowie:

- **I miejsce** – **Bernard Szeliga i Piotr Anuszewski** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 10 im. Jana Szczepanika w Łodzi,
- **II miejsce** – **Dominik Pawłowski i Krzysztof Pabiańczyk** z Zespołu Szkół Samochodowych w Łodzi,
- **III miejsce** – **Krzysztof Orczykowski i Sławomir Woźny** z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych nr 22 w Łodzi.

Członkami Komisji Konkursowej byli: przedstawiciele Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego przy Oddziale Łódzkim Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Inspektoratu Pracy w Łodzi i Stowarzyszenia Elektryków Polskich Oddział Łódzki.

Wszystkie drużyny biorące udział w konkursie „BHP w Elektryce” wykazały się wszechstronną wiedzą oraz umiejętnościami z zakresu bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, o czym najlepiej świadczy fakt, że do wyłonienia zwycięzców wykorzystano ponad 140 pytań.

W trakcie zmagania konkursowych uczniowie oglądali filmy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej oraz ochrony przeciwpożarowej.

Na zakończenie konkursu „BHP w Elektryce” Władysław Szymczyk – prezes Oddziału Łódzkiego SEP zapoznał uczniów z działalnością Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz współpracą Oddziału Łódzkiego SEP ze szkołami zawodowymi.



Następnie Andrzej Świdorski – okręgowy inspektor pracy w Łodzi poinformował uczestników konkursu, jakimi zagadnieniami zajmuje się Państwowa Inspekcja Pracy.



Podczas uroczystego podsumowania konkursu „BHP w Elektryce” laureaci otrzymali nagrody rzeczowe ufundowane przez Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Państwową Inspekcję Pracy z Łodzi. Drobne upominki otrzymali też nauczyciele – opiekunowie drużyn startujących w konkursie, a każda szkoła otrzymała dyplom potwierdzający jej uczestnictwo.

W imieniu organizatorów zapraszamy za rok wszystkie szkoły o profilu elektrycznym z całego regionu łódzkiego do udziału w konkursie „BHP w Elektryce”.

Urszula Rutkowska

XVI Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki

W dniach 18–25 kwietnia 2016 r. odbył się XVI Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki pod hasłem „Wiedza bez granic”. Na uczestników czekało kilkaset wydarzeń naukowych, kulturalnych i artystycznych przygotowanych m. in. przez łódzkie uczelnie oraz instytucje naukowe i kulturalne. Podczas warsztatów, pokazów, eksperymentów, lekcji festiwalowych i wykładów można było przekonać się, że nauka i sztuka są fascynujące, często zabawne, i najważniejsze – dostępne dla wszystkich.

W ramach XVI Festiwalu Nauki Techniki i Sztuki, Oddział Łódzki SEP zorganizował zwiedzanie zajezdni tramwajowej i łódzkich elektrociepłowni. W tym roku zajezdnię odwiedziło ponad 120 osób w czterech grupach. Zwiedzanie zajezdni tramwajowej przygotowali koledzy: Mirosław Grzelakowski i Witold Talar, którzy oprowadzali uczestników, przekazując interesujące wiadomości dotyczące zajezdni. Dodatkową atrakcją była przejażdżka nowym tramwajem PESA, z możliwością wglądu do kabiny motorniczego

oraz wręczenie gadżetów reklamowych MPK Łódź Sp. z o.o. Oba panom składamy serdeczne podziękowania za zaangażowanie i wkład pracy w organizację zwiedzania zajezdni tramwajowej.

Blok imprez w Domu Technika obejmował również cykl wykładów w dniu 20 kwietnia 2016 r. prowadzonych przez prof. dr hab. inż. Marię Kotełko, w ramach którego zaprezentowano następujące referaty:

1. *70 lat Naczelnej Organizacji Technicznej* – prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak,
2. *Włós prawdę Ci powie* – prof. dr hab. Iwona Szykowska, SITPChem,

3. *Gospodarka odpadami komunalnymi w Łodzi* – mgr inż. Grażyna Nowak PRCP,
4. *Inteligentne tekstylia w pielęgnacji noworodków przedwcześnie urodzonych* – mgr inż. Agnieszka Szatek, SWP,
5. *Tekstylia dziane w motoryzacji* – dr inż. Katarzyna Piekłak, SWP,
6. *Wyżej, szybciej, dalej... Czy podróże samolotami są bezpieczne?* – mgr inż. Adrian Gliszczyński, SIMP,
7. *Wynalazki – wzory przemysłowe BHP* – Krzysztof Michalczyk.

(AG)

Festiwal Nauki, Techniki i Sztuki w Veolii

Tak. To już po raz piętnasty, jak wynika z tego pisma, gościliśmy uczestników Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki w Firmie tym razem Veolia Energia Łódź S.A.



Zakres zwiedzania był mniejszy niż w ostatnich latach – ze względów organizacyjnych musiał być ograniczony jedynie do EC 4.



Przygotowanie zwiedzania zapewnił dyrektor elektrociepłowni EC 4 Jacek Chmielecki, oprowadzającymi byli: Jarosław Januszkiewicz i Krzysztof Jędrzejczak, z ramienia Zarządu Koła opiekę sprawował kol. Mieczysław Broda. Zupełnie czymś nowym, o dużym znaczeniu dla poznania i zrozumienia technologii, było wprowadzenie – informacja przekazana przez dyrektora ds. komunikacji Roberta Warchoła, który każdą z grup witał, a następnie przekazywał szereg informacji o historii i technologii produkcji elektrociepłowni.

W czasie pożegnania grupy, w formie pytań sprawdzano efekty zwiedzania. Najlepsi uczestnicy poza wiedzą wynieśli pamiątkowe gadżety Veolii.

Warto wspomnieć o jeszcze jednym fakcie, a mianowicie zwiedzaniem w Veolii zainteresowała się TVP Łódź, przedstawiając reportaż z tej części festiwalu.

Najważniejsi są, jak zwykle, uczestnicy – gościliśmy uczniów nie tylko ze szkół o profilu zawodowym: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20, Zespół Szkół nr 2 im. prof. Janusza Groszkowskiego w Pabianicach, a także uczniów z Publicznego Gimnazjum Stowarzyszenia Przyjaciół Szkół Katolickich w Wieluniu, ale również osoby dorosłe z Uniwersytetu III Wieku z Aleksandrowa Łódzkiego.

Wszystkim wymienionym i tym, którzy bezmiennie wspierali Festiwal w Veolii Energii Łódź dziękuję.

Za zarząd Koła SEP
Jacek Kuczkowski
foto: Sławomir Wieteska



XIII edycja Wojewódzkich Dni Młodego Elektryka

Dnia 27 kwietnia 2016 roku odbyła się XIII edycja Wojewódzkich Dni Młodego Elektryka. Jest to coroczne wydarzenie organizowane przez studenckie koło SEP im. prof. M. Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej, ze wsparciem Oddziału Łódzkiego SEP. Impreza ta odbyła się na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej.

Dzień ten rozpoczął się o 9:15. Przewodnicząca studenckiego koła SEP inż. Bogumita Chabir oraz kolega inż. Marcin Rybicki przywitani zaproszonych gości, w tym m.in. prodziekana ds. studiów doktoranckich i promocji prof. dr hab. inż. Adama Pelikanta oraz prezesa Oddziału Łódzkiego SEP Władysława Szymczyka. Po przywitaniu i zarejestrowaniu wszystkich szkół uczestniczących w konkursie prof. dr hab. inż. Adam Pelikant przedstawił ofertę programową naszej uczelni oraz zachęcił wszystkich uczniów do dalszego rozwijania swojego wykształcenia właśnie na Politechnice Łódzkiej. Następnie Władysław Szymczyk opowiedział o działalności OŁ SEP, czym się zajmuje, czym są uprawnienia SEP oraz o wydarzeniach organizowanych, lub współtworzonych przez oddział.

Następnie wszyscy uczniowie mogli zwiedzać laboratoria. Przygotowane zostały:

- laboratorium oświetlenia elektrycznego, po którym oprowadzał dr inż. Przemysław Tabaka,
- laboratorium OZE (Odnawialne Źródła Energii), które przedstawił dr inż. Błażej Olek,
- laboratorium automatyki, po którym oprowadzał dr inż. Dariusz Zarychta,
- laboratoria wysokich napięć, pokazane przez dr. inż. Pawła Różgę,
- laboratoria z inteligentnych budynków, po których oprowadzał mgr Michał Rodak.

Za oprowadzanie grup po laboratoriach odpowiedzialni byli: kol. Katarzyna Kolanek, kol. Jakub Pęciak, kol. Tomasz Płóciennik, kol. Bartłomiej Śmiechowicz. Wszyscy uczniowie z zaproszonych szkół zostali podzieleni na cztery grupy. Pod-



czas oprowadzania uczniowie mogli obejrzeć laboratoria oraz przykładowe ćwiczenia, które są wykonywane na zajęciach w ramach studiów na różnych kierunkach. Po półtoragodzinnym zwiedzaniu wszystkie grupy wróciły na salę konferencyjną, gdzie odbyła się przerwa kawowa.

Potem trzyosobowe drużyny reprezentujące każdą ze szkół udali się na konkurs wiedzy teoretycznej. Uczniowie mieli 20 minut na rozwiązanie 30 zadań testowych. Najlepiej poradził sobie Maksym Prusisz z Zespołu Szkół Elektronicznych im. Stanisława Staszica w Zduńskiej Woli. Uzyskał on aż 26 punktów na 30 możliwych. Test ten nie należał do najłatwiejszych, trzeba było wykazać się szerokim zakresem wiedzy. Następnie uczniowie poszli na drugą część – praktyczną. Za tę część odpowiedzialna była firma TME. Uczestnicy musieli m.in. stworzyć układ logiczny używając bramek NAND o dwóch wyjściach, dający na wyjściu wartość logiczną 1 kiedy oba wejścia mają jednakowy stan. Poziom części praktycznej nie odbiegał więc trudnością od części teoretycznej i był bardzo wysoki.



W trakcie trwania konkursu dla reszty uczniów, opiekunów, oraz obecnych studentów prezentację miała firma Transfer Multisort Elektronik. Najpierw wykład o strukturze, celach, misji oraz o najważniejszych cechach firmy TME opowiedzieli: Stanisław



Kita oraz Łukasz Nowański, a następnie pod opieką Michała Łubniewicza nastąpił pokaz lutowania ciepłym powietrzem, które zostało pokazane na ekranach za pomocą urządzeń termowizyjnych. Również przybliżona została budowa i użytkowanie tego typu urządzeń. Na koniec zadawane były pytania, a dla najaktywniejszych słuchaczy były rozdawane nagrody.

Po ukończeniu obu części konkursowych nastąpiło liczenie punktów. **Najlepiej poradził sobie Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 3 w Bełchatowie**, drugie miejsce zajął Zespół Szkół Elektronicznych im. Stanisława Staszica w Zduńskiej Woli, a trzecie miejsce Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 im. Tadeusza Kościuszki w Tomaszowie Mazowieckim. Najlepsza trójka otrzymała atrakcyjne nagrody. Pozostałe szkoły otrzymały drobne upominki związane z Oddziałem Łódzkim SEP oraz Politechniką Łódzką. Nagrody wręczali: prezes Oddziału Łódzkiego

SEP Władysław Szymczyk, wiceprezesi OŁ SEP dr inż. Jerzy Powierza i Henryka Szumigaj oraz żona patrona Studenckiego Koła SEP Małgorzata Golicka-Jabłońska, prezes Studenckiego Koła SEP Bogumiła Chabir i współprowadzący kol. Marcin Rybicki.

Nie brakowało emocji, zaskoczenia, pytań, odpowiedzi czy nawiązywania nowych znajomości. Najważniejsze jednak było rozpowszechnianie nauki o zagadnieniach szeroko pojętej elektrotechniki. W przyjemny sposób można było zachęcić uczniów szkół ponadgimnazjalnych do nauki i pokazania, że warto rozwijać się w tych kierunkach. Zarówno uczniowie, jak i opiekunowie byli zadowoleni z zaproszenia i organizacji całego konkursu, jak i zwiedzania laboratoriów. Tegoroczna edycja dobiegła końca, ale za rok kolejna, już XIV edycja Wojewódzkich Dni Młodego Elektryka.

Jakub Pęciak

Symposium „Młodzi, Technika, Przemysł”

W dniach 3–5 marca 2016 roku młodzież zrzeszona w Student Branch IEEE przy Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Akademickim Kole SEP przy WE ZUT oraz Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT w Szczecinie zorganizowała Symposium „Młodzi, Technika, Przemysł”. Było ono okazją do spotkania się przedstawicieli tych trzech obszarów życia. Niniejsza relacja przedstawia wydarzenia z perspektywy studenckiej, bowiem udział w symposium wzięli koledzy: Mateusz Ostrycharz, Kacper Rembowski i Marcin Rybicki ze Studenckiego Koła SEP im prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej i SB IEEE przy PŁ.

Pierwszy dzień minął pod znakiem szkoleń, samodoskonalenia się i integracji. Uczestnicy symposium mogli wziąć udział w szkoleniu „Soft skills: kreatywni inżynierowie... ludzie sukcesu” prowadzonym przez Anetę Plewkę i Wioletę Plewkę. Dzięki skróceniu dystansu i zastosowaniu różnych form pracy (jak zadanie zespołowe czy dyskusja) wszyscy mieli okazję zwiększyć swoje umiejętności miękkie oraz stanęli przed szansą poznania się

nawzajem. Spotkanie miało miejsce w Regionalnym Centrum Innowacji i Transferu Technologii.

Kolejne szkolenia miały charakter techniczny, uczestnicy mieli do wyboru dwa bloki: szkolenie CADSoft „Praktyczna i efektywna praca z programem AutoCAD” oraz szkolenie firmy Schneider Electric „Zabezpieczenia szyn zbiorczych i LRW na poziomie napięć SN/WN” i warsztaty firmy ASTOR Sp. z o. o. „Wprowadzenie do systemu Wonderware InTouch”. Szkolenie firmy Schneider zawierało krótką historię zakładu w Świebodzicach, wprowadzenie do problemu zabezpieczeń szyn zbiorczych i prezentację zabezpieczeń MiCOM. Szkolenie poprowadził Krzysztof Burek. Warsztaty firmy ASTOR obejmowały wprowadzenie w system SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) oraz proste zadanie polegające na zamodelowaniu układu za pomocą platformy Wonderware InTouch. Ponieważ zajęcia prowadzone były w laboratorium WE ZUT, ćwiczenie było przeprowadzone na przystosowanych do tego komputerach i sterownikach PLC.

Wieczór przyniósł integrację na kolacji i kręglach, gdzie poza młodzieżą z całej Polski pojawili się także prelegenci prowadzący warsztaty.

Na drugi dzień symposium organizatorzy przewidzieli konferencję na Wydziale Elektrycznym ZUT. Rozpoczęła się ona wystąpieniem Marcina Gabrusia, przewodniczącego SB IEEE przy WE ZUT i wystąpieniami zaproszonych gości: prodziekana ds. organizacji i rozwoju Wydziału Elektrycznego ZUT dr. hab. inż. Marcina Hołuba, przewodniczącego Polskiej Sekcji IEEE dr. hab. inż. Mariusza Malinowskiego, profesora Politechniki Warszawskiej oraz prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich dr. inż. Piotra Szymczaka. W krótkich wystąpieniach został poruszony problem mobilności i roli inżynierów we współczesnej Europie. Podczas inauguracji symposium odbyło się także wręczenie wyróżnień w konkursie na najlepszą pracę dyplomową i stypendium młodych liderów SEP oraz wystąpienie przedstawiciela Zarządu Oddziału Szczecińskiego SEP dr. inż. Marcina Wardacha dotyczące 70-lecia Oddziału Szczecińskiego SEP, a także wystąpienie pana dziekana dr. hab. inż. Marcina Hołuba



Delegaci Oddziału Łódzkiego SEP z przedstawicielami prezydium Zarządu Głównego SEP. Od lewej: Mateusz Ostrycharz, Kacper Rembowski, prezes SEP Piotr Szymczak, Stefan Granatowicz, Marcin Rybicki



Uczestnicy Sympozjum „Młodzi Technika Przemysł”

„70-lecie Wydziału Elektrycznego ZUT”, w których przybliżono historię OS SEP i WE ZUT, a także ich rolę w kształtowaniu się Szczecina po wojnie.

Pierwszy blok konferencji zatytułowany był „Mobilność inżynierów w Europie i na świecie”. Prof. dr hab. inż. Józef Suchy z Zarządu Głównego FSNT NOT wygłosił referat „Mobilność inżynierów w Europie”, w którym wprowadzał do problemu roli inżyniera w procesie reindustrializacji Europy. Następnie Sebastian Lalka z Sekcji Projektów i Współpracy Zewnętrznej FSNT NOT przedstawił narzędzia wspomagające mobilność inżyniera, którymi są tytuł Inżyniera Europejskiego EUR ING oraz Karta Zawodowa Inżyniera. Są one potwierdzeniem wysokiej jakości wykształcenia technicznego, którego gwarantami są FSNT NOT i FEANI (Europejska Federacja Krajowych Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych). Ostatnim wystąpieniem pierwszego bloku była prezentacja dziekana dr. Arkadiusza Malkowskiego z Wydziału Ekonomicznego ZUT. Poświęcona była problemowi mobilności inżyniera i roli NOT w Szczecinie we wdrażaniu tej idei. Poruszono w nim także problem deregulacji edukacji i zjawiska „fabryki dyplomów”. Po tej serii wystąpień wywiązała się pasjonująca dyskusja na temat zaprezentowanych narzędzi wspomagających mobilność, a także problemu „zepsucia środowiska akademickiego”.

Drugi blok nosił tytuł „Model działania i doświadczenia międzynarodowego stowarzyszenia IEEE”. Składały się na niego wystąpienia prof. Mariusza Malinowskiego, przewodniczącego Polskiej Sekcji IEEE „IEEE szansą na rozwój zawodowy i naukowy” oraz Marcina Gabrusia, przewodniczącego SB IEEE przy WE ZUT, który opowiedział o działalności swojego koła studenckiego. W dyskusji po tym bloku poruszono głównie sprawę staży i praktyk. Ze strony studenckiej zdiagnozowany problem dotyczył „mentalności firm”, przedstawiciele przemysłu natomiast bronili innego poglądu trafnie zauważając, że tak jak środowisko studenckie nie jest jednorodne, tak samo niejednorodne jest środowisko pracodawców. Zwrócono także uwagę na różnicę w polityce ekonomicznej firm i uczelni.

Głównym elementem sympozjum był panel dyskusyjny „Współpraca trzech środowisk: nauki, przemysłu i stowarzyszeń – podstawą rozwoju zawodowego współczesnych kreatywnych inżynierów”. Wzięło w nim udział 12 zaproszonych ekspertów: prof. dr hab. inż. Józef Suchy – wiceprezes FSNT NOT; dr hab. inż. Marcin Hołub – prodziekan WE ZUT; dr hab. inż. Mariusz Malinowski, prof. PW – przewodniczący PS IEEE; dr inż. Piotr Szymczak – prezes SEP; dr Arkadiusz Malkowski – prodziekan WEK ZUT, dyrektor Centrum Innowacji i Szkoleń FSNT NOT w Szczecinie; dr inż. Jacek Nowicki – dyrektor rozwoju biznesu Elektrobudowa S.A.; mgr inż. Krzysztof Burek – kierownik działu aplikacji Schneider Electric; mgr inż. Mirosław Matwijów

– dyrektor oddziału szczecińskiego Elektromont S.A.; mgr inż. Beata Miętus – dyrektor Zespołu Szkół Elektryczno-Elektronicznych w Szczecinie, mgr inż. Karolina Wiśniewska – Office Manager w Zachodniopomorskim Kłastrze Morskim, mgr inż. Konrad Markowski – Student Section Representative PS IEEE, mgr inż. Jan Pytlarz – przewodniczący Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów SEP. Podczas panelu poruszono problem przepływu informacji między przemysłem a uczelniami technicznymi oraz kwestię przygotowania zawodowego studentów przez niektóre z uczelni. Głównym wnioskiem panelu było pogłębienie współpracy szkół wyższych z przedsiębiorstwami. Eksperti odnieśli się również do problemów poruszonych

podczas wystąpień. Przedstawiciele przemysłu przedstawili również swoje doświadczenia podczas współpracy z uczelniami technicznymi i studentami.

Ostatnią częścią konferencji była prezentacja zaproszonych firm. Przedstawiciele: Schneider Electric, ASTOR, KK Wind Solution, Elektrobudowy S.A., Elektromontu S.A. mogli przybliżyć sylwetkę swoich zakładów i przedstawić ofertę dla studentów.

Przez cały czas trwania konferencji na Wydziale Elektrycznym ZUT działały stoiska firm, kół naukowych oraz organizacji patronujących wydarzeniu. Można na nich było uzyskać wszelkie informacje na temat ich działalności, projektów czy zapoznać się z aktualną ofertą.

Po obiedzie rozpoczęły się zebrania jednostek organizacyjnych SEP i IEEE. I tak odbyły się kolejno: zebranie polskich Student Branch IEEE (poprowadził je Konrad Markowski), posiedzenie Plenarne Centralnej Komisji Młodzieży i Studentów SEP (prowadzący Jan Pytlarz) oraz posiedzenie Centralnej Komisji ds. Współpracy Firm Przemysłu Elektrotechnicznego SEP (prowadzący Piotr Szymczak).

Na zebranie polskich SB IEEE zostali zaproszeni wszyscy przedstawiciele studenckich kół SEP. Zebranie wpisuje się w tezę kol. K. Markowskiego o potrzebie konsolidacji towarzystwa SEP i IEEE. Koledzy ze Szczecina przybliżyli sposób organizacji sympozjum oraz zadeklarowali pomoc innym kolegom, przedstawili sposoby zdobycia sponsorów i patronatu medialnego. Mieliśmy możliwość wymiany doświadczeń z kolegami z innych miast, którzy przedstawili w otwartej dyskusji swoje sposoby aktywnej działalności w IEEE czy SEP. Podczas dyskusji zarysowały się również nowe cele dla organizacji i stowarzyszeń technicznych, działających w środowisku studenckim.

Wieczorem, podczas kolacji i imprezy integracyjnej znów zaistniała możliwość spotkania się przedstawicieli młodych, techniki i przemysłu, tym razem w nieco mniej formalnych warunkach. Na kolacji pojawili się przedstawiciele władz stowarzyszeń wspierających sympozjum: PS IEEE, SEP, FSNT NOT; WE ZUT oraz zaproszonych firm.

Ostatniego dnia sympozjum odbyły się prelekcje naukowe prelegentów IEEE: mgr inż. Konrada Markowskiego oraz mgr inż. Sławomira Michalskiego, którzy opowiedzieli o badaniach prowadzonych przez siebie w ramach prac dyplomowych.

Ostatnim punktem sympozjum MTP było zwiedzanie laboratoriów WE ZUT: laboratorium wysokich napięć i nowoczesnego laboratorium optoelektroniki, gdzie można było zapoznać się z działalnością SB IEEE przy WE ZUT (lab. wysokich napięć) oraz obejrzeć nowoczesną pracownię i sprzęt do badania elementów optoelektronicznych. Na zakończenie sympozjum organizatorzy zorganizowali zwiedzanie miasta Szczecina i jego podziemi.

Symposium „Młodzi, Technika, Przemysł” było znakomitą okazją do spotkania się trzech bliskich sobie obszarów życia. Pokazało też, że rozmowy prowadzone przez stowarzyszenia naukowo-techniczne, przemysł i studentów dają szerokie spojrzenie na współczesną inżynierię, a współpraca tych ośrodków jest niezwykle korzystna dla wszystkich uczestników takich spotkań.

Szczególne podziękowania kierujemy dla Oddziału Łódzkiego SEP za otrzymane wsparcie finansowe dla przedstawicieli Student Branch IEEE at Lodz University of Technology oraz Studenckiego Koła SEP im prof. M. Jabłońskiego.

*Mateusz Ostrycharz, Kacper Rembowski,
Marcin Rybicki*

Zebranie Studenckiej Rady Koordynacyjnej

W dniach 11–12 marca 2016 r. Bydgoszcz gościła członków Studenckiej Rady Koordynacyjnej SEP. W zebraniu aktywny udział wzięli dwaj delegaci Studenckiego Koła SEP im. prof. Michała Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej.

Dzień pierwszy miał charakter rekreacyjno-dydaktyczny, rozpoczął się zwiedzaniem zakładów PESA S.A. Uczestnicy mieli szansę poznania kolejnych etapów powstawania bydgoskich pojazdów szynowych.

Następnie odbył się wykład dotyczący odnawialnych źródeł energii, prowadzony przez prof. Sławomira Cieślika z bydgoskiego Uniwersytetu Przyrodniczo-Technologicznego, po którym miało miejsce zwiedzenie Małej Elektrowni Wodnej zlokalizowanej w centrum Bydgoszczy o mocy 600 kW oraz bogatego zbioru sprzętu z zakresu szeroko pojętej elektryki i elektroniki znajdującego się w przyelektrownianym muzeum.

Omówiono także działalność poszczególnych kół studenckich na podstawie prezentacji multimedialnych i krótkiej dyskusji. Dzień pierwszy zakończył się wspólną kolacją.

W dniu drugim odbyło się oficjalne zebranie SRK SEP, które miało na celu zweryfikowanie i podsumowanie działań Studenckiej Rady Koordynacyjnej przez ostatnie cztery miesiące działalności oraz polepszenie przepływu informacji dotyczącej działalności kół. Głównym punktem spotkania była dyskusja nad planami działania na najbliższą przyszłość oraz bieżącymi działaniami. Omówiono bieżące sprawy Stowarzyszenia oraz poszczególnych kół studenckich. Dyskutowano także o możliwościach i szansach wynikających z promocji SEP w internecie.



Uczestnicy SRK SEP w zakładach PESA S.A.

Dawid Chudy



Generator MEW Bydgoszcz



Zebranie SRK SEP

Expopower i GreenPower

W dniach 10–12 maja 2016 roku w Poznaniu, w ramach Energy Future Week odbyły się Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER oraz Międzynarodowe Targi Energii Odnawialnej greenPOWER.

Tegoroczne targi w szczególny sposób poświęcone zostały rozwojowi w energetyce. Do uczestnictwa w targach zaproszono liderów branży z Polski i zagranicy, cenionych ekspertów, naukowców i doświadczonych przedsiębiorców. Targi EXPOPOWER to jedno z najważniejszych w Polsce wydarzeń, od lat gromadzące w Poznaniu branżę energetyczną. Zakres ekspozycji obejmował prezentację firm z dystrybucji, przesyłu, wytwarzania i handlu energią. Wystawcy przedstawili nowe trendy rynkowe, technologie i rozwiązania z zakresu efektywności energetycznej. W ramach targów greenPOWER swoją ofertę przedstawili dostawcy oraz producenci urządzeń dedykowanych wykorzystaniu energii słońca, wiatru czy biopaliw. W ramach ekspozycji targów Expopower i GreenPower zaplanowane zostały również ciekawe debaty.



Członkowie Studenckiego Koła SEP im. prof. Michała Jabłońskiego: Dawid Regulski, Dawid Chudy i Rafał Cybulski mieli szansę wzięcia udziału w przedstawionych targach.

Uczestnictwo w targach rozpoczęło się od odbywającego się w dniu 11 maja, w ramach targów greenPOWER: *Branżowego Forum Fotowoltaicznego*. Podczas tego forum czołowi eksperci oraz przedstawiciele związani z branżą przedstawili istotne zagadnienia, takie jak: sytuacja branży, perspektywy rozwoju czy sytuacja konsumenta indywidualnego na rynku. Forum bez wątplenia pozwoliło uczestnikom na znaczne poszerzenie wiedzy oraz przyniosło odpowiedzi na wszystkie nurtujące pytania związane z tematem. Pozostały czas oraz cały następny dzień członkowie koła przeznaczali na zapoznanie się z technologiami przedstawianymi przez firmy uczestniczące w targach.

Podczas EXPOPOWER uczestnicy mogli zapoznać się z produktami najważniejszych firm branży energetycznej takimi jak: rozdzielnice, stacje transformatorowe, transformatory, zabezpieczenia i inne urządzenia stosowane w energetyce. Na targach przedstawiano również rzeczy mniej związane z energetyką, jak choćby nowe gatunki drzew czy destylaty.



W hali greenPOWER zgromadzeni zostali przedsiębiorcy związani z produkcją wiatraków, paneli fotowoltaicznych czy instalacji wykorzystujących biopaliwa. Przedstawione zostały również nowoczesne, ekologiczne samochody elektryczne. Podczas targów przedstawiciele firm chętnie i w szczególności odpowiadali na wszystkie pytania dotyczące prezentowanej przez siebie technologii, jak również, nawet przy braku konkretnych pytań, z chęcią prezentowali uczestnikom swoją firmę oraz produkowaną technologię. Spotkania dały szansę na znaczne poszerzenie wiedzy na temat branży energetycznej, pozwoliły na poznanie relacji panujących w branży oraz wielu interesujących przedsiębiorców oraz ekspertów.

Udział w tak wielkim wydarzeniu to ogromna szansa dla członków koła. Podczas forum organizowanych podczas trwania targów uczestnicy mogą znacznie poszerzyć wiedzę uzyskaną na uczelni, zapoznać się z obecnie występującymi trendami, jak również z perspektywami rozwoju energetyki.

Cennym źródłem informacji są przede wszystkim spotkania z przedsiębiorcami, dzięki nim uczestnicy targów mogą znaleźć odpowiedzi na każde pytanie związane z danym produktem. Oczywiście, poza istotnymi sprawami targowymi, uczestnicy dodatkowo mają szansę na poznanie miejsca, w którym odbywają się targi.

Dawid Regulski

XI KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

TRANSFORMATORY ENERGETYCZNE I SPECJALNE



KONTAKT

Małgorzata Siedlarek – *Sekretarz Organizacyjny*
ZREW Transformatory S.A.
92-412 Łódź
ul. Rokicińska 144
tel. +48 42 671 86 15
fax +48 42 671 86 16
e-mail: konferencja@zrew-tr.pl



TEMATYKA KONFERENCJI

Tematyka konferencji obejmuje zagadnienia z zakresu transformatorów energetycznych i specjalnych, a w szczególności:

- problemy eksploatacyjne,
- diagnostykę, próby i badania,
- nowoczesne metody obliczeniowe i projektowanie,
- remonty i modernizacje,
- aktualne trendy rozwojowe.

W ramach konferencji zostaną zaprezentowane referaty wiodących ośrodków naukowych, przedsiębiorstw reprezentujących energetykę zawodową, placówek naukowo-badawczych oraz firm współpracujących z energetyką.