



BIULETYN

TECHNICZNO-INFORMACYJNY

Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 3/2022 (95)

ISSN 2082-7377

Wrzesień 2022



Foto: Andrzej Wojtczak

Pomnik króla Leonidas w Termopilach
O XIV Sympozjum wyjazdowym „Energetyka odnawialna i jądrowa” piszemy na str. 8

We make it **possible**

Contributing to future mobility.

Hutchinson — strategiczny dla branży motoryzacyjnej na świecie

Produkcja i projektowanie inteligentnych rozwiązań dla branży motoryzacyjnej i przemysłu, tworzenie przyszłych rozwiązań w zakresie mobilności na ziemi, morzu i w powietrzu.

160 lat tradycji

Firma Hutchinson to marka z ponad 160-letnią tradycją. Jest liderem w branży samochodowej, przemysłowej, lotniczej i produktów powszechnego użytku, jednym ze światowych liderów w przetwarzaniu elastomerów.

Hutchinson dostarcza na światowe rynki:

- uszczelnienia precyzyjne,
- systemy antywibracyjne,
- systemy transmisyjne,
- systemy zarządzania transferem płynów,
- układy zapewniające szczelność konstrukcji.

Z produktów firmy korzystają największe koncerny motoryzacyjne, lotnicze i producenci sprzętu AGD.

25 lat w Polsce

Hutchinson jest obecny w Polsce od 1997 r. i należy do grona największych inwestorów w kraju. Działa tu siedem zakładów produkcyjnych:

Fabryki Hutchinson w Polsce:

Żywiec 1 — ul. Leśnianka 73, 34-300 Żywiec

Żywiec 2 — ul. Stolarska 23, 34-300 Żywiec

Bielsko-Biała — ul. Rudawka 80, 43-300 Bielsko-Biała

Łódź 1 — ul. Kurczaki 130, 93-331 Łódź

Łódź 2 — ul. Lodowa 80/84, 93-232 Łódź

Dębica — Zawada 79N, 39-200 Dębica

Zapraszamy zarówno młodych absolwentów kierunków technicznych, jak i osoby z doświadczeniem do współtworzenia przyszłych rozwiązań w zakresie mobilności w branży samochodowej, lotniczej lub w przemyśle.

www.hutchinson.com

**BIULETYN TECHNICZNO-
-INFORMACYJNY OŁ SEP**

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:

Santander Bank Polska SA XV O/Łódź
nr 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000**e-mail: sep@seplodz.pl
www.seplodz.pl**

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Andrzej Boroń

dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. UTP

mgr Anna Grabiszewska – sekretarz

dr inż. Adam Ketner

dr inż. Tomasz Kotlicki

mgr inż. Jacek Kuczkowski

prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński

dr hab. inż. Paweł Różga, prof. PŁ

– przewodniczący

mgr inż. Jakub Staniewski

dr inż. Artur Szczęsny

dr inż. Przemysław Tabaka

dr inż. Józef Wiśniewski

prof. dr hab. inż. Jerzy Zieliński

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności
za treść ogłoszeń. Zastrzegamy sobie
prawo dokonywania zmian redakcyjnych
w zgłoszonych do druku artykułach.Wszystkie artykuły naukowe
publikowane w Biuletynie są
recenzowane przez członków
Komitetu Redakcyjnego.

Redakcja:

Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a, pok. 404
tel. 42-632-90-39, 42-630-94-74

Skład: Alter

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

Druk: Drukarnia BiK Marek Bernaciak

95-070 Antoniew, ul. Krucza 21

tel. 42-676-07-78

Nakład: 250 egz.

ISSN 2082-7377

- **Analiza wpływu stylu jazdy kierowcy na zasięg pojazdu elektrycznego**
P. Błaszczyk, M. Kopeć..... 2
- **Prototyp kontrolera odbiornika jednofazowego**
A. Sztamborski 4
- **Michał Jadczyk (1930 – 2022)**
M. Jadczyk 7
- **Witold Brewiński (1949 – 2022)**
J. Drobnik, K. Dzieciatkowski, P. Lipian 7
- **XIV Sympozjum wyjazdowe „Energetyka odnawialna i jądrowa”**
A. Grabiszewska..... 8
- **Oddział Łódzki SEP na VI Sympozjum Elektryki w Katowicach**
H. Szumigaj 24
- **Innowacyjny wyłącznik z Katedry Aparatów Elektrycznych PŁ
nagrodzony w konkursie Polski Produkt Przyszłości**
P. Różga..... 25
- **Sprawozdanie z konferencji Elektrownie Ciepne 2022**
T. Kotlicki 26
- **X Festiwal Ciemnego Nieba**
P. Wojtkowiak, J. Nawalkowska 28
- **Otwarte seminarium Koła SEP przy PŁ,
Polskiego Oddziału IEEE DEIS i OMICRON**
P. Różga 30
- **Wyjazd naukowo-techniczny studentów z Instytutu
Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej do firmy GL Optic
– producenta systemów do pomiarów promieniowania optycznego**
P. Tabaka 31
- **60 Ogólnopolski Rejs Żeglarski Energetyków**
W. Szymczyk 34
- **SK SEP i EV Experience na Torze Modlin**
A. Sztamborski, J. Woźniak..... 37
- **Young Engineers’ Seminar**
G. Wieczorkowski 39

Analiza wpływu stylu jazdy kierowcy na zasięg pojazdu elektrycznego

dr inż. Piotr Błaszczuk, dr inż. Michał Kopeć
Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki,
Zakład Transportu i Przetwarzania Energii

Abstrakt

Zainteresowanie pojazdami elektrycznymi jest coraz większe ze względu na niskie koszty podróży. Niemniej oczekuje się od nich jak największego zasięgu. Dlatego w niniejszym artykule analizujemy różne koncepcje związane z prowadzeniem pojazdu elektrycznego i ich wpływ na uzyskiwany zasięg.

Wprowadzenie

Zasada działania pojazdu elektrycznego (ang. BEV – *Battery Electric Vehicle*) różni się od zasady działania pojazdu spalinowego (ang. ICE – *Internal Combustion Engine*). Kierowca pojazdu spalinowego nie jest całkowicie zaangażowany w ekonomikę jazdy [1, 2]. Od wielu lat stosuje się sprawdzone rozwiązania, które zmniejszają zużycie paliwa i czynią jazdę bardziej ekonomiczną. Jednym z takich rozwiązań są elektroniczne układy wtrysku paliwa w ICE, które minimalizują zużycie paliwa, co z kolei przekłada się na wymierne korzyści, takie jak redukcja emisji CO₂ [3, 4]. Średnie zużycie paliwa podczas agresywnej jazdy ICE w mieście wzrasta o 30% względem spokojnej jazdy, a na autostradzie jedynie o 4% [5]. Inaczej jest podczas jazdy BEV, gdzie niewykwalifikowany kierowca powoduje znaczne zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną [6]. Problem tkwi w braku możliwości przenoszenia doświadczenia z prowadzenia aut ICE na auta BEV [7, 8].

Zużycie energii elektrycznej w BEV należy rozpatrywać pod kątem sposobu zużycia tej energii oraz pod kątem algorytmu szacowania zasięgu jazdy. Weźmy dla przykładu markę BMW, gdzie podjęto wiele prób udoskonalenia modelu i3, przez co powstawały coraz to lepsze modele tego typu. Badania koncentrowano m.in. na szacowaniu zasięgu BEV do wyczerpania energii elektrycznej (ang. DtE – *Distance to Empty*). W niektórych pracach [7, 9, 10] można doszukać się wniosków na temat szacowania teoretycznego zasięgu w BEV, które to okazuje się być niedokładne. Autorzy prac [7, 9, 10] wskazali czynniki, które nie są uwzględniane w algorytmach szacowania zasięgu. Należą do nich m.in. styl jazdy oraz praca pompy ciepła w trybie grzania. Konwencjonalne algorytmy DtE szacują przyszłe zużycie energii przez pojazd na podstawie przeszłego zużycia energii. Błąd szacowania będzie tym większy, im większe będą zmiany z przeszłości względem przyszłości i tym trudniej będzie przewidzieć przyszłe zużycie energii. Najdokładniejsze wyniki uzyska się, gdy przyszłe zużycie energii będzie podobne do przeszłego zużycia energii lub przyszłe zużycie energii będzie dokładnie znane z wyprzedzeniem [10]. Ze względu na niedokładności algorytmu szacowania zasięgu, należy rozważyć uaktualnienie eksperymentów dotyczących stylu jazdy i DtE.

Ponadto, w wielu pracach nie prezentuje się wyników praktycznych eksperymentów [11–16]. Stąd też zdecydowano się na przeprowadzanie badań w tym zakresie.

Materiały i metody

Testy przeprowadzono na przykładzie pojazdu elektrycznego BMW i3 REx z 2017 r. Uzyskane dane odczytano z ukrytego menu serwisowego. Dostępny system REx automatycznie doładowuje pakiet baterijny za pomocą silnika spalinowego, gdy poziom naładowania pakietu baterijnego jest niski [17]. Używane baterie podczas testów były nadal objęte gwarancją i wolne od uszkodzeń mechanicznych. Same testy polegały na uczestnictwie w codziennych warunkach ruchu drogowego z przyjęciem następujących założeń:

- pora roku jest taka sama dla wszystkich testów,
- klimatyzacja w pojeździe jest wyłączona,
- pojazd porusza się w zgodzie z przepisami ruchu drogowego,
- pojazd przyspiesza odpowiednio do warunków ruchu na drodze i stylu jazdy innych kierowców,
- nie stosuje się jazdy na wybiegu.

Wyniki

Uzyskane wyniki dotyczą wybranych koncepcji prowadzenia BEV, które różnią się od danych katalogowych zawartych w [18].

Test 1:

Pierwszym etapem była jazda w cyklu mieszanym. Uzyskane wyniki przedstawiono na rys. 1. Przejechany dystans wyniósł $S = 117$ km, a czas przejazdu był równy 176 min.

Średnie zużycie energii dla odcinka $S = 100$ km wyniosło 11,2 kWh, a średnia prędkość to 41,5 km/h.



Rys. 1. Dane z komputera pokładowego, pierwszy etap testu 1

W drugim etapie testu pakiet baterijny był ładowany za pomocą ładowarki zewnętrznej z sieci o napięciu 400 V. Zastosowano urządzenie o oznaczeniu EC LE-03MW [19], którego działanie jest zgodne z normą EN50470-1/3. Po zakończeniu ładowania zasięg jazdy na pakiecie baterijnym wynosił 161 km, a zasięg dla systemu REx wynosił 122 km, rys. 2.



Rys. 2. Zasięg wyliczony przez komputer pokładowy

Trzeci etap polegał na przejechaniu odcinków o różnej długości, po całkowitym naładowaniu pakietu baterijnego. Przykładowe wyniki podczas jazdy do momentu załączenia systemu REx są następujące: zasięg na pakiecie baterijnym zmniejszył się o 144 km (z 152 km do 8 km). Odwrotną zależność zaobserwowano w przypadku systemu REx, gdzie wzrost zasięgu wynosił 33 km (z 106 na 139).

Dyskusja

Testy rozpoczęto od jazdy próbnej i ładowania akumulatora. Na podstawie przeprowadzonych badań można ustalić, że komputer pokładowy wyznaczył zasięg chwilowy [20] – tym samym zasięg po naładowaniu wynosił 161 km i był większy niż przebyty dystans (117 km). Można to wyjaśnić poprzez uśrednianie zużycia energii. Sam zasięg zmienił się już w momencie uruchomienia silnika. Problem ten związany jest z małą pojemnością baterii w pakiecie baterijnym, dlatego zasięg zmienia się bardzo dynamicznie w zależności od stylu jazdy kierowcy.

Kolejne wyniki testów zostały przedstawione w tabeli. Pierwszą próbę jazdy wykonano dla dystansu równego 96,9 km w trybie jazdy „eco”.

Zmiana zasięgu na pakiecie baterijnym zmniejszyła się o 144 km, a zmiana zasięgu paliwa wzrosła o 33 km. Podobną zależnością charakteryzowały się również dłuższe dystanse, tj. 104,9 km i 113,1 km. Zastosowanie trybu „eco” powinno wymuszać zwiększenie zasięgu BEV. W tym przypadku zmiana zasięgu była większa niż przejechany dystans, co przeczy założeniom stosowania trybu jazdy „eco”. Dodatkowo można zauważyć, że zasięg paliwa na dłuższych dystansach nie zmieniał się i wynosił 146 km. System REx generował energię elektryczną dla pakietu baterijnego, więc wskazanie zasięgu na paliwie powinno się zmieniać, a nie być na stałym poziomie. Wskazanie to należy uznać za błąd algorytmu [21].

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki z przeprowadzonych testów należy stwierdzić, że:

- nie da się osiągnąć wysokiej efektywności energetycznej bez odpowiedniego przetwarzania danych na pokładzie BEV,
- uzyskana wartość DtE różniła się od wskazywanego przez komputer pokładowy,
- doświadczenie z prowadzenia BEV oraz wdrażanie wybranych technik jazdy wpłynie na zwiększoną efektywność energetyczną w pojazdach BEV,
- uzyskane wyniki nie zaprzeczają technologii producenta. Wykazano jedynie, jak ważna jest rola kierowcy podczas prowadzenia BEV. W kolejnym modelu auta BMW i3 producent wprowadził istotne zmiany w sposobie zarządzania energią, przez co nie występują tak znaczne różnice pomiędzy wskazywanym zasięgiem a przejechanym dystansem.

Bibliografia

- [1] Sehil K., Alamri B., Alqarni M., Sallama A., Darwish M., *Empirical Analysis of High Voltage Battery Pack Cells for Electric Racing Vehicles*. Energies 2021, 14, 1556.
- [2] Ehsani M., Gao Y., Gay S. E., Emadi A. *Modern Electric Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles*. CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2005.
- [3] Banister D. *Sustainable Transport: Challenges and Opportunities*. Transportmetrica 2007, 3, 91–106.
- [4] Fan Y. V., Perry S., Klemeš J. J., Lee C. T. *A review on air emissions assessment: Transportation*. Journal of Cleaner Production 2018, 194, 673–684.
- [5] Helmers E., Dietz J., Weiss M. *Sensitivity Analysis in the Life-Cycle Assessment of Electric vs. Combustion Engine Cars under Approximate Real-World Conditions*. Sustainability 2020, 12, 1241.

Zużycie energii dla naładowanej baterii (E = 18,94 kWh)

Źródło energii	Zasięg, km	Zasięg na paliwie, km	Zasięg na pakiecie baterijnym, km	Średnie zużycie energii, kWh/100 km	Średnia prędkość, km/h	SoC, %	Temperatura otoczenia, °C	Dystans, km
Pakiet baterijny	258	106	152	14,1	59,3	100	20,0	0
	232	97	135				20,0	6,6
	271	147	124				20,0	6,8
	265	145	120				19,0	8,6
	259	143	116	14,4	53,3	86,0	17,0	8,9
	243	135	108			39,0	17,0	13,7
	167	125	42				15,0	52,2
	150	123	27	15,4	60,9	26,0	15,0	72,7
Range Extender System	146	129	17	15,3	61,3	16,5	16,5	84,9
	146	139	8	15,2	61,6	7,5	17,0	96,9
	155	146	9	15,0	61,2	8,0	18,5	104,9
	153	146	9	15,0	59,9	6,0	18,0	113,1

- [6] Szumska E., Jurecki R. *The Effect of Aggressive Driving on Vehicle Parameters*. Energies 2020, 13, 6675.
- [7] Qi Jian., Lu D. D. C. *Review of battery cell balancing techniques*. 2014 Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC), Perth, WA, Australia, 28 September – 01 October 2014.
- [8] Strömberg H., Andersson P., Almgren S., Ericsson J., Karlsson M., Näbo A. *Driver interfaces for electric vehicles*. AUI2011 Proceedings of the 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Salzburg, Austria, 30 November – 2 December 2011.
- [9] Rodgers L., Zoepf S., Prenninger J. *Analysis the energy consumption of the BMW ActiveE field trial vehicles with application to distance to empty algorithms*. Transportation Research Procedia. 2014, 4, 42–54.
- [10] Rodgers L. *Estimating An Electric Vehicle's "Distance To Empty" Using Both Past And Future Route Information*. Proceedings of the ASME 2013 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Oregon, 4–7 August 2013.
- [11] Hayes J., de Oliveira R., Vaughan S., Egan M. *Simplified Electric Vehicle Power Train Models and Range Estimation*. Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC), Chicago, USA, 6–9 September 2011.
- [12] Karbowski D., Pagerit S., Calikns A. *Energy Consumption Prediction of a Vehicle along a User-Specified Real-World Trip*. World Electric Vehicle Journal. 2012, 5, 1109–1120.
- [13] Minett C., Salomons M., Daamen W., van Arem B, Kujipers S. *Eco-routing: Comparing the fuel consumption of different routes between an origin and destination using field test speed profiles and synthetic speed profiles*. 2011 IEEE Forum on Integrated and Sustainable Transportation System, Vienna, Austria, 29 June–01 July 2011.
- [14] Zhang Y., Wang W., Kobayashi Y., Shirai K. *Remaining Driving Range Estimation of Electric Vehicle*. 2012 IEEE International Electric Vehicle Conference, Greenville, USA, 4–8 March, 2012.
- [15] Ferreira J., Monteiro V., Afonso J. *Data Mining Approach for Range Prediction of Electric Vehicle*. Conference on Future Automotive Technology - Focus Electromobility, Germany, 26–27 March, 2012.
- [16] Yu H., Tseng F., McGee R. *Driving Pattern Identification for EV Range Estimation*. 2012 IEEE International Electric Vehicle Conference, Greenville, USA, 4–8 March, 2012.
- [17] Koczyński A., Krawczyk P., Lasocki J. *Parameters selection of extended-range electric vehicle supplied with alternative fuel*. E3S Web Conf. 2018, 44, 00073.
- [18] BMW i3. Available online: www.bmw.pl/i3 (accessed on 25 February 2022).
- [19] LE-03MW F&F. Available online: <https://www.tme.com/ca/en/details/le-03mw/energy-meters/f-f/> (accessed on 25 February 2022).
- [20] Ondruska P., Posner I. *Probabilistic Attainability Maps: Efficiently Predicting Driver-Specific Electric Vehicle Range*. 2014 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), Michigan, USA, 8–11 June 2014.
- [21] BMW. BMW i3 Contents A-Z; Poland, 2008; pp. 1–257.

Prototyp kontrolera odbiornika jednofazowego

Adam Sztamborski
 Studenckie Koło SEP im. prof. M. Jabłońskiego

Niniejszy tekst podsumowuje efekty uzyskane podczas realizacji projektu naukowo-technicznego przez Studenckie Koło SEP im. prof. M. Jabłońskiego. Projekt realizowano przy wsparciu dziekana Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej. Wynikiem projektu była również praca inżynierska *Design of a remote controller for a single-phase receiver* napisana pod kierunkiem dr. inż. Rafała Nowaka z Instytutu Automatyki PŁ.

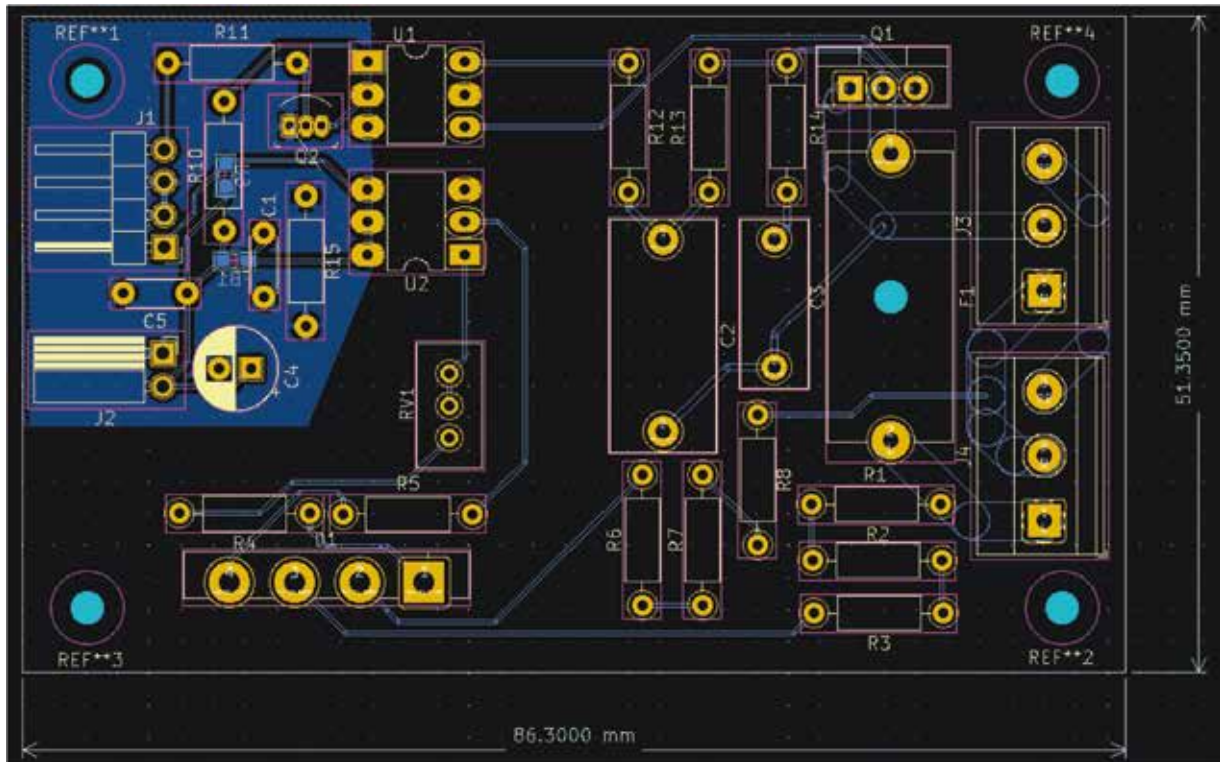
Projekt poświęcono zagadnieniom wykonania kontrolera i realizacji sterowania odbiornikiem jednofazowym. Założono, że kontroler zostanie zaprojektowany w oprogramowaniu KiCAD, które pozwala na wygenerowanie pliku, który następnie może być użyty do realizacji rzeczywistej płytki PCB u producenta takich płytek. Na rys. 1. pokazano widok z oprogramowania KiCAD dla realizowanej płytki PCB.

Założony sposób sterowania odbiornikiem jednofazowym zasilanym napięciem sieciowym obejmował sterowanie mocą dostarczaną

do odbiornika przy pomocy mikrokontrolera, np. bezprzewodowo. Zdecydowano się na sterowanie fazowe, grupowe, załączanie w zerze itp. Prototyp został wyposażony w: układ detekcji przejścia przez zero dla uzyskania sygnału referencyjnego, układ pośredniczący zapewniający separację galwaniczną obwodów oraz układ wykonawczy, gdzie elementem załączającym jest triak. Całość przyjęła formę zintegrowanego modułu z niskonapięciowymi wyprowadzeniami pozwalającymi na sterowanie modułem oraz terminalami do przyłączenia odbiornika i napięcia zasilającego.

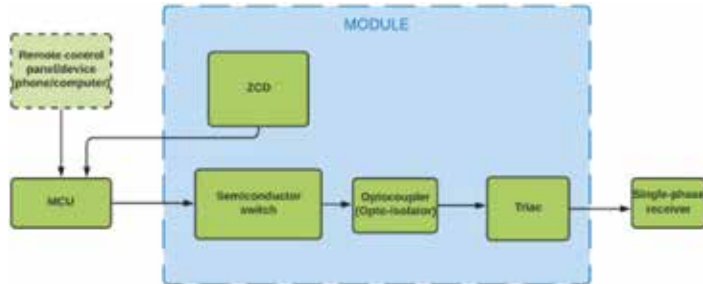
Schemat blokowy modułu wraz z obsługującą go mikrokontrolerową jednostką sterującą (MCU) oraz kontrolowanym odbiornikiem przedstawiono na rys. 2.

Obwód wykonawczy dodatkowo wyposażono w zabezpieczenie przeciążeniowe oraz układ gasikowy pozwalający na bezpieczniejszą pracę modułu z obciążeniami rezystancyjno-indukcyjnymi. Układy gasikowe są ważnym elementem tego typu układów, gdyż łagodzą one skutki szybkiego narastania napięcia w czasie. Wysokie wartości dV/dt mogą prowadzić do uszkodzenia struktury złącza półprzewodnikowego lub niekontrolowanego załączenia elementu wykonawczego (triaka). Układy gasikowe mogą istotnie zmniejszać kąć narastania napięcia względem

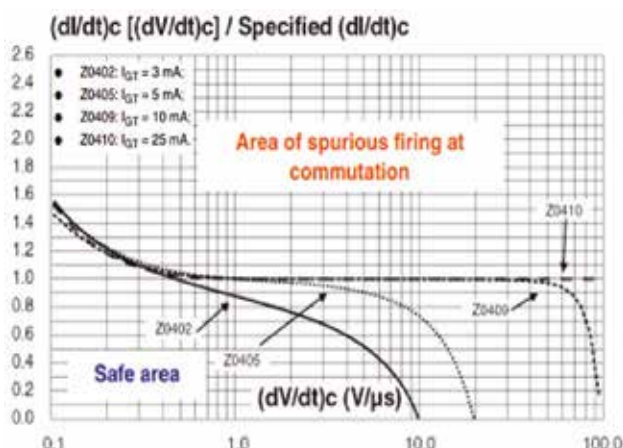


Rys. 1. Widok z oprogramowania KiCAD oraz wymiary płytki PCB

czasu oraz ograniczać amplitudę przepięcia, dzięki czemu mogą zabezpieczać przed tym niebezpiecznym zjawiskiem (rys. 3).



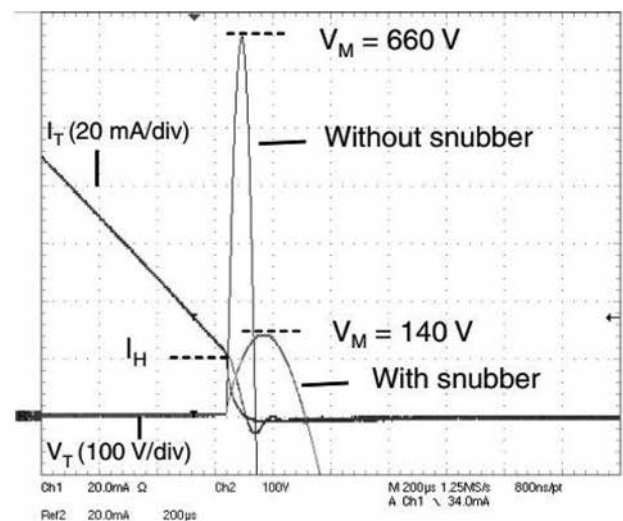
Rys. 2. Schemat blokowy modułu sterowania i jego otoczenia



Rys. 3. Odlączenie obciążenia z układem gasikowym i bez [1]

Jeszcze bardziej istotnym parametrem opisanym w notach katalogowych triaków jest dl/dt_{OFF} lub $(dl/dt)_c$, które określa krytyczne nachylenie spadku prądu [2]. Jest to parametr ściśle związany z ilością ładunków pozostających w strukturze triaka i określa on jego wrażliwość. W przypadku triaków o tzw. logicznym poziomie wrażliwości bramki, wartość tego

parametru istotnie maleje wraz ze wzrostem dV/dt , dlatego szczególnie dla tego typu triaków układy gasikowe są przydatne. Interpretację graficzną w postaci charakterystyk przedstawiono na rys. 4. Na rynku dostępne są także triaki określane mianem „snubberless” [2], które tolerują większe wartości krytyczne przytoczonych parametrów, co czyni je lepszym rozwiązaniem dla aplikacji z obciążeniami indukcyjnymi.

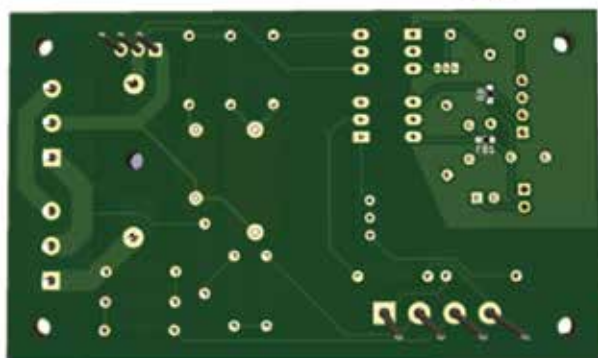
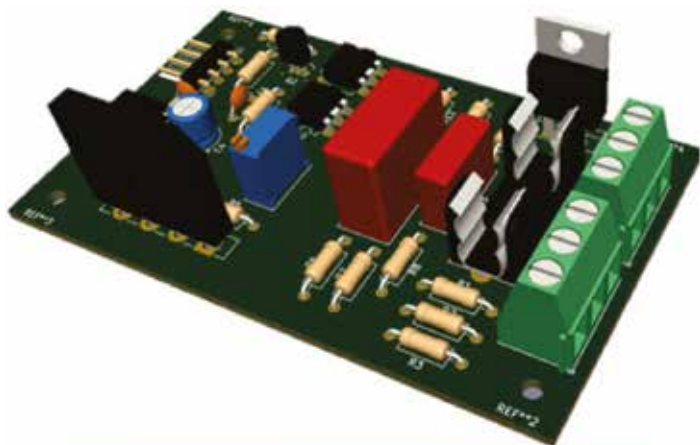


Rys. 4. Względna zmienność charakterystyki $(dI/dT)_c$ w odniesieniu do $(dV/dt)_c$ dla standardowego triaka o $I_T = 4 A$ (wartości typowe) [2]

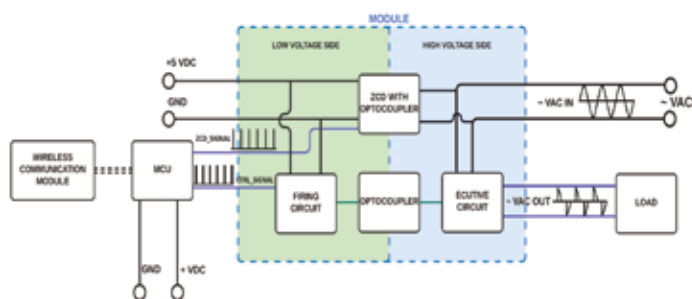
Płytkę drukowaną projektowano m.in. w oparciu o normę IPC2221A [3], która pomaga określić odpowiednie reguły projektowe. Wizualizację płytki wraz z komponentami zaprezentowano na rys. 5.

Poprzez zastosowane wyprowadzenia moduł może dostarczać do jednostki sterującej (przykładowo Raspberry Pi, STM32, Arduino, ESP32) niezbędne sygnały oraz być odpowiednio wyzwalany. W zależności od zaimplementowanego algorytmu sterowania można osiągnąć funkcjonalności typu soft-start, sterowanie fazowe/grupowe czy załącz-wyłącz.

Schemat funkcjonalny, ukazujący zamierzone użycie prototypu, widoczny jest na rys. 6.



Rys. 5. Wizualizacja 3D prototypu

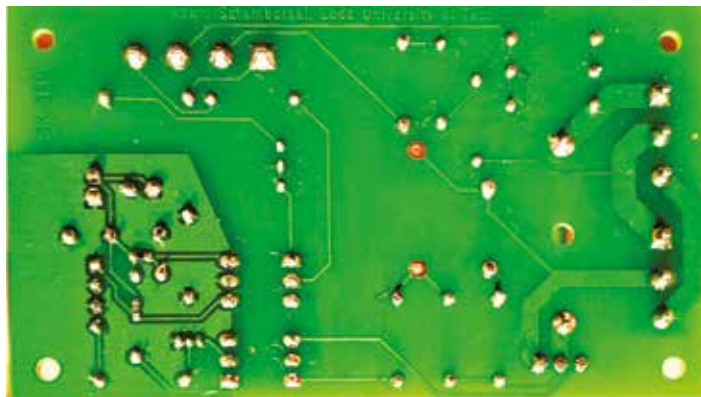


Rys. 6. Schemat funkcjonalny prototypu

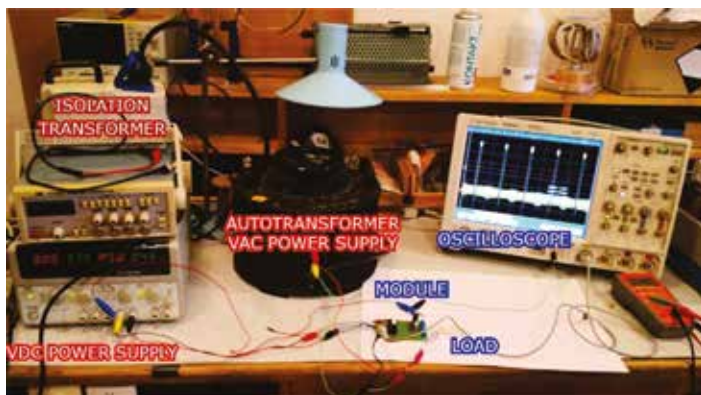
Prototyp wyposażono w detektor przejścia przez zero (ZCD) z optoizolacją dla zapewnienia separacji galwanicznej obwodów napięcia niskiego i sieciowego. Zadaniem ZCD jest zgłaszanie przejścia przez zero do MCU jako punktu referencyjnego, od którego wyliczane jest odpowiednie opóźnienie w wyzwoleniu triaka dla otrzymania zadanego kąta lub załączania około przejścia przez zero. Układ wyzwalający stanowi optotriak MOC3021 (inicjowany pośrednio sygnałem z MCU), który również zapewnia separację galwaniczną obwodów i steruje układem wykonawczym (głównym triakiem). W zależności od wyboru MCU (lub dodatkowego modułu komunikacyjnego), układ może być sterowany bezprzewodowo.

Dzięki pewnej uniwersalności, prostocie działania oraz separacji galwanicznej obwodów ocenia się, że prototyp reprezentuje dobrą wartość edukacyjną. Przy niewielkich zmianach konstrukcyjnych moduł działa poprawnie na poziomie napięć bezpiecznych wraz z obciążeniami przeznaczonymi dla tego poziomu napięć, dzięki czemu pozostaje w pełni bezpieczny dla młodszych adeptów nauk elektrycznych. Ciekawostką stanowi fakt, że modele sterowników fazowych wykorzystano w pracach naukowych dotyczących redukcji składowych harmonicznych [4] oraz kompensacji mocy biernej [5].

Projekt płytki został przesłany do firmy produkcyjnej i zrealizowany. Widok na ścieżki płytki drukowanej ukazano na rys. 7. Po polutowaniu układu przetestowano jego funkcjonalność. W pierwszej kolejności zrealizowano prototyp na napięciu 24 VAC. Stanowisko testowe pokazano na rys. 8.

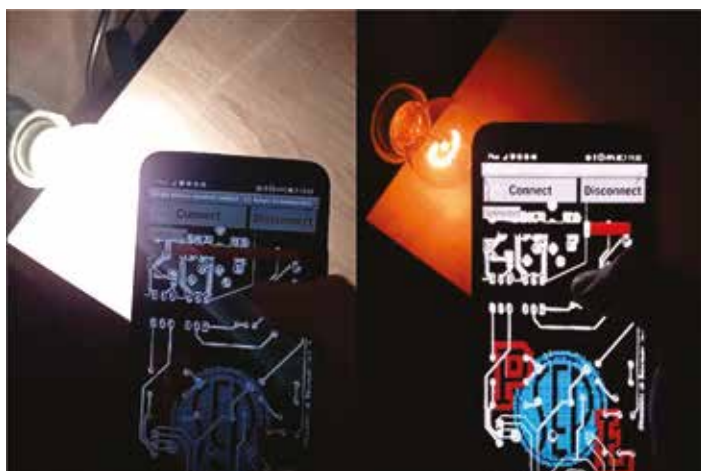


Rys. 7. Widok na ścieżki prototypu



Rys. 8. Testowanie modułu pod napięciem bezpiecznym

Przygotowano również aplikację dla urządzeń z systemem operacyjnym Android do bezprzewodowego sterowania modułem, wykorzystującą płytkę deweloperską z modułem Bluetooth. Demonstrację działania prototypu zaprezentowano na rys. 9.



Rys. 9. Demonstracja bezprzewodowego sterowania żarówką z wykorzystaniem prototypu – sterowanie kątem wyzwolenia triaka

W tym miejscu chciałbym wyrazić szczególne podziękowania dr. inż. Rafałowi Nowakowi za promocję pracy, opiekę nad projektem oraz przekazywanie dobrych praktyk inżynierskich, a Dziekanowi WEEIA za wsparcie finansowe.

Bibliografia

- [1] *STMicroelectronics*. Application note AN437 - RC snubber circuit design for TRIACs. October, 2007.
- [2] *STMicroelectronics*. Application note AN439 – Snubberless™ and logic level TRIAC behavior at turn-off. March, 2008.
- [3] IPC2221A. Generic Standard on Printed Board Design. May, 2003
- [4] Dahidah M. S. A., Rao M. V. C. *A hybrid genetic algorithm for selective harmonic elimination PWM AC/AC converter control*. 2007. Available at: www.researchgate.net/publication/225722315_A_Hybrid_Genetic_Algorithm_for_Selective_Harmonic_Elimination_PWM_ACAC_Converter_Control.
- [5] Irmak E., Bayindir R., Köse A. *Design and experimental analysis of an advanced static VAR compensator with computer aided control*. 2016. Available at: https://www.researchgate.net/publication/303503315_Design_and_experimental_analysis_of_an_advanced_static_VAR_compensator_with_computer_aided_control.

Michał Jadczyk (1930 – 2022)

Michał Jadczyk urodził się 1 czerwca 1930 roku w Kopaczówce na Wołyniu. Po zakończeniu wojny został repatriowany jednym z pierwszych transportów do Brzegu nad Odrą. W Brzegu zdał maturę. W roku 1952 we Wrocławiu na Wydziale Elektrycznym ukończył Politechnikę Wrocławską. W tym samym roku poznał Irenę, która do końca Jego życia była Jego ukochaną żoną. Mają dwóch synów.

W 1961 roku przeprowadził się do Łodzi i tu bronił doktorat z ekonomii. W latach 1975–1977 był prezesem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Przez większość swojego życia zawodowego zajmował kierownicze stanowiska, między innymi we Wrocławskich Zakładach Elektronicznych „Elwro”, Łódzkich Zakładach Radiowych „Fonica”, Łódzkim Instytucie Automatyki i Urządzeń Precyzyjnych. Na początku lat 90., pomimo podeszłego wieku, rozpoczął pracę w firmie „Time-Net”, znacząco przyczyniając się do osiągnięcia sukcesu przez tę firmę.

Największe pasje Michała to żeglarstwo i hodowla lilii. W 1951 roku otrzymał patent „Jachtowego sternika śródlądowego nr 892”. Wakacje spędzał na Mazurach, pływając jako sternik, potem został sędzią klasy państwowej.

Od 1974 roku wolny czas zaczął poświęcać ukochanemu ogrodowi w Głownie. W latach 80. aktywnie współtworzył Polskie Towarzystwo Hodowców Lilii. Hodowanie lilii i liliowców fascynowało Go do końca życia. Interesował się również fotografią, chętnie zwiedzał świat.

Michał to oddany mąż, ojciec i dziadek. Człowiek wielkiego serca i wielkich zasług. Nigdy nie odmawiał pomocy potrzebującym. Wiele osób właśnie Jemu zawdzięcza swoje osiągnięcia i sukcesy. Oddany przyjaciel, pogodny i pełen dobrego humoru. Dobry człowiek.

Odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski, Srebrnym Krzyżem Zasługi, Srebrną oraz Złotą Odznaką Honorową SEP, Srebrną i Złotą Odznaką Honorową NOT, Honorową Odznaką Miasta Łodzi.

Do końca swoich dni zachował doskonałą sprawność intelektualną i kondycję fizyczną. Jego odejście jest wielkim szokiem dla rodziny, przyjaciół i znajomych. Obiecywał wszystkim, że dożyje 100 lat i wszyscy mu wierzyli. Niestety, po kilkudniowej chorobie umarł 1 lipca 2022 roku w wieku 92 lat.

Cześć Jego pamięci!

Maciej Jadczyk



Witold Brewiński (1949 – 2022)

Witold Brewiński urodził się w roku 1949. Politechnikę Łódzką ukończył w grudniu 1974 r., jako absolwent Wydziału Mechanicznego specjalności maszyny i urządzenia energetyczne.

Swoją przygodę z branżą energetyczną rozpoczął w roku 1980 i kontynuował nieprzerwanie w elektrociepłowniach łódzkich aż do końca grudnia 2014 roku. Na zasłużonej emeryturze rozpoczął nowy rozdział życia, oddając się swojej pasji podróżowania.

Pracę zawodową łączył z działalnością w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich, do którego wstąpił w lutym 1981 roku.



Na przestrzeni lat w elektrociepłowniach łódzkich pracował w działach związanych z inwestycjami i remontami urządzeń ciepłno-mechanicznych. Od roku 2010, aż do przejścia na emeryturę, pełnił funkcję związaną z kierowaniem pracami Wydziału Przygotowania i Realizacji Robót w elektrociepłowni EC3.

Zaangażowanie Witka w życiu zawodowym nagrodzono m.in. tytułami: wzorowego pracownika ZEOC (1986), pracownika zasłużonego dla rozwoju ZEC (1990) oraz medalem zasłużonego dla energetyki (2002).

Witka pożegnaliśmy 26 lipca 2022 r., na cmentarzu Zarzew przy ul. Lodowej w Łodzi.

Witold Brewiński – człowiek wielkiego serca i wielkich zasług

Gdy pod koniec lat 80. ubiegłego wieku rozpoczynałem swoją przygodę z energetyką zawodową, najbliższe otoczenie życzyło mi, abym nie trafił do grupy Brewińskiego. Mówili: nie dasz rady, nie wytrzymasz z nim...

Życie pisze jednak swoje scenariusze – już na początku lat 90. zostałem przez inż. Witolda Brewińskiego zaproszony do współpracy w jego zespole. Co we mnie zobaczył, do dnia dzisiejszego nie wiem. Ale faktem jest, że Witold Brewiński miał zadziwiającą umiejętność wyszukiwania współpracowników, odpowiednich do celów, które chciał realizować. Właśnie wtedy budował wokół siebie jeden z najlepszych zespołów inspektorów remontów. Będąc moim bezpośrednim przełożonym wyznaczył mi cel, abym wszystkie urządzenia kotłowni poznał od najmniejszej śrubki, poprzez całe urządzenia i technologię w trzy miesiące. Podobnie ambitne cele wyznaczał każdemu z nas, ale nigdy nie zostawiał nas samych z ich realizacją. Poświęcał nam swój prywatny czas po godzinach

pracy i aktywnie pomagał w poznawaniu urządzeń i technologii. Zawsze w pracy stosował zasadę wyznaczania najwyższych celów, które często wydawały się nam nie do realizacji. Jednak dzięki Jego dyskretnemu nadzorowi i aktywnej pomocy udało nam się te cele osiągać.

Praca była Witolda powołaniem. Zawsze dawał z siebie więcej niż musiał. Tam, gdzie pracował, zawsze szybko zjednywał sobie wszystkich wokół. Był nie tylko kierownikiem, ale i niezastąpionym przyjacielem w miejscu pracy, a często również poza nim. Jednak najważniejszymi Jego cechami były bez wątpienia fachowość, dokładność, odwaga i uczciwość. Nigdy nie odmawiał pomocy potrzebującym, sam przeszedł wszystkie szczeble awansu zawodowego. Nienawidził niełojalności, obłudy i zakłamania – raz dane słowo było dla niego święte.

Na pierwszy rzut oka mógł się wydawać władczy i despotyczny, jednakże już po chwili każdy z nas wiedział, że ma do czynienia z człowiekiem honoru, świetnym fachowcem, ale przede wszystkim – z fantastycznym człowiekiem z zasadami. Nigdy nie pozwolił nas skrzywdzić. Gdy zdarzały się nam „wpadki”, brał je na siebie i tak planował oraz realizował działania, abyśmy mogli sami naprawić to, co nam nie wyszło. Przy takich okazjach uczyliśmy się wspólnie na błędach. Wielu z nas właśnie Jemu zawdzięcza swoje osiągnięcia i sukcesy.

Pasją Witolda były podróże i filmowanie tych wypraw. Na wyprawy – oprócz sprzętu – zabierał charakterystyczną czapeczkę i szalik. To dzięki temu specyficznemu ubiorowi i jego pasji nazwaliśmy go Tonikiem Halikiem. Będzie nam tego brakować. Żegnaj Przyjacielu. JD.

*Kolegę Witolda wspominali współpracownicy:
Jacek Drobnik, Krzysztof Dzieciatkowski oraz Piotr Lipian.*

XIV Sympozjum wyjazdowe „Energetyka odnawialna i jądrowa”

Anna Grabiszewska
Oddział Łódzki SEP

Jeszcze w 2021 r. rozpoczęliśmy starania o organizację kolejnego sympozjum z cyklu „Energetyka odnawialna i jądrowa”. Wybór padł na kolejny kraj leżący w basenie Morza Śródziemnego – Grecję. Było to połączenie dwóch celów statutowych: integracyjnego i edukacyjnego. Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP zorganizował dla najbardziej aktywnych członków Oddziału wyjazd.

W dniu 14 maja 2022 r. czterdziestoosobowa grupa uczestników XIV już Sympozjum wyruszyła w podróż do Grecji. Główną częścią sympozjum była wizyta w elektrowni *Kalatea Lavrion Power Plant*. Wyjazd został zorganizowany przez Oddział Łódzki, za pośrednictwem Biura Podróży *Vervinci Travel*. Grecja to kraj kojarzący się z błękitem morza i białą zabudową, a także bogatą historią antyczną. Czy tak właśnie było...?

Jak zwykle w naszych sprawozdaniach kilka słów o kraju, który zamierzaliśmy zwiedzić podczas seminarium:

Grecja leży w południowo-wschodniej części Europy, na południowym krańcu Półwyspu Bałkańskiego. Graniczy z czterema państwami: Albanią, Macedonią Północną i Bułgarią od północy oraz Turcją od wschodu. Ma dostęp do czterech mórz: Egejskiego i Kreteńskiego od wschodu, Jońskiego od zachodu oraz Śródziemnego od południa. Grecja ma dziesiątą pod względem długości linię brzegową na świecie, o długości 14 880 km. Poza częścią kontynentalną w skład Grecji wchodzi około 2500 wysp, w tym 165 zamieszkałych. Najważniejsze to Kreta, Dodekanez, Cyklady i Wyspy Jońskie. Najwyższym szczytem jest wysoki na 2918 m n.p.m. Mitikas w masywie Olimpu.

Dzisiejsza Grecja ma długą historię i bogate dziedzictwo kulturowe. Uważana jest za spadkobierczynię starożytnej Grecji. Jako taka stanowi kolebkę całej cywilizacji zachodniej, miejsce narodzin demokracji, filozofii, igrzysk olimpijskich, sportu, wielu podstawowych twierdzeń naukowych, zachodniej literatury, historiografii, politologii oraz teatru zarówno kome-

dii, jak i dramatu. Świadectwem tej spuścizny jest znajdujących się tam 18 obiektów dziedzictwa kulturowego UNESCO. Nowożytne państwo greckie zostało utworzone w wyniku zwycięskiego powstania przeciwko rządowi osmańskiemu.

Współczesna Grecja jest rozwiniętym krajem, o wysokim wskaźniku rozwoju społecznego i innych wskaźnikach jakości życia. Od 2002 r. Grecja zrezygnowała z własnej waluty, przyjmując euro. W 2013 r. trafiła do grupy państw rozwijających się (pierwszy w historii przypadek degradacji kraju do tej grupy). Jest członkiem wielu organizacji międzynarodowych: Paktu Północnoatlantyckiego od 1952 roku, z przerwą w latach 1974–1980, Wspólnot Europejskich od 1981 r. oraz Europejskiej Agencji Kosmicznej od 2005 r. Także członkiem założycielem Organizacji Narodów Zjednoczonych, Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju oraz Organizacji Współpracy Gospodarczej Państw Morza Czarnego.



Flaga Grecji



Godło Grecji



Położenie Grecji

Terytorium Grecji można podzielić na: Grecję kontynentalną (wraz z oddzielnym od niej Kanałem Korynckim półwyspem Peloponez), która wchodzi w skład Półwyspu Bałkańskiego oraz wyspy rozrzucone na morzach Egejskim i Jońskim. Prawie 1/5 powierzchni Grecji przypada na około 2500 wysp, z czego 165 jest zamieszkałych. Największe z nich to: Kreta (ok. 8260 km²), Eubea (ok. 3621 km²), Lesbos (ok. 1630 km²), Rodos (ok. 1400 km²), Chios (ok. 840 km²), Kefalinia (ok. 780 km²), Korfu (592 km²), Samos (ok. 476 km²), Lemnos (476 km²), Naksos (ok. 430 km²), Zakintos (406 km²), Thasos (ok. 390 km²). Większość z wysp Grecji wchodzi w skład archipelagów, z których główne to: Wyspy Jońskie i Wyspy Egejskie, w tym: Cyklady, Sporady, Dodekanez.

Blisko 81% powierzchni Grecji zajmują pasma górskie (średnia wysokość 1200–1800 m n.p.m.), które mają przebieg południkowy. Obszary nizinne są niewielkie i występują w pobliżu wybrzeży (Nizina Salonicka, Tracka, Tesalska oraz Argolidzka). Półwysep Chalcydycki tworzy 3 wtórne półwyspy: Kassandra, Sithonia i Athos.

Grecja pozostaje pod wpływem klimatu śródziemnomorskiego. Cechuje go łagodna zima z suchym, gorącym latem. W najcieplejszym miesiącu średnia temperatura wynosi ponad 22°C. Są co najmniej cztery miesiące ze średnią temperaturą ponad 10°C, w zimie mogą zdarzać się przymrozki. Notuje się co najmniej trzy razy więcej opadów atmosferycznych w najwilgotniejszych miesiącach zimowych w porównaniu z suchym latem. Regionalnie zróżnicowany klimat można jednak podzielić na trzy strefy: śródziemnomorski – obejmujący południową część kraju (szczególnie w rejonach ośrodków wypoczynkowych); alpejski – dominujący w rejonach górskich, takich jak Olympus i Pindos; umiarkowany, występujący w północnej części kraju. Opady w Grecji również zależą od regionu. W zachodniej części Grecji, z łagodną i często bardzo deszczową zimą, opady wahają się od 700 do 1500 mm rocznie. We wschodniej części Grecji jest bardziej sucho i opady wahają się od 400 do 500 mm rocznie.

Polska nazwa *Grecja*, podobnie jak nazwy w wielu innych językach, np. angielska *Greece*, francuska *Grèce*, pochodzi od łacińskiej nazwy *Graecia* stosowanej przez Rzymian i znaczącej „ziemia Greków”. Nazwa łacińska pochodzi zaś od greckiego *Γραικός*, w starożytności nazwy własnej mieszkańców miejscowości Tanagra w Beocji, grupy Hellenów, która jako pierwsza osiedliła się następnie w Italii. Początkowo staroruska nazwa *Grieki*, stosowana w nazwie drogi z Wariag w Grieki, i jej południowo-słowiański odpowiednik *Гръкъ* (odnotowany w żywotach Metodego z IX w.) odnosiły się do całego Cesarstwa Bizantyńskiego, a nie tylko do ziem greckich. W tym samym znaczeniu u Długosza notowana jest nazwa *Grecia*, będąca zlatynizowaną nazwą staroruską, a nie zniekształconym zapisem nazwy łacińskiej. Utożsamianie w tamtym czasie u Słowian nazwy *Grecja* z całym Cesarstwem Bizantyjskim, a nie z samymi ziemiami greckimi, wynika prawdopodobnie z używania w nim języka greckiego – był to na tym obszarze język państwowy, język religii, piśmiennictwa oraz codziennego porozumiewania się. Jeszcze w XVI w. u Strykowski (Kronika Polska, Litewska, Żmudzka i wszystkiej Rusi) i Bielskiego (Kronika, to jest historia świata) spotykana jest nazwa *Cesarstwo Greckie* w odniesieniu do nieistniejącego już wówczas Cesarstwa Bizantyńskiego. Od XVI w. w języku polskim nazwa *Grecyja* (później w zapisie *Grecja*) odnoszona jest do ziem greckich, a następnie do niepodległego państwa greckiego. Jedynie sporadycznie w tym znaczeniu stosowane były inne nazwy – *Achaja* (odnotowywana w VI i XVII w.), *Liwadyja* (odnotowywana w XVIII w.) i *Hellas* (odnotowywana w XVIII i XIX w.).

Silny wpływ na rozwój starożytnej cywilizacji greckiej wywarły warunki naturalne. Granice górskie podzieliły kraj na wiele niezależnych miast o różnorodnych formach władzy państwowej. Sąsiedztwo morza sprawiło, że Hellenowie byli odkrywcami i kupcami, dzięki czemu wymieniali towary i idee z innymi ludami świata śródziemnomorskiego. Bliski Wschód i

Egipt wywarły wpływ na powstanie mitów greckich, które znalazły wyraz w poezji epickiej, a później w dramacie i sztukach plastycznych. Ziemia obfitowała w marmur i glinę, co umożliwiło wznoszenie świątyń oraz tworzenie rzeźb i ceramiki – głównych źródeł wyobrażeń o antycznej kulturze Grecji. Greckie wybrzeża Morza Egejskiego były pierwszym miejscem w Europie, w którym wykształciły się zaawansowane cywilizacje – kultura cykladzka, kultura minojska oraz kultura mykeńska. Następnie, na Peloponezie i w dzisiejszej Grecji Środkowej, a także na wyspach Morza Jońskiego i Egejskiego powstało wiele państw-miast (*poleis*). Położenie sprzyjało rozwojowi handlu i ekspansji kolonialnej na wybrzeża Azji Mniejszej, południowej Italii (Wielka Grecja) i Morza Czarnego. Mniejsze miasta sprzymierały się z najsilniejszymi – Atenami i Spartą dla powstrzymania ekspansji Persów. Gdy odparto wroga, pojawiły się konflikty między *poleis*, których kulminacją była wojna peloponeska. W ciągu stulecia po niej i po okresie hegemonii Teb, Grecja została zjednoczona pod rządami macedońskimi przez Filipa II. Po śmierci Filipa władzę przejął jego syn Aleksander, który podbił imperium perskie, jednocząc świat grecki z Bliskim Wschodem w jednym państwie. Po jego nagłej śmierci hellenistyczne imperium stało się obszarem walk pomiędzy jego wodzami. W 146 r. p.n.e. Półwysep Bałkański i wyspy greckie zostały zajęte przez Rzymian. Grecja stała się prowincją rzymską, lecz nie przerwało to rozwoju greckiej kultury, którą nowi władcy przyjęli i rozprzestrzenili na ziemiach swojego imperium.

Po podziale cesarstwa rzymskiego Hellada znalazła się w Cesarstwie wschodniorzymskim, w którym dominował język (od VIII w. urzędowy) i kultura grecka. Przed zdobyciem Konstantynopola przez Turków wielu intelektualistów greckich wyemigrowało do Włoch i innych części Europy wolnych od ich panowania, przyczyniając się znacząco do wykształcenia kultury Renesansu i przeniesienia dorobku cywilizacji greckiej na zachód Europy. Ostatni cesarz, Konstantyn XI Dragazes, zginął 29 maja 1453 r. Osmański system milletów przyczynił się do tego, że Grecy zachowali odrębność kulturową w etnicznie posegregowanym imperium. Odegrało to ważną rolę w procesie odzyskiwania przez Grecję niepodległości. Według narodowego mitu, 25 marca 1821 r. abp Germanos pobłogosławił grecką flagę w Aja Lavra, a powstańcy złożyli uroczystą przysięgę. W rzeczywistości podobne wydarzenie miało miejsce w Patras (mal. Theodoros Vryzakis, 1865). Nawet przedszkolaki powszechnie uczestniczą w obchodach Dnia Niepodległości Ojczyzny (25 marca).

17 marca 1821 r. wybuchło gwałtowne powstanie antytureckie. W okręgu Mani na półwyspie Peloponez zdobyto wszystkie trzy tureckie zamki garnizonowe. Następnie, 25 marca 1821, arcybiskup Patras, Germanos, wezwał wszystkich Greków do walki o wyzwolenie narodowe (25 marca jest oficjalnym świętem narodowym; drugim jest Dzień „Nie!”, 28 października, rocznica odrzucenia ultimatum Mussoliniego). Powstanie po krwawych walkach, z pomocą Anglii, Francji i Rosji, doprowadziło w 1830 r. do odzyskania niepodległości i powstania królestwa na terytorium Peloponezu i środkowej Grecji.

W wyniku wojny z imperium osmańskim w 1897 r. oraz wojen bałkańskich przyłączone zostały Kreta, Epir oraz Macedonia z Salonikami. W czasie I wojny światowej Grecja długo była neutralna, a król Konstantyn I Glücksburg wykazywał silne sympatie proniemieckie. 27 czerwca 1917 r. Grecja włączyła się do wojny po stronie państw Ententy w atmosferze rządowego zamachu stanu, a król został zdeponowany. Przegrana państw centralnych, w tym Imperium Osmańskiego oraz pogromy i ludobójstwo ludności prawosławnej w Turcji, otworzyły przed rządem w Atenach szansę realizacji haseł Wielkiej Idei, czyli zjednoczenia Greków w ramach jednego państwa, nawiązującego do tradycji monarchii bizantyńskiej, ze stolicą w Konstantynopolu. Pod wpływem tej idei rządy Grecji podjęły kolejne decyzje o zajęciu obszaru dawnej Jonii, a następnie o kontynuacji grecko-tureckiej wojny. Z upoważnienia państw Ententy wojska greckie zajęły wtedy okręg Smyrny, o którego przyszłości zdecy-

dować miało referendum. Turcja nie uznała zmiany granic, kontynuując działania wojenne. Grecy zdecydowali wtedy o ofensywie w głąb Anatolii, zakończonej klęską i kolejnymi, licznymi pogromami ludności prawosławnej w Azji Mniejszej. Zawarty w 1923 r. w Lozannie traktat pokojowy zatwierdzał wymianę ludności między Grecją a Turcją według kryterium wyznawanej religii. W 1924 r. proklamowano republikę, a w 1935 r. przywrócono monarchię. W obydwu wojnach światowych Grecy walczyli po stronie aliantów. W okresie II wojny światowej, po kapitulacji w 1941 roku, większość terytorium Grecji administrowana była przez faszystowski rząd kolaboracyjny.

W wyniku plebiscytu z 1 września 1946 r. ustroj Grecji określono jako monarchię konstytucyjną. W 1967 r. władzę w wyniku zamachu stanu przejęli wojskowi, których rządy w 1974 r. obalono, zastępując władzą wybraną demokratycznie. Od 1952 r. Grecja należy do NATO (z przerwą od 1974 r. kiedy Grecja wystąpiła z NATO w proteście przeciw napaści Turcji na Cypr, do 1980 r., gdy wstąpiła ponownie), a od 1981 roku jest członkiem EWG.

Państwo greckie jest demokracją parlamentarną. Na jego czele stoi prezydent wybierany przez parlament na pięcioletnią kadencję. Władzę ustawodawczą sprawuje parlament oraz prezydent. Parlament składa się z 300 posłów wybieranych na czteroletnią kadencję. Według nowych zasad 260 mandatów (miejsc) w parlamencie przyznawanych jest w systemie proporcjonalnym, a pozostałych 40 przypada partii, która uzyskała największą liczbę głosów. Władzę wykonawczą sprawuje rząd oraz prezydent. Premier wyznaczany jest przez prezydenta państwa, który powołuje na to stanowisko przewodniczącego partii mającej w parlamencie absolutną większość lub większość względną. Rząd musi otrzymać w parlamencie wotum zaufania.

W czerwcu 2012 r., po powtórnych wyborach (po majowych nie utworzono rządu), premierem został Andonis Samaras z Nowej Demokracji tworząc koalicyjny rząd z PASOK-iem i Demokratyczną Lewicą (DIMAR). W czerwcu 2014 r., po uprzednim wycofaniu się DIMAR, krajem kierowały jedynie te same dwie partie, na przemian sprawujące władzę od 1974 r. Po przedterminowych wyborach w styczniu 2015 roku, wygranych przez Koalicję Radykalnej Lewicy (SYRIZA), premierem został Alexis Tsipras, tworząc rząd koalicyjny z Niezależnymi Grekami. 5 lipca 2015 r. odbyło się referendum, w którym Grecy większością prawie 62% opowiedzieli się przeciwko zagranicznej pomocy finansowej na warunkach „trojki”. 22 stycznia 2020 prezydentem Grecji została Ekaterini Sakielaropulu, jest pierwszą kobietą na stanowisku prezydenta w Grecji.

Grecja jest podzielona na 13 regionów, które dzielą się na 54 departamenty. W myśl uchwalonej już ustawy, z dniem 1 stycznia 2011 r. liczba gmin i departamentów uległa redukcji o ok. 40%. Zapewnić ma to budżetowi państwa oszczędność rzędu 1,8 mld euro rocznie.

Grecja dysponuje trzema rodzajami sił zbrojnych: wojskami lądowymi, marynarką wojenną oraz siłami powietrznymi. Uzbrojenie sił lądowych Grecji składało się w 2014 roku z: 1244 czołgów oraz 3571 opancerzonych pojazdów bojowych. Marynarka wojenna dysponowała 31 okrętami obrony przybrzeża, 13 fregatami, 4 okrętami obrony przeciwminowej oraz 8 okrętami podwodnymi. Greckie siły powietrzne wyposażone były (2014) m.in. w 224 myśliwce, 205 samolotów transportowych, 156 samolotów szkolno-bojowych, 202 śmigłowce wielozadaniowe oraz 29 śmigłowców szturmowych. Wojska greckie liczyły (2014) 177,6 tys. żołnierzy zawodowych oraz 280 tys. rezerwistów. Według rankingu potencjału militarnego (Global Firepower) (2014) greckie siły zbrojne zajmowały (2014) 57. miejsce na świecie, z rocznym budżetem na cele obronne w wysokości 6,5 mld dolarów (USD).

W 2020 wojsko greckie liczyło sobie 200 tysięcy aktywnego personelu i 550 tysięcy rezerwistów.

Jako Greków określa się 98% stałych mieszkańców (tzn. z pominięciem imigrantów ekonomicznych). Odmienność językowa lub kulturowa nie jest w Grecji tożsama z przynależnością do innego narodu. Jedynie ułamek ludności słowiańskojęzycznej oraz ludność używająca w domach języka tureckiego, nie uważa się za Greków. Główne mniejszości narodowościowe, językowe lub kulturowe to Cyganie (ok. 300 tys.), Turcy i Pomacy (stanowiący łącznie ok. 100–130 tys. wyznawców islamu), Arumuni zwani Wlachami, Macedończycy, Albańczycy. Liczna jest grupa ludności słowiańskojęzycznej lub ludności dwu- i trójjęzycznej, identyfikująca się jako rdzenni Grecy. Według raportu Komitetu Helsińskiego, spośród ok. 200 tysięcy ludności słowiańskojęzycznej, rdzennie tubylczej, zamieszkałej w greckiej prowincji Macedonia, najwyżej 30 tysięcy osób identyfikuje się nie jako Grecy, a jako Macedończycy. Jako Grecy zdecydowanie określa się ludność używająca języka wołoskiego oraz Arvanici, tj. lud pochodzenia albańskiego, zamieszkały w całej Grecji od kilku stuleci, większa część Cyganów oraz tzw. Pontowie, jak określają się liczni rosyjskojęzyczni repatrianci z Rosji i ZSRR. Gęstość zaludnienia kraju wynosi 82 osób/km². Według danych meldunkowych, w miastach mieszka 63% ludności. Jednak w Grecji nie ma obowiązku zmiany meldunku przez obywatela w wypadku zmiany miejsca zamieszkania. Toteż w gminach zameldowania znacznej części mieszkańców Grecji są tylko przechowywane dane osób, w rzeczywistości tam już niezamieszkałych. Większe zespoły miejskie składają się ze spójnych urbanistycznie, lecz odrębnych administracyjnie jednostek, gmin miejskich, prawnie określanych także jako „miasto”.

Większa część stałych mieszkańców Grecji jest wyznawcami prawosławnego Autokefalicznego Kościoła Greckiego, na którego czele stoi metropolita Aten i całej Hellady (obecnie arcybiskup Hieronim II). Kościół podzielony jest administracyjnie na 81 diecezji, w których znajduje się 9000 kościołów i 300 monasterów (nie licząc autonomicznego okręgu Świętej Góry Athos).

Spośród państw UE Grecja ma najgorszy wskaźnik wolności gospodarczej. W rankingu ogólnoświatowym nie mieści się nawet w pierwszej setce państw. W latach 1981–2008 nastąpiły w Grecji znaczne przeobrażenia gospodarcze i rozpoczął się szybki rozwój gospodarczy. W miejsce rolno-surowcowej, z silnie zaznaczonym udziałem przemysłu, uformowała się gospodarka o większym udziale usług (głównie transport, obsługa turystów, handel, finanse), z zanikającym, często przenoszonym za granicę przemysłem – proces dezindustrializacji (spadek udziału przemysłu w gospodarce) trwa także obecnie. Większą rolę odegrało tu członkostwo (od 1981 r.) i pomoc Wspólnoty Europejskiej. W latach od 1985 do 1991 Grecja otrzymała 2,5 mld dolarów amerykańskich w ramach tzw. planu integracyjnego; średni roczny przyrost produktu krajowego brutto wynosił w latach 1987–1990 1,6%. Usługi wytwarzają 78,3% produktu krajowego brutto, przemysł – 18%, rolnictwo – 3,6% (2011). Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca w 2007 roku wyniósł \$ 27 360, czyli ok. 93% średniej unijnej. Grecja ma jeden z największych wskaźników bezrobocia w UE.

Od roku 2008 zaznaczył się gwałtowny spadek PKB przekraczający 25%. W greckiej gospodarce utrzymuje się wciąż problem niemożności osiągnięcia płynności płatniczej przez budżet państwa i przedsiębiorstwa. Toteż w okresach przedwyborczych dodatkowo miliardy w banknotach dowożone są zza granicy, co jest mechanizmem dopuszczonym przez systemy zabezpieczeń strefy euro, przewidzianym dla potrzeb *ad hoc* zapewnienia płynności.

1 stycznia 2002 r. Grecja weszła do strefy euro. Od roku 2002 nastąpiło załamanie bilansu handlu zagranicznego, z -20 mld w 2001, do -65 mld USD w roku 2008. Poprawa rozpoczęła się w 2009, w warunkach głębokiej recesji i szybkiego spadku siły nabywczej ludności. Mocnymi punktami gospodarki są turystyka i eksploatacja pierwszej w świecie (pod wzglę-

dem wartości jednostek) floty handlowej. Ponadto Grecy eksploatują liczne jednostki tzw. tanich bander.

Tyle historii. Jeszcze niejednokrotnie do niej wrócimy. Każde praktycznie miejsce, które odwiedziliśmy, to miejsce historyczne. Byliśmy bowiem w kolebce najstarszych kultur świata i chrześcijaństwa w szczególności.

Zmęczeni po wieczornym locie dotarliśmy do hotelu w Atenach, pierwszym mieście na naszej trasie, które mieliśmy poznawać już od samego rana.

Ateny to stolica i największe miasto Grecji, jeden z najważniejszych ośrodków turystycznych Europy, z zabytkami kultury antycznej i zarazem dziesiąty co do wielkości zespół miejski w Unii Europejskiej – na poziomie 3,5 mln mieszkańców (cała metropolia ma blisko 4 miliony. To tutaj tworzyli i rozwijali się Sokrates czy Sofokles, a dziś wciąż możemy znaleźć w Atenach wiele śladów tamtych antycznych czasów. Ateny położone są w administracji zdecentralizowanej Attyka, w regionie Attyka, w jednostce regionalnej Ateny-Sektor Centralny, w gminie Ateny. Ludzie mieszkają w Atenach bez przerwy od ponad 7000 lat. Prehistoryczni osadnicy wybrali Akropolis ze względu na świeżą wodę z tutejszych źródeł, doskonałą widoczność wszystkich dróg od strony morza i naturalną barierę od strony lądu, którą tworzą okoliczne góry. Zalety te dostrzegli też Mykeńczycy, którzy wzniesli na placu ufortyfikowany pałac. Zabudowa stopniowo rozrastała się, przekształcając się w miasto – państwo i stając się centrum artystycznym. Proces ten trwał do czasów Dorów, Fenicjan i różnych dynastii królewskich, osiągając swoje apogeum w V w p.n.e. Okres ten nazywa się okresem klasycznym, ateńczycy stworzyli wówczas system demokratyczny.

W Atenach przejście od starożytności do średniowiecza dokonało się przede wszystkim za sprawą chrześcijaństwa. Miasto przetrwało w znakomitym stanie cały okres rzymski, a jego rola jako ważnego ośrodka kultury w rejonie Morza Śródziemnego zaczęła zmniejszać się dopiero z chwilą rozpadu imperium na część wschodnią i zachodnią i powstania Cesarstwa Bizantyjskiego ze stolicą w Konstantynopolu. Krótki rozkwit miasta nastąpił w średniowieczu, kiedy Grecja znalazła się w obcych rękach. Po IV wyprawie krzyżowej, której celem było wyłącznie zdobycie jak największych łupów, Ateny wraz z Peloponezem i znaczną częścią Grecji Centralnej znalazły się pod panowaniem Franków. Na Akropolu powstał dwór książęcy i miasto powróciło na około sto lat do głównego nurtu kultury europejskiej. Władza frankońska opierała się głównie na miejscowej arystokracji. W 1311 roku jej przedstawiciele wszczęli wojnę z najemnikami katalońskimi, stacjonującymi w fortecy w Tebach i zginęli w bitwie na bagnach. Katalończycy stworzyli własne księstwo, po czym przegrali z Florentyńczykami, po których z kolei na krótko zjawili się Wenecjanie. W 1456 r. do Aten wkroczył turecki zdobywca Konstantynopola sułtan Mahomet II. W czasach panowania tureckiego Ateny były przede wszystkim miastem, w którym stacjonował garnizon wojskowy. Związki z zachodem, zapewniające pewną ciągłość z czasami antycznymi i rzymskimi, zostały ograniczone, zaś jedynymi turystami byli francuscy czy włoscy ambasadorowie przy Wielkiej Porcie oraz nieliczni podróżnicy czy malarze. Zależność od Imperium Osmańskiego nie była zbyt mocno dokuczliwa. Grecy cieszyli się pewną autonomią, bez przeszkód mogły funkcjonować klasztory jezuitów i kapucynów. Chociaż Akropol stał się siedzibą rządu tureckiego, a Partenon zamieniono na meczet, dzielnice wokół Akropolu zmieniały się w wioski, zaś wielki port Pireus – nadal częściowo otoczony starożytnymi murami – służył zaledwie kilkudziesięciu łodziom rybackim. Po ponad czterech wiekach panowania tureckiego rozpoczęła się walka o niepodległość. W 1821 r. w Atenach, tak jak i w kilku innych miastach, wybuchło powstanie. Rebelianci zajęli tureckie dzielnice niższej części miasta i przypuścili szturm na Akropol. Turcy wycofali się, ale po 5 latach odbili fortyfikacje na Akropolu, zmuszając Greków do ucieczki z miasta.

W 1834 r., kiedy żołnierze tureccy ostatecznie opuścili garnizon, a na ich miejsce pojawili się bawarscy architekci nowego, urodzonego w Niemczech króla greckiego. Ateny znajdowały się w fazie największego upadku. Pomimo starożytnej przeszłości, to nie Ateny zostały wybrane nową stolicą niepodległej Grecji. Ten zaszczyt przypadł miastu Nafplion na Peloponezie, ponieważ to tutaj Kapodistrias opracował strategię wojny o niepodległość oraz tutaj odbyło się pierwsze posiedzenie Greckiego Zgromadzenia Narodowego w 1828 roku.

W 1834 król Grecji, Otton Bawarski przeniósł stolicę z Nafplionu do liczących wtedy około 6 tysięcy mieszkańców Aten. Rozpoczęła się budowa Pałacu Królewskiego (w okolicy placu Syntagma, dziś budynek parlamentu). Budowę ukończono w 1838 r. W 1896 r. miały miejsce pierwsze igrzyska olimpijskie ery nowożytnej. Od 1941 do 1944 roku miasto znajdowało się pod okupacją niemiecką. 12 października 1944 r. do Aten wkroczyły oddziały brytyjskie. Od 3 grudnia 1944 r. do 12 stycznia 1945 r., z przerwami na negocjacje i święta Bożego Narodzenia, trwały w Atenach walki pomiędzy oddziałami brytyjskimi, siłami królewskimi i byłymi formacjami hitlerowskimi z jednej strony a zgrupowaniem greckich, lewicowych, republikańskich partyzantów ELAS i greckimi komunistami z drugiej strony. W trakcie tych starć brytyjskie lotnictwo wojskowe i marynarka wojenna bombardowały Ateny i Pireus, interweniowały też brytyjskie czołgi. Według różnych szacunków zginęło wtedy od 4 do 12 tysięcy osób. Jedną z głównych ulic, łączącą plac Omonia ze Stadionem Panateńskim, wkrótce otrzymała imię Winstona Churchilla. Obecnie ponownie jest to ulica Stadiou. Analogicznie, ulica Roosvelta dziś ponownie jest to ulica Akadimias.

Odkrywanie tego urokliwego miasta rozpoczęliśmy od przejazdu autokarem z krótkimi postojami na obejrzenie parlamentu, Grobu Nieznanego Żołnierza, stadionu olimpijskiego, a zakończyliśmy spacerem po tradycyjnej „dzielnicy bogów”. Obejrzeliśmy Łuk Hadriana, który powstał w 131 r. jako symboliczna granica między Atenami greckimi i rzymskimi. Ponad bramą zamieszczono napisy:

- po stronie greckiej – *To są Ateny miasto Tezeusza,*
- po stronie rzymskiej – *To miasto Hadriana nie Tezeusza.*

Zatrzymaliśmy się również przy stadionie olimpijskim, zwanym Stadionem Panateńskim. Jest to jedna z najbardziej znaczących, zrekonstruowanych budowli w Atenach. Położony jest w naturalnym zagłębieniu terenu pomiędzy dwoma wzgórzami Agra i Ardetos, nad rzeką Ilisos. Został zbudowany w tym miejscu w latach 330–329 p.n.e. przez Lykurgosa na wielkie igrzyska panateńskie. Później, w latach 140–144 n.e. został przebudowany przez Herodesa Attikusa do formy, którą odnaleziono podczas wykopalisk w 1870 r. Jego wymiary to 204,7 metrów długości i 33,35 metrów szerokości, pomieścić mógł do 80 000 widzów. Aktualnie stadion często jest miejscem ważnych wydarzeń kulturalnych. Zrekonstruowany został na letnie igrzyska olimpijskie 1896, dzięki wytrwałości i nakładom finansowym Jeorjosa Awerofa, greckiego męża stanu i przemysłowca, wywodzącego się ze starej, kupieckiej rodziny związanej z Metsowem i Aleksandrią, gorącego entuzjasty wskrzeszenia idei olimpijskiej. Stadion jest wykonany w całości z białego marmuru. Jego konstrukcja jest przystosowana do wyścigów konnych. Niedługo prowadziły doń marmurowe propyleje. 17 maja 2012 r., na jego arenie odbyła się tradycyjna ceremonia przekazania ognia olimpijskiego brytyjskiej sztafecie olimpijskiej. Wcześniej płomień został zapalony od promieni słonecznych w mieście Olimpia. Zwieńczeniem podróży znicza było odpalenie od niego płomienia olimpijskiego na Stadionie Olimpijskim w Londynie podczas ceremonii otwarcia XXX Letnich Igrzysk Olimpijskich.

Będąc w Atenach obowiązkową atrakcją, którą trzeba zobaczyć jest zmiana warty przed grobem nieznanego żołnierza. W tym celu udaliśmy się na plac Syntagma. Zmianę warty można obejrzeć o każdej pełnej godzinie. Żołnierze pełniący wartę pochodzą z jednostki określanej mianem

Gwardii Prezydenckiej. Dostanie się tam to wielki prestiż dla rodziny, jak i samego żołnierza. Nazwa formacji pochodzi od greckiego słowa zoni (gr. ζώνη), które z przedrostkiem ew (gr. ευ) tworzy słowo piękne pasy (gr. ευζώνη). Termin pochodzi już od Homera, który tą frazą tytułował elitarne oddziały. W późniejszych czasach nawiązywał do elitarnych piechoty lekkiej lub górskiej.

Uniform, który mają na sobie żołnierze jest to tradycyjny męski strój ludowy. Zaczynając od góry, składa się z czerwonej czapki z frędzlami na wzór turecki. Obowiązkowym elementem jest haftowany uniform i specyficzna spódniczka zwana *fustanelle*. Co ciekawe, ma ona 400 plis, które mają przypominać o czterystuletniej niewoli tureckiej. Kolejnym elementem stroju są getry z doczepianymi pomponami. Całość dopełniają podkute buty. Pas, który panowie mają na sobie jest symbolem męskości, ale także ma praktyczne użycie. W przeszłości za niego chowano szablę i pistolety. Żołnierze podczas zmiany warty stawiają bardzo specyficzne kroki, które są idealnie wyćwiczone.



Zmiana warty przed grobem nieznanego żołnierza

W ten sposób zaczęliśmy nasze sprawozdanie z pobytu w Grecji. Wylądowaliśmy w Atenach i tam rozpoczęliśmy zwiedzanie.

Urokliwy był spacer po dziewiętnastowiecznej dzielnicy Plaka, w której sąsiadują ze sobą przykłady architektury tureckiej i z wysp greckich. W tej właśnie dzielnicy powstały osobliwe muzea poświęcone sztuce tradycyjnej, ceramice czy muzyce, ale także znajduje się bazar, którego atmosfera przypomina podobne miejsca na Bliskim Wschodzie.

Po krótkim odpoczynku udaliśmy się w kierunku prawdziwej perełki Aten, czyli Akropolu. **Akropol ateński** położony jest na wapiennym wzgórzu o wysokości względnej 70 m (prawie 157 m n.p.m.). Zamieszkały był już w neolicie, w okresie mykeńskim znajdował się tu pałac z megaronem, od VI w. p.n.e. było tu miejsce kultu Ateny. Świątynie zbudowane w okresie archaicznym zostały zniszczone podczas wojen perskich. Podczas odbudowy zainicjowanej przez Peryklesa powstał tu kompleks świątyni: Partenon, Erechtejon, Apteros, sanktuarium Artemidy Brauronia i Propyleje. Zniszczone rzeźby, elementy starszych budowli zostały użyte przy poszerzaniu tarasu w kierunku południowym (odnaleziono je podczas prac archeologicznych rozpoczętych w latach 70. XVIII wieku, w tzw. „rumowisku perskim”). Perykles odbudowę Akropolu powierzył Fidiaszowi, a w pracach uczestniczyli architekci: Iktinos, Mnesikles i Kalli-

krates. W 1987 roku akropol ateński został wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO.

Akropol nie jest najwyższym wzgórzem Aten, lecz relatywnie łatwo dostępnym od strony zachodniej, z rozległym (ok. 270 m długości i ok. 156 m szerokości) szczytem o powierzchni ok. 30 tys. m² i dostępem do wody pitnej. Zbudowany jest ze skał wapiennych uformowanych w okresie kredy, które zalegają na warstwie łupków metamorficznych, piaszczowców, margieli i zlepieńców. W części północno-zachodniej znajdują się liczne jaskinie, gdzie czczono Zeusa, Pana i Apolla.

Pierwsze ślady osadnictwa na wzgórzu pochodzą z okresu neolitu (ok. 4500–3000 p.n.e.); w pobliżu Erechtejonu znaleziono także pozostałości naczyń ceramicznych z wczesnej i środkowej epoki brązu. Początkowo na wzgórzu znajdowała się najprawdopodobniej osada, pałac władcy i domy najważniejszych członków społeczności. W XIII w. p.n.e., w okresie mykeńskim, wzgórze zostało ufortyfikowane murem cyklopowym o długości 760 m i wysokości 10 m, który częściowo zachował się w późniejszych strukturach architektonicznych. Wzniesiono tu wówczas również pałac z megaronem. W VIII w. p.n.e. wzgórze stało się miejscem kultu bogini Ateny Polias (pol. Ateny Bogini Miasta) ze świątyniami na północno-wschodnim zboczu. Świadczą o tym figurki i brązowe kociołki z poł. VIII w. p.n.e. znalezione w ruinach. Za panowania tyrana Aten Pizystrata, w latach 561–527 p.n.e. ustanowiono święto upamiętniające narodziny bogini

Ateny – Panatenej, a na wzgórzu zaczęto wznosić pierwsze monumentalne budowle, m.in. dedykowane Atenie, Starą Świątynię i hekatompodon, a także sanktuarium Artemidy Brauronii i pierwsze propyleje. Do dziś zachowały się fragmenty najprawdopodobniej frontonów proto-Partenonu, z pozostałościami rzeźb przedstawiających lwy atakujące woły oraz prace Heraklesa oraz pozostałości dekoracji wschodniego frontonu Starej Świątyni Ateny ze scenami z Gigantomachii i najprawdopodobniej pierwszym rzeźbiarskim przedstawieniem Ateny na większą skalę. W sanktuarium znajdowało się wówczas również wiele darów wotywnych, m.in. marmurowe posągi kor i koni oraz statuy z brązu i terakoty. Na podstawie odnalezionych pozostałości szacuje się, że na wzgórzu stało ok. 200 posągów kor przedstawionych z charakterystycznym archaicznym uśmiechem.

W 490 roku p.n.e., po wygranej nad Persami w bitwie pod Maratonem, wzniesiono 5-metrową kolumnę z posągiem Nike ku czci Kallimacha, jednego z bohaterskich dowódców greckich, który zginął w bitwie. Rozpoczęła się wówczas budowa wielkiej świątyni – pre-Partenonu, która nie została nigdy ukończona, ponieważ Persowie zniszczyli świątynię, posągi i fortyfikacje Akropolu podczas inwazji Attyki w 480 roku p.n.e. Akropol został następnie umocniony – wzniesiono dwa nowe mury: mur Temistoklesa od strony północnej (w który wbudowano fragmenty trzonów kolumn ze zniszczonego pre-Partenonu oraz elementy innych



Akropol

zniszczonych archaicznych budowli tak, by były widoczne z agory) i mur Kimona od strony południowej, a wota przeniesiono do jaskiń. Zniszczenia perskie nie przerwały tradycji składania darów wotywnych – odnaleziono wiele pozostałości posągów z tego okresu, które wykonano w nowym stylu – stylu surowym.

W połowie V w. p.n.e. Perykles (ok. 495–429 p.n.e.) zainicjował program budowy 12 świątyń na terenie Attyki i udekorowania imperialnych Aten, finansowanego z budżetu związkowego zasilonego przez łupy wojenne. Program miał na celu ukazanie pobożności Ateczyków i wdzięczności Atenie i innym bogom za zwycięstwo nad Persami, odbudowanie pozycji Aten jako ośrodka kultu i wykorzystanie sztuki i architektury jako narzędzi propagandowych dla wzmocnienia wizerunku imperium. Wówczas na Akropolu powstały monumentalne budowle, m.in. Partenon, Erechtejon, Propyleje i Świątynia Ateny Nike. Według Plutarcha (ok. 50–125 n.e.) Fidiasz nadzorował prace nad budową akropolu. Ok. 460 roku p.n.e. między Propylejami a Erechtejonem postawiono ogromny (ok. 7–16 m) posąg z brązu autorstwa Fidiasza przedstawiający boginię Atenę stojącą z tarczą utrzymaną lewą ręką, z prawą wspartą na włócznie, której grot, połyskujący w słońcu, był widoczny dla okrętów zbliżających się do Pireusu. W czasach rzymskich status sanktuarium Akropolu został utrzymany. W 27 roku p.n.e. wzniesiono niewielką świątynię dedykowaną Augustowi i Romie po wschodniej stronie Partenonu. Po inwazji Herulów w III w. n.e. fortyfikacje wzgórza zostały wzmocnione – wzniesiono nowy mur z bramami po stronie zachodniej. Jedna z nich zachowała się do dziś. W VI w. świątynie Akropolu zostały zamienione w kościoły chrześcijańskie – Partenon stał się kościołem dedykowanym Matce Boskiej, Erechtejon – kościołem Zbawiciela, świątynia Ateny Nike kaplicą, a propyleje siedzibą episkopatu. W XI w. Partenon pełnił funkcję katedry. W okresie frankokracji (1204–1456) w propylejach rezydował możnowładca. Po zajęciu Aten przez Turków w 1458 roku Partenon został zamieniony w meczet – w jego południowo-zachodnim narożniku wzniesiono minaret.

W okresie Imperium Osmańskiego (1456–1833) na Akropolu stacjonował garnizon armii tureckiej. W XVII w. Turcy w Partenonie urządzili magazyn amunicji, który eksplodował 26 września 1687 roku wskutek bombardowania podczas oblężenia Aten przez Wenecjan pod przywództwem Francesco Morosiniego (1618–1694). Eksplozja ta zniszczyła środkową część świątyni. Na początku XIX wieku większość pozostałych tam jeszcze wówczas rzeźb (18 posągów, 15 metop i 56 bloków fryzu) została za zgodą władz tureckich usunięta przez brytyjskiego dyplomatę Thomasa Bruce'a (1766–1841), wywieziona do Anglii jako tzw. „marmury Elgina” i sprzedana British Museum w 1816 roku. Thomas Bruce złupił wówczas również Erechtejon i świątynię Ateny Nike. W 1822 roku, podczas wojny o niepodległość, garnizon na Akropolu przeszedł w ręce Grecji, a jego pierwszym greckim dowódcą został Odysseas Androutsos (1788–1825). Po wyzwoleniu Grecji Akropol został objęty opieką nowo powstałego państwa greckiego. Pierwsze prace archeologiczne przeprowadzono w latach 1835 i 1837, a w latach 1885–1890 przeprowadzono dokładne prace wykopaliskowe pod kierownictwem greckiego archeologa Panagiotisa Kavvadiasa (1850–1928). W latach 1898–1902 i później w okresie 1921–1933 wdrożono programy rekonstrukcji Partenonu pod kierownictwem greckiego architekta Nikolaosa Balanosa (1860–1942). W 1975 roku greckie władze podjęły decyzje o renowacji Akropolu ze względu na postępującą degradację zabytków, w tym Partenonu. Wtedy też rozpoczęły się prace badawcze oraz inwentaryzacyjne. Prace konserwacyjne i restauracyjne trwają do dziś.

Na wzgórzu wchodzi się od zachodu, przez bramę Beule'a (jedną z dwóch bram wzniesionych po najeździe Herulów w III w. n.e.) lub niewielkim wejściem pod świątynią Ateny Nike, następnie przechodzi się przez propyleje. Na południe od propylejów stoi świątynia Ateny Nike, a przy niej epistyle z dawnej kapliczki Afrodyty Pandemos. Naprzeciwko

północnego skrzydła propylei zachował się tzw. piedestał Agryppy, gdzie Ateny złożyły kiedyś ofiarę Markowi Agryppie, zięciowi cesarza Augusta. Nad wzgórzem dominują monumentalne ruiny Partenonu. Jego nazwa pochodzi od przydomka bogini Ateny – Atena Partenos, czyli Atena Dziewica. Budowa oraz dekoracja świątyni trwała 15 lat (447–432 p.n.e.). Świątynia została wzniesiona z białego marmuru pentelickiego w miejscu poprzedniego Partenonu zniszczonego przez Persów. Jej wymiary to 69,5 m na 30,9 m, a wysokość kolumn to 10,4 m. Partenon to jeden z najważniejszych zabytków kultury na świecie, symbol starożytnej Grecji i Aten. Uważa się go też za najdoskonalszy przykład stylu doryckiego. Oprócz świątyni greckiej, w czasie swojej historii pełnił on także funkcję kościoła katolickiego, meczetu muzułmańskiego oraz składu na proch.

Pomiędzy Partenonem, a propylejami znajdują się ślady dwóch budynków Brauronejonu – kapliczki poświęconej Artemis Brauronii i Chalkoteki, gdzie przechowywano brązowe dary wotywny. Na wschód od Partenonu znajdują się pozostałości małej, okrągłej świątyni z 27 roku p.n.e. dedykowanej Augustowi i Romie. W najwyższym punkcie, po wschodniej stronie wzgórza, zachowały się ślady sanktuarium Zeusa Polieusa. Po stronie północnej znajdują się pozostałości Erechtejonu z charakterystycznym gankiem kariatyd, a przy jego południowej ścianie fundamenty Starej Świątyni Ateny. Na północny zachód od Erechtejonu widać ślady Arreforjonu. Za akropolem znajdował barathron – rozpadlina lub dół, do którego wrzucano skazanych na śmierć przestępców, aby ich ciała splugawiły zwierzęta padlinożerne. W skład Akropolu wchodzi: Partenon, Stara świątynia Ateny (Hekatompedon), Erechtejon, Posąg Ateny Promachos, propyleje, Świątynia Ateny Nike, Eleusinjon, Sanktuarium Artemidy Brauronii, Chalkoteka, Pandrosejon, Dom Arrefor, Ołtarz Ateny Polias, Świątynia Zeusa Polieusa, Sanktuarium Pandiona, Odeon Heroda Attyka, Stoa Eumenesa, Świątynia Asklepiosa, Teatr Dionizosa, Odeon Peryklesa, Temenos Dionizosa, Aglaurejon.

Teatr Dionizosa to pierwszy teatr, który powstał u podnóża Akropolu w VI p.n.e., a obecny został wybudowany w latach 342–326 p.n.e. To bardzo wyjątkowa budowla, gdyż był to pierwszy teatr na świecie i wzór dla innych teatrów greckich. Teatr miał doskonałą akustykę i mógł pomieścić 17 000 osób. Zbudowano go na cześć Dionizosa, boga wina, natchnienia i płodności. Swoje sztuki wystawiali w nim najwięksi greccy dramaturgowie, jak Sofokles, Eurypides i Arystofanes, dlatego uważa się, że jest to miejsce narodzin greckiej tragedii. Premiery odbywały się podczas Wielkich Dionizji, ruchomego, kilkudniowego święta z przełomu marca i kwietnia.

Minąwszy pozostałości m.in. świątyni Asklepiosa oraz bizantyjskich cystern dochodzi się do częściowo zrekonstruowanego Odeonu Heroda Attyka. Zbudowany został w 161 roku na południowo-zachodnim stoku Akropolu, aby uczcić pamięć jego żony, Aspazji Regilli. Prezentuje się on znakomicie i jest jedną z bardziej charakterystycznych budowli w Atenach. Odeon to odmiana teatru rzymskiego, który służył jako miejsce występów muzycznych oraz czytania poezji, a różnił się od innych teatrów tym, że był całkowicie zadaszony. Odeon Heroda Attyka uważany był za najwspanialszy z antycznych odeonów i nawet dziś, dzięki doskonałej akustyce, służy jako miejsce, w którym odbywają się koncerty oraz festiwale muzyczne. Tylko podczas tych wydarzeń można wejść na jego teren i zająć jedno z około 5000 miejsc.

W północnej części Akropolu znajduje się Erechtejon – najświętsza ze wszystkich ateńskich świątyń. Została zbudowana w latach 421–405 p.n.e., jako miejsce kultu Ateny Polias, Posejdona, Zeusa Hypatosa, króla Aten Erechteusza, Hefajstosa i herosa Butesa. Z uwagi na ukształtowanie terenu świątynia została wniesiona na kilku poziomach, a reprezentuje porządek joński. Oprócz starożytnego miejsca kultu była także kościołem, siedzibą rządów książąt frankońskich, a nawet tureckim haremem.

Ze świątynią Erechtejon wiąże się ciekawa legenda. Podobno o dominację nad miastem spierała się Atena z Posejdonem. Postanowili oni urządzić konkurs, o to, które z nich da mieszkańcom bardziej cenny dar. Sędziami w konkursie byli mieszkańcy. Wpierw Posejdon uderzył swoim trójzębem w skałę i z tego miejsca wypłynęło źródło wody morskiej tzw. „Morze Erechtejon”. Atena postanowiła podarować mieszkańcom drzewko oliwne, którego owoce tak im zasmakowały, że to ona została patronką miasta i od niej pochodzi jego nazwa. W miejscu, gdzie odbywały się zawody, wybudowano tę świątynię. Do dziś można zobaczyć ślad po trójzębie Posejdona. Rośnie tu również drzewko oliwne. W południowej stronie świątyni znajduje się Ganek Kor, portyk, który oparto na sześciu kariatydach. Jest to sześć kolumn w kształcie młodych dziewczyn, których nazwa pochodzi od niewolnic ze wsi Karyai położonej w Lakonii (okolice Peloponezu), tańczących na cześć bogini Artemidy. Kariatydy to jeden z symboli Akropolu, ale żeby zobaczyć oryginalne rzeźby, trzeba udać się do Muzeum Akropolu, w którym znajduje się pięć z nich. Szósta jest w posiadaniu British Museum.

Wzgórze Akropolu stanowi idealny punkt widokowy, a szczególnie popularnością cieszy się miejsce na jego wschodnim krańcu. Łatwo go znaleźć, gdyż jest to betonowe podwyższenie z powiewającą grecką flagą. Rozglądając się wokół można zobaczyć morze białych budynków z wystającymi z niego, jak wyspy, wzgórzami i stanowiących jakby odległy ląd górami. Ateny to metropolia o dużej powierzchni oraz gęstej zabudowie i ze wzgórze doskonale to widać. Spacerując po Akropolu, można także dostrzec inne antyczne budowle rozsięte po mieście.

To był, bardzo interesujący dzień, a przed nami było jeszcze tyle do zobaczenia. Kolejnego dnia, wypoczęci i w dobrych nastrojach ruszyliśmy na dalsze zwiedzanie. Pierwszym punktem tego dnia był przejazd do **Ossios Lukas**, pięknie położonego na zboczu klasztoru pustelnika bł. Łukasza. Świątynia założona została na początku X wieku przez władców Bizancjum w miejscu, gdzie przebywał grecki mnich Łukasz (znany także jako Stylita), który już za życia uzyskał miano świętego. Przypisywano mu licznie uzdrowienia, a także przepowiednię dotyczącą wyzwolenia Krety spod arabskich rządów przez cesarza Romanosa. Zmarł on w 953 roku i pochowany został w klasztornej krypcie, a jego relikwie przechowywane są w świątyni do czasów obecnych. W klasztorze zachowały się także pochodzące z XI wieku zachwycające freski i kompozycje malarskie, które uznawane są za szczytowe artystyczne osiągnięcie tzw. drugiego renesansu bizantyjskiego. Najśłynniejszą z mozaik jest fresk przedstawiający Chrystusa obmywającego stopy apostołom. Ponadto w skład całego kompleksu klasztorowego wchodzi także będący głównym kościołem klasztorowym XI-wieczny Katholikon, wybudowany w X wieku kościół Bożej Rodzicielki (Theotokos), muzeum oraz zabudowania klasztorne. Dziś świątynia zamieszkiwana jest przez zaledwie kilku mnichów. W 1990 roku klasztor Osios Lukas wpisany został na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Następnie udaliśmy się do Delf. **Delfy** to starożytne miasto i świątynia grecka położone u stóp pasma górskiego Parnas. W starożytności Grecy uważali je za centrum świata. Obecnie znajduje się tu stanowisko archeologiczne. W XII wieku p.n.e. Delfy były siedzibą wyroczni, która ogłaszała swe przepowiednie przez kapłankę, zwaną jako Pytia. Owe przepowiednie były niezrozumiałymi słowami, które objaśniane były przez kapłanów. Patronem wyroczni był Apollin, który w mitologii greckiej znany jest jako syn Zeusa i Leto. Wyrocznię odwiedzano aż do IV wieku n.e. U stóp głównego kompleksu archeologicznego znajduje się otwarte w 1903 roku Muzeum Archeologiczne, w którym obejrzeć można imponującą kolekcję rzeźb antycznych oraz liczne eksponaty znalezione podczas prowadzonych tu wykopalisk. W skład kompleksu archeologicznego wchodzi: Świątynia Apolla, prowadząca do świątyni Święta Droga, Marmaria, antyczny stadion, który mieścił blisko 7 tysięcy osób, Gimnazion oraz tryskające ze

skał Fedriad, Źródło Kastalskie, w którym wędrujący po przepowiednię ludzie mogli obmyć głowę i uwolnić się od ciężących na nich wszelkich win. W 1987 roku stanowisko archeologiczne w Delfach zostało wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.



Sfinks Naksyjczyków w Muzeum Archeologicznym w Delfach

Aby wyciszyć emocje i odnaleźć spokój, w kolejnym dniu zobaczyliśmy **Meteory**. Meteory to malowniczy masyw wysokich formacji skalnych z piaskowca, położony w środkowej Grecji nad równiną tesalską w pobliżu miasta Kalampaka. Góry te wznoszą się na wysokość około 500 metrów i zostały ukształtowane przez wodę około 30 milionów lat temu (wtedy znajdowało się tu dno prehistorycznego oceanu). Obecnie na szczytach skał, w trudno dostępnych miejscach znajduje się imponujący zespół prawosławnych klasztorów (monastyrów). Pierwsze wspólnoty religijne pojawiły się w Meteorach już pod koniec X wieku, a pierwszy klasztor został założony w 1336 roku. W tamtych czasach do świątyni dostać się można było jedynie po drabinach lub za pomocą wyciągów linowych (schody, którymi dziś dostają się tu turyści, wybudowane zostały dopiero w XX wieku). W sumie powstały tu 24 klasztory, każdy na osobnej skale. Do czasów obecnych zachowało się ich 13, z czego tylko 6 jest zamieszkałych i udostępnionych dla zwiedzających. Zawieszane majestatycznie na skałach świątynie ciągle zadziwiają swoją konstrukcją. Ich położenie wśród trudno dostępnych wysokich skał świadczy o nadludzkim wysiłku budujących je ludzi. Po dziś dzień do końca nie jest wiadome, jak dokładnie wzniesiono te imponujące budowle. W jednej ze świątyń znajduje się dawny ręczny kołowrót, którym prawdopodobnie wciągano ludzi i zaopatrzenie. Aby zwiedzić klasztory, należy mieć na sobie odpowiedni strój. U mężczyzn wymagane są długie spodnie, a kobiety powinny mieć zakryte ramiona oraz spódnicę zakrywającą kolana. Stosowne ubrania można także wypożyczyć na miejscu. W 1988 roku Meteory wpisane zostały na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Grecka nazwa Meteora oznacza dosłownie wzniesiony w górę, będący wysoko w powietrzu. Do tego kompleksu klasztorów należą:

- Monastyr św. Mikołaja (Ajos Nikolaos),
- Monastyr św. Stefana (Ajos Stefanos),
- Monastyr Świętej Trójcy (Ajias Triados),
- Męski monastyr Wielki Meteor (Megalo Meteoro),
- Monastyr Rusanu,
- Klasztor Warłama.



Meteory

Miejsce to ma swój wyjątkowy klimat, w powietrzu unosi się spokój i na pewno otoczenie sprzyja modlitwom i medytacjom, choć tylko wtedy kiedy udałoby się tam pobyć bez tłumu turystów.

Kolejnego dnia udaliśmy się już w kierunku, gdzie zaplanowany mieliśmy nieco dłuższy odpoczynek. Po drodze jednak też czekały na nas atrakcje. Zatrzymaliśmy się w Dolinie Tembi, gdzie znajduje się przepiękny kościół wykuty w skale – kościół św. Paraskewy, świętej „od oczu” – opiekunki osób niewidomych i niedowidzących.

Tempe to głęboki wąwóz w greckiej prowincji Tesalia, pomiędzy Olimpem a górami Ossa, którego dnem płynie rzeka Pinios. Stanowi naturalną granicę między Macedonią a Tesalią. Jego długość to prawie 10 km; w najwęższym miejscu ma 25 m, zaś jej brzegi stanowią urwiska sięgające 500 m wysokości. Wysokie brzegi doliny porastają stare platany i bujna roślinność.

Dolina Tempe jest głównym przejściem przez góry z miasta Larisa na wybrzeże, ma więc duże znaczenie strategiczne. Z tego powodu była świadkiem wielu starć w bogatej historii Grecji. Widoczne jeszcze z autostrady w gminie Ambelakia tureckie fortyfikacje i duży meczet wciąż ulegają dalszej, szybkiej destrukcji zarówno wskutek braku zabezpieczenia konstrukcji, jak i wstrząsów sejsmicznych. Nad rzeką, płynącą dnem doliny, przetrzucono wiszący most dla pieszych, który prowadzi do ulubionego

greckiego sanktuarium – Agia Paraskewi. Maleńki, XIII-wieczny kościółek pw. św. Paraskewii znajduje się w cieniu drzew, jest doskonale wkomponowany w maszyn górski, a lita skała stanowi element konstrukcyjny niektórych kaplic. Nad wejściem powiewają dwie flagi: biało-niebieska (grecka) i żółta (z dwugłowym, czarnym orłem cesarskim, flaga Greckiego Kościoła Ortodoksyjnego – prawosławnego). Wnętrze zdobią bizantyjskie malowidła. Charakterystyczna jest ikona przedstawiająca świętą z oczami na tacy – podobno umarła męczeńską śmiercią, wcześniej własnoręcznie się oślepiając, by uniknąć pohańbienia. Od jesieni 2017 r. udostępniono odkrywkę archeologiczną, zespół sakralny z okresów od hellenistycznego po bizantyjski i przylegające doń warsztaty artystów. Z miejscem tym związana jest legenda, która głosi, że dolina powstała po kłótni braci – Zeusa i Posejdon. Zeus cisnął grom, który głęboko przeorał góry, zaś Posejdon uderzył w ziemię trójzębem i wypłynęła woda.

W otoczeniu sanktuarium znajdują się dwa legendarne źródła. Pierwsze, Źródło Afrodyty, tryska ze skały blisko mostu, tworząc romantyczną sadzawkę w otoczeniu drzew laurowych. Według mitologii to właśnie tu kąpała się Afrodyta przed spotkaniami z Adoniszem. Podobno woda stąd przywraca młodość i zapewnia szczęście w miłości (niektórzy z uczestników próbowali z niej skorzystać). Aby dostać się do drugiego źródła, trzeba pokonać wąską skalną szczelinę – pieczarę z wykutym w niej przed

wiekami lub tysiącleciami kilkunastometrowym, krętym chodnikiem. Na jej końcu znajduje się ujęcie wody, którego patronką jest nimfa Dafne. Podobno wpływa korzystnie na wzrok.

Kolejnym przystankiem były **Termopile**, który poniekąd rozzarowują. Na pewno ta atrakcja turystyczna nie została wykorzystana przez Greków. To sławne miejsce historycznej bitwy między Spartanami dowodzonymi przez Leonidasa a perską armią Kserksesa. Bitwa miała miejsce w 480 roku p.n.e. 5200 greckich piechurów, przez dwa dni stawiało opór wielkiej armii Kserksesa. W trzecim dniu, Persowie prowadzeni przez zdrajcę Efiltesa, wyszli górską ścieżką na tyły wojsk greckich. Leonidas z tysiącem wojowników stawił czoła Persom. Wszyscy polegli. Straty greckie wyniosły cztery tysiące żołnierzy, a perskie dwadzieścia tysięcy. Grób Leonidasa i jego towarzyszy ma znajdować się na wzgórzu w pobliżu pomnika. Wryte są tu słowa Symonidesa: *Przechodniu, powiedz Sparcie, że leżymy tutaj, wierni jej prawom do ostatniej godziny*. Przed walką Spartanie zwrócili się z prośbą o przepowiednię do wyroczni Apolla w Delfach. Wyrocznia powiedziała, że albo zginie król Sparty, albo kraj opanują Persowie. Król Sparty Leonidas wybrał najmężniejszych wojowników, ale tylko takich, którzy mieli męskiego potomka. Leonidas również pozostawił syna.

W 1955 roku wzniesiono w miejscu bitwy w wąwozie Termopile pomnik przedstawiający spartańskiego hoplitę w pełnym rynsztunku. Obok jest sporych rozmiarów pomnik króla Sparty Leonidasa.

Warto tutaj wspomnieć, nawiązując do naszego kraju, o polskich Termopilach. Jest to termin publicystyczny, używany na określenie kilku bitew z historii Polski, na wzór starożytnej bitwy pod Termopilami. Wspólnymi cechami wszystkich tych starć, które upodabniają je do desperackiej obrony Spartan przed Persami w wąwozie termopilskim, jest rażąca dysproporcja sił na korzyść strony atakującej, a także odważna postawa obrońców, walczących do wyczerpania zapasów i nawet za cenę śmierci większości oddziału. Określenia polskie Termopile jako pierwszy użył francuski poeta August Barbier w wierszu „Atak pod Węgrowem” z 1863 r. Natchnieniem była bitwa pod Węgrowem stoczona w trakcie powstania styczniowego. Poeta porównał atak polskich kosynierów na rosyjskie armaty do heroicznych walk starożytnych Spartan. Wkrótce określenie to przyłgnęło na trwałe do boju powstańców; porównania tego starcia do bitwy pod Termopilami znalazły się także w wierszach „Vanitas” Cypriana Kamila Norwida i „Bój pod Węgrowem” Marii Konopnickiej. Z czasem zaczęto tak określać również inne bitwy.



Pomnik Laskariny Boubouliny na wyspie Spetses

Wieczorem dotarliśmy do miejsca, w którym mieliśmy spędzić kilka dni i każdy mógł wypoczywać według własnych potrzeb i upodobań. Osoby, które nie lubią stagnacji mogły się wybrać na uroczą wycieczkę, czyli rejs na dwie wysepki należące do archipelagu Wysp Saronickich – Hydre i Spetses. Pierwszą wysepką, na którą dopłynęliśmy była **Hydra**.

Położona jest na południe od Półwyspu Argolidzkiego, który jest częścią Peloponezu. Charakterystyczna dla wyspy jest doskonale zachowana XIX wieczna i wcześniejsza zabudowa. Na wyspie jest niewiele dróg, gdyż obowiązuje ściśle przestrzegany zakaz używania pojazdów mechanicznych, a nawet rowerów. Jedyne samochody jakie są używane to karetki pogotowia i nieliczne pojazdy gospodarcze, np. służb komunalnych. Do transportu towarów i ludzi mieszkańcy używają jucznych zwierząt – koni, mułów i osłów. Wyspa jest licznie odwiedzana przez miłośników sztuki i historii. Po części wiąże się to z funkcjonowaniem filii ateńskiej Akademii Sztuk Pięknych. Poza niewielkimi pensjonatami brak jest większych hoteli, a co za tym idzie masowej turystyki zorganizowanej. Co roku na Hydrze odbywa się festiwal upamiętniający wyzwolenie wysp greckich z osmańskiej niewoli.



Wyspa Hydra

To na pewno wyjątkowy kurort dla bogatych, podobnie jak druga wysepka, na którą popłynęliśmy, czyli **Spetses**. To niezwykle malownicza grecka wyspa, położona na Morzu Egejskim i należąca do większego archipelagu Wysp Saronickich. Badania archeologiczne wykazały, że pierwsi osadnicy pojawili się tu już około 2000 roku p.n.e. W starożytności wyspa nie odgrywała żadnej znaczącej roli. Dopiero w pierwszej połowie XIX stulecia Spetses stała się ważnym miejscem podczas wojny o niepodległość Grecji. To właśnie tutaj schronienie znalazła Laskarina Boubulina (1771–1825), bohaterka walk o wyzwolenie Grecji spod niewoli osmańskiej. W czasie pobytu na wyspie zaczęła gromadzić broń i amunicję, a także nadzorowała budowę „Agamemnona”, korwety o długości 33 metrów, uzbrojonej w 18 ciężkich armat. Po połączeniu sił z Hydrą i Psarą Boubulina wraz ze swoimi synami wyruszyła na podbój twierdzy Nafplion. Forteca została zdobyta po prawie dwuletnim oblężeniu. Ponadto udało się jej także zająć Monemvasię. Dziś na wyspie spotkać można jej pomnik, a także założone w 1991 roku przez Philipa Demertzisa-Bouboulisa (potomka czwartego pokolenia Boubouliny) muzeum. W latach 1960–1970 Spetses stała się popularnym miejscem dla bogatych Ateńczyków wynajmujących lub kupujących wille na wyspie. Obecnie wyspa stanowi popularne miejsce turystyczne, a także cel wielu wycieczek objazdowych po Attyce. Używanie samochodów na wyspie jest mocno ograniczone, co powoduje, że głównym środkiem transportu publicznego są dorożki konne oraz wodne taksówki posiadające specjalne licencje na swoje usługi. Jest tu także blisko 30 km ścieżek rowerowych. Największym ośrodkiem wyspy jest miasteczko Spetses, które zamieszkuje blisko 4 tysiące osób. Stanowi to przeszło 95% całej populacji wyspy. Oglądając je od strony morza widzimy charakterystyczne białe domy pokryte czerwonymi dachówkami. W pobliżu miasteczka można zobaczyć wiele niezwykle malowniczych, dobrze zagospodarowanych plaż. Na jednej z nich znajduje się Akademia

Sportów Wodnych. Spetses posiada połączenia promowe z Pireusem, Plaką (nieдалeko Leonidio) oraz Nauplionem.



Wyspa Hydra

Jednego z wieczorów na wybrzeżu czekał na nas wieczór przy muzyce. Do kolacji przegrzywał zespół i nie zabrakło również tradycyjnej *Zorby*. Panowie ruszyli na parkiet, a wraz z nimi jeden z kelnerów, aby dać przykład. Sirtaki, bo taką nazwę nosi ten taniec, powstał w 1964 r., na potrzeby filmu „Grek Zorba” Klimatem i choreografią zbliżony do autentycznych greckich tańców ludowych. Muzykę filmową napisał Mikis Theodorakis. Łączy ona szybką i wolną wersję tańca chasapiko (grec. *Hasápihos*, *Chasápihos*). Początkowe metrum na 4/4 wraz z przyspieszeniem muzyki zmienia się na 2/4. Sirtaki, w odróżnieniu od większości greckich tańców ludowych, nie tańczy się w kole trzymając się za ręce. Tancerze sirtaki (według fabuły filmu, na potrzeby którego taniec wymyślono – tylko mężczyźni) tworzą linię kładąc dłonie na ramionach sąsiada. Sirtaki jest zdrobnieniem od *sirtós*, nazwy najbardziej tradycyjnego rodzaju ludowego tańca greckiego z akompaniamentem buzuki. Sirtaki, „mały sirtós”, jest przeważnie tańczony przez niewielką liczbę tancerzy i w przeciwieństwie do stałych kroków sirtósa i innych tańców ludowych, dopuszczalna jest improwizacja i kombinacja figur i kroków. Współcześnie sirtaki jest atrakcją regionalną, graną w tawernach lub dla turystów na tzw. wieczorach greckich w hotelach.



Wyspa Hydra

Dla mnie muzyka grecka kojarzy się z Eleni, która choć urodziła się w Bielawie na Dolnym Śląsku, pochodzi z greckiej rodziny. Jej rodzice, Perykles i Despina Milopulos, emigrowali z Grecji do Polski w trakcie wojny domowej w latach 50. XX wieku. Eleni, a właściwie Helena Dzoka była ich dziesiątym, najmłodszym dzieckiem. Po egzaminie maturalnym

w 1975 roku została zaangażowana do profesjonalnego zespołu Prometheus działającego przy Bałtyckiej Agencji Artystycznej BART w Sopocie. Jako solistka, równoległe z występami na estradzie, dokonywała nagrań radiowych i brała udział w licznych programach telewizyjnych. Pierwszą płytę długogrającą „Po słonecznej stronie życia” nagrała z zespołem Prometheus w 1977 roku. W 1980 roku nagrała swoją pierwszą solową płytę „Ty jak niebo, ja - jak obłok”, która okazała się wielkim sukcesem i w 1982 roku doczekała się swojej anglojęzycznej wersji pt. „Lovers”. Nagrała ponad 20 płyt w milionowych nakładach, zdobywając aż osiem „Złotych Płyt” oraz dwie „Platynowe Płyty”.

Jej piosenki są słoneczne, jak ten kraj i miłe dla ucha. Jak słowa piosenki „Po słonecznej stronie życia” niosące uśmiech i ukojenie w trudnych chwilach:

*Po słonecznej stronie drogi którą dobrze razem iść
Po słonecznej stronie życia jest mój dom i jesteś ty
Tak daleko i tak blisko tam gdzie lat dziecińczych ląd
Po słonecznej stronie życia serca bicie ciepło rąk*

Nasz wyjazd małymi kroczkami zbliżał się do końca. Przed nami zostały już tylko dwa dni, a w dniu powrotu główna część naszego sympozjum czyli wizyta w elektrowni, ale o tym za chwilę.

Kolejny dzień zaczęliśmy od zobaczenia Kanału Korynckiego. **Kanał Koryncki** odcina Półwysep Peloponeski od Grecji kontynentalnej, zamieniając go *de facto* w wyspę, i łączy ze sobą Zatokę Sarską z Zatoką Koryncką. Wykopano go w najwęższym miejscu krótkiego przesmyku nazywanego „isthmus” (szyja), który stanowił jedyne połączenie pomiędzy Peloponezem a resztą Grecji. Kanał ma długość około 6,4 kilometra, przy szerokości niewiele powyżej 21 metrów i wysokości dochodzącej do nawet 79-90 metrów. Jego ściany ścięte są pod tak małym kątem, że spoglądając na nie z góry mogą wydawać się niemal proste. Co ciekawe, wykopano go na poziomie morza i nie posiada śluz, co początkowo stanowiło niemały problem dla armatorów - różne czasy pływów w obu zatokach prowadzą do silnych prądów pływowych w samym kanale. Przeprowa jest jednak zbyt wąska, jak na potrzeby dzisiejszego świata, wszak nie przepłyną przez nią statki o szerokości przekraczającej około 18 m.

Współcześnie Kanał Koryncki wykorzystywany jest więc głównie przez mniejsze jednostki lub statki turystyczne. Co oczywiste, obowiązuje na nim ruch jednostronny, a największe jednostki muszą być ciągnięte przez specjalny statek – holownik. Nad kanałem przerzucono dotychczas 6 mostów, w tym jeden kolejowy i jeden prywatny.

Pierwsze plany wykopania kanału pojawiły się już na przełomie VII/VI stulecia przed naszą erą. Pomysłodawcą tego ambitnego projektu był Periander, drugi tyran Koryntu, państwa-miasta należącego do największych potęg greckiego świata. Greckie polis nie miały części swojego dobrobytu zawdzięczały handlowi morskiemu oraz silnej flocie wojennej. Sam Korynt leżał jednak po północnej stronie przesmyku „isthmus” i wychodził w stronę Zatoki Korynckiej, więc statki wypływające do Aten czy wysp Morza Egejskiego musiały opłynąć cały Peloponez i nadłożyć około 700 km. Mimo braku sukcesów w wykopaniu samego tunelu, w czasach Periandera udało się przeprowadzić z sukcesem inny projekt – stworzenie drogi łączącej obie zatoki, nazywanej Diolkos, która w założeniu miała służyć do transportu... statków.

Trasa wyłożona masywnymi płytami z wapienia miała szerokość od 3,4 do 6 m i przebiegała niemal równoległe do nowożytnego Kanału Korynckiego. W kolejnych wiekach kilkakrotnie ją modernizowano i mogła być z powodzeniem wykorzystana jeszcze w okresie średniowiecza. Nie do końca wiadomo, jak wyglądał sam proces transportu. Historycy i badacze zakładają, że przeciągano raczej mniejsze łodzie niż większe statki, ale nie było też przeszkód w transporcie trier (trójrzędowych greckich galer). Sam proces wymagał jednak niemałej pracy ludzkiej.

Prawdopodobnie przeciągnięcie średniej wielkości jednostki od zatoki do zatoki mogło zajmować około 3 godzin i wymagać pracy prawie 200 osób. Nie było to więc rozwiązanie idealne i często bardziej opłacalne było transportowanie wyłącznie towarów oraz podstawienie swoich statków na drugą stronę. Bez względu na te niedogodności, droga Diolkos pomogła w rozwoju handlu oraz zwiększyła potencjał ekonomiczny Koryntu.

Po fiasku projektu wspieranego przez Nerona, pomysł przekopu porzucono na kilkanaście długich stuleci i powrócono do niego dopiero w XIX wieku. W 1821 roku wybuchł ogólnohelleński zryw narodowy, znany dziś pod nazwą wojny o niepodległość Grecji, który doprowadził do powstania nowożytnego państwa greckiego. Niedługo później kwestia przekopu stała się sprawą wagi narodowej, ale po przeprowadzonym przez francuskich inżynierów studium wykonalności okazało się, że koszt jest zbyt duży jak na możliwości dopiero co odrodzonego państwa. Do projektu powrócono w 1869 roku, a impulsem było zakończenie budowy Kanału Sueskiego. Początkowo wykonawcami mieli być Francuzi odpowiedzialni za prace przy Kanale Panamskim, ale banki odrzuciły ich wnioski o finansowanie. W 1881 roku odpowiedzialność za przekop przejął Węgier István Türr. Do współpracy zaprosił inżyniera imieniem Béla Gerster, który kilka lat wcześniej brał udział przy wytyczeniu szlaku Kanału Panamskiego.



Kanał Koryncki

Następnie przejechaliśmy do **Myken**. To miejscowość w Grecji, w administracji zdecentralizowanej Peloponez, Grecja Zachodnia i Wyspy Jońskie, w regionie Peloponez, w jednostce regionalnej Argolida. Historyczna siedziba gminy Argos-Mykeny. W 2011 roku miała 354 mieszkańców. W starożytności było to miasto greckie, znajdujące się w północno-wschodniej części Peloponezu. W drugiej połowie II tysiąclecia p.n.e. ośrodek kultury mykeńskiej. Według mitologii, Mykeny założył Perseusz – protoplasta dynastii Perseidów. Miasto było zamieszkane przez Achajów. Około 1100 p.n.e. cytadela została zdobyta przez Dorów. Po zniszczeniu przez nich straciło znaczenie. Jednym z mitycznych królów Myken był Agamemnon z rodu Atrydów, zdobywca Troi. Według tradycji, potwierdzonej wynikami badań naukowych, Mykeny były głównym ośrodkiem politycznym Grecji epoki brązu. W okresie klasycznym Mykeny, jako jedyne z miast Argolidy, wysłały liczący 80 żołnierzy oddział na pomoc Spartanom pod Termopile.

Mieszkańcy Myken brali też udział w bitwie pod Platejami. W 468 p.n.e. miasto zostało zniszczone przez połączone wojska Argos, Tegei i Kleonaj. Po kilkuset latach, w epoce hellenistycznej, Mykeny odbudowano, jednak wkrótce ponownie się wyludniły. W 1999 roku stanowiska archeologiczne w Mykenach i Tyrynsie zostały wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Zabudowania położone na zboczu wzgórza otaczają potężne mury cyklopowe. Do wnętrza prowadziły dwie duże bramy: Lwia Brama datowana na ok. 1250 p.n.e., Tylna Brama oraz dwie mniejsze. Po przeprowadzeniu badań archeologicznych ustalono, że znajdujące się w obrębie murów obronnych w tzw. Okręgu Grobowym A groby szybowe pochodzą z okresu wcześniejszego. Pierwotnie znajdowały się poza murami, a podczas rozbudowy cytadeli część nekropolii została włączona w jej obszar. Wówczas wzniesiono także Lwią Bramę. W najwyższej części twierdzy znajdował się megaron, siedziba władcy. W nim odkryto pozostałości fresków zdobiących ściany (przedstawienia figuralne scen walki oraz postaci kobiecych, być może kapłanek), stiuków oraz posadzki ułożonej z kamienia gipsowego. Na terenie twierdzy znajdowały się także magazyny, pomieszczenia gospodarcze oraz domy mieszkalne. Do najbardziej znanych grobowców odnalezionych na terenie nekropolii należą: Skarbiec Atreusza, zwany też grobem Agamemnona oraz grób Klitajmestry. Z późniejszego okresu pochodzą pozostałości świątyni (VII wiek p.n.e.) oraz teatru i gimnazjonu (III – I wiek p.n.e.).

Przebywający w Mykenach w XIX wieku Juliusz Słowacki, pod wpływem wrażenia jakie na nim wywołało to miejsce, stworzył jeden ze swoich słynnych wierszy zatytułowany Grób Agamemnona. W 1999 roku stanowiska archeologiczne w Mykenach wraz z podobnym obiektem znajdującym się Tyrynsie zostały wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Kolejna odwiedzana miejscowość to **Nafplion** – niegdyś weneckiego miasta, później pierwszej stolicy nowożytnego państwa greckiego, obecnie zaś nadmorskiego kurortu. Nafplion może poszczycić się bogatą, sięgającą czasów mykeńskich historią, kilkoma wartymi uwagi zabytkami, kolorową zabudową oraz malowniczym położeniem. Według tradycji, założycielem miasta był Nafplios, syn samego Posejдона i legendarny król Eubei. Tu na świat miał przyjść potomek władcy, Palamedes, jeden z bohaterów wojny trojańskiej. Palamedes dał się poznać ze swojej niezwykłej inteligencji, odwagi i przenikliwości. Grecy przypisywali mu wiele odkryć – zaczynając od niektórych liter alfabetu, a na przygotowaniu zasad żywieniowych kończąc. To właśnie Palamedes zdekonspirował intrygę Odyseusza próbującego wymigać się od udziału w wyprawie do Troi. Do jego zawziętych wrogów zaliczali się też Agamemnon (wódz wyprawy) oraz Diomedes (jeden z największych achajskich wojowników), którzy zazdrościli mu sławy i posłuchu wśród pozostałych żołnierzy. W końcu pozytywne cechy Palamedesa doprowadziły go do zguby, gdyż kierowana zawiścią wspomniana trójka uknęła wobec niego krwawą intrygę. Potajemnie podrzucili mu do namiotu złoto oraz spreparowany list, które miały być dowodem na jego spisek zawiązany z królem Troi Priamem. Dzięki temu oskarżeniu Agamemnon mógł w białych rękawiczkach skazać go na śmierć.

Ostatecznie Palamedes został ukamienowany. Według jednej z wersji miała spotkać go skrytobójcza i niegodna śmierć. Gdy namówiony przez Odyseusza i Diomedesa zszedł do studni, gdzie rzekomo znajdował się tajemniczy skarb, obrzucono go i żywcem zasypano kamieniami. Zrozpaczony Nauplios poprzysiągł pomstę za śmierć syna. Korzystając z podstępnie zmieniał trasę części statków powracających z wojny trojańskiej, które następnie rozbiły się na skałach. Pamiątką po legendarnym założycielu miasta jest nazwa, a imieniem jego syna Palamedesa nazwano sąsiednie wzgórze, na którym wznosi się dziś słynna twierdza.



Malownicze miasteczko Nafplio

Dzięki wysiłkom archeologów wiemy, że w czasach kultury mykeńskiej miasto Nafplion (nazywane wtedy Nauplia) mogło być prężnym ośrodkiem portowym. Kres niezależnego polis nastąpił prawdopodobnie około VI wieku p.n.e., a w okresie klasycznym miasto podupadło i się wyludniło. Z powodu braku źródeł nie ma jednak pewności, jak do tego doszło – jedna z hipotez zakłada, że najechali i złupili je Argejczycy (mieszkańcy sąsiedniego Argos), mszcząc się w ten sposób za poparcie udzielone Sparcie w II wojnie meseńskiej. Z zapisków Pauzanasza wiemy, że w II wieku n.e. po dawnym starożytnym mieście nie było już praktycznie śladu, ale słynny podróżnik nie wyjaśnił, niestety, przyczyny tego stanu. W okresie bizantyńskim doszło do odrodzenia miasta. Odbudowę rozpoczęto od wzniesienia warowni na skalistym cyplu nazywanym Akronauplia. Stanęła dokładnie tam, gdzie w starożytności mieścił się akropol. Bizantyńczycy zabudowując wzgórze wykorzystali pozostałości po antycznych fortyfikacjach, z których część pamiętała jeszcze epokę brązu. Aż do początków XIII wieku Akronauplia stanowiła samodzielną osadę. W 1212 roku, w trakcie IV krucjaty, miasto zdobyli Frankowie (jak nazywano krzyżowców z zachodniej Europy) i zaczęli poszerzać je w głąb lądu, jednocześnie włączając wzgórze w system miejskich fortyfikacji. Europejskie rody królewskie zarządzały miastem przez ponad sto lat, przywracając mu dawny status ważnego portu. W XIV wieku prawo własności do miasta zakupiła Republika Wenecka. W trakcie ich rządów miasto prężnie się rozwijało, a śladem po tamtych czasach są zabudowania obronne oraz kolorowe domy nawiązujące do tradycyjnej architektury weneckiej. W okresie panowania „Najjaśniejszej” (wł. *Serenissima*) Nauplion nazywane było Napoli di Romania. Słowem Romania określano ziemie należące do cesarstwa wschodniorzymskiego i dopisek ten miał odróżniać grecki port od włoskiego Neapolu. Pod koniec XV stulecia weneccy inżynierowie rozpoczęli przygotowania do obrony przed inwazją Imperium Osmańskiego: wzmocnili mury, dobudowali bastiony umożliwiające skuteczne wykorzystanie artylerii oraz wzniesli fortecę na niewielkiej wyspie. Przez długi czas udawało im się odpierać kolejne tureckie oblężenia, ale ostatecznie, w 1540 roku zostali zmuszeni do przekazania miasta Osmanom, którzy przemianowali je na Mora.

W 1686 roku Weneccjanie odbili swoją dawną własność i ustanowili ją stolicą nowo utworzonego Królestwa Morei (słowem Morea określano dawniej całą Peloponez). Chcąc utrzymać Nafplion na dłużej, wzniesli

na sąsiednim wzgórzu Palamidi ufortyfikowaną twierdzę. Niewiele im to jednak dało i w 1715 roku zostali wyparci, a władza wróciła w ręce tureckie. W 1821 roku wybuchł ogólnohelleński zryw niepodległościowy nazywany współcześnie wojną o niepodległość Grecji. Pierwszym z miast, które udało się wyzwolić spod jarzma tureckiego, było właśnie Nauplion, choć powstańcom zajęło to blisko rok. Dopiero w nocy z 29 na 30 listopada 1822 roku pierwsi rebelianci wdarli się do twierdzy Palamidi, a trzy dni później zagłodzone siły tureckie podjęły decyzję o kapitulacji i opuszczeniu miasta. Aż do 1834 roku Nauplion pełniło funkcję pierwszej stolicy odrodzonej Grecji oraz było miejscem obrad helleńskiego parlamentu. W tym czasie wznoszono nowe budynki oraz przebudowywano stare – na przykład sala obrad parlamentu powstała z przekształcenia dawnego meczetu. W 1827 roku Joanis Kapodistrias został pierwszym gubernatorem nowożytnego państwa greckiego. Jako doświadczony dyplomata wolał on przyjąć tytuł gubernatora, a nie prezydenta, żeby nie wprowadzać niepotrzebnego zamętu pośród monarchii popierających dążenia Greków do autonomii. Jego talenty dyplomatyczne były wysoko cenione także poza granicami kraju – wcześniej w carskiej Rosji pełnił on nawet funkcję ministra spraw zagranicznych.

Nie wszystkim jednak do gustu przypadł jego pozytywny stosunek do rządów autorytarnych. Spór z częścią greckiej elity zakończył się krwawą tragedią – 9 października 1831 roku, na schodach kościoła Agios Spyridon w Nauplion Kapodistrias został zamordowany. Do dziś na ścianie świątyni możemy odnaleźć wyeksponowany ślad po tym zamachu. Wydarzenie to doprowadziło władców najważniejszych europejskich mocarstw do podjęcia decyzji o osadzeniu na greckim tronie Ottona I Wittelsbacha, syna króla Bawarii.

Ostatnim punktem tego dnia było Sanktuarium **Asklepiosa-Uzdrowiciela w Epidauros**, które należało do najważniejszych ośrodków religijnych starożytnej Grecji. W czasach antycznych Epidauros było, obok Kos, jednym z najważniejszych sanktuariów boga sztuki lekarskiej Asklepiosa (Eskulapa). Tu był też hodowany słynny święty wąż, który na wszystkich antycznych wizerunkach owijał się wokół jego laski. W owym czasie w Epidauros znajdował się także dom uzdrowiskowy, do którego z nadzieją przyjeżdżali chorzy z całej Argolidy. Do dziś zachowały się tu fundamenty szpitala (Asklepionu), relikty kilku świątyń, gimnazjon oraz szczątki hellenistycznych łaźni. Jednak tym, co robi na przyjeźdźnych największe wrażenie są odkryte w XIX wieku (do tego czasu znajdowały się pod bujnym lasem sosnowym) malownicze ruiny wkomponowanego w okoliczne zbocza monumentalnego starożytnego teatru. Jest to jeden z najlepiej zachowanych tego typu obiektów w całej Grecji. Budowla ta wzniesiona została w drugiej połowie IV wieku p.n.e. według projektów Polikleta Młodszeo – rzeźbiarza pochodzącego ze Argos. Oryginalna, antyczna archestra (czyli scena) ma niespotykany nigdzie indziej kształt koła o średnicy 20 metrów. Jego widownia składała się z 32 rzędów niższej kondygnacji i 20 rzędów w wyższej plus dodatkowo trzy najniższe, wyróżnione rzędy dla gości honorowych. Być może wyższa kondygnacja została dobudowana dopiero w epoce hellenistycznej. Ostatecznie theatron mógł pomieścić około 12 tysięcy widzów. Ze względu na fenomenalną akustykę (rozmowa czy moneta rzucona na scenę w jej centralnym punkcie są dobrze słyszalne na całej widowni, bez względu na miejsce zajmowane przez widza) teatr czynny jest po dziś dzień. Od 1954 roku każdego lata organizowany jest tutaj Międzynarodowy Festiwal Epidauros, w czasie którego najlepsze zespoły z całego świata prezentują mniej lub bardziej klasyczne wykonania dramatów antycznych. U stóp teatru utworzone zostało także niewielkie muzeum archeologiczne, w którym zgromadzono wiele znalezisk i artefaktów, jakie udało się odnaleźć w czasie wykopalisk. W 1988 roku stanowisko archeologiczne w Epidauros zostało wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Wykopaliska archeologiczne odsłoniły także imponujące ruiny świętego okręgu (temenosu).

Ostatniego dnia pobytu w Grecji przejechaliśmy do Pireusu – największego portu greckiego i trzeciego pod względem wielkości na Morzu Śródziemnym, a następnie, podziwiając z autokaru piękne widoki, udaliśmy się na **przylądek Sounion**, który znajduje się na samym końcu historycznego regionu Attyka i jest jednym z najbardziej malowniczych miejsc Grecji, a na jego wierzchołku znajduje się piękna świątynia Posejdona. Miejsce kultu poświęcone Posejdonowi, bogu mórz, oceanów i żeglarzy, istniało w tym tutaj już w VIII wieku przed naszą erą. W V wieku p.n.e. zbudowano świątynię, która została jednak zniszczona przez Persów podczas najazdu w 480 roku p.n.e. Świątynia została odbudowana w porządku doryckim w trakcie rządów Peryklesa (444–440). Do dzisiaj zachowały się przede wszystkim ruiny świątyni, kilkanaście kolumn oraz podstawa. Spacerując po terenie zobaczymy również pozostałości po zabudowaniach mieszkalnych, a po zachodnio-północnej stronie znajdziemy nawet małe pozostałości portu i doków dla statków. Świątynia Posejdona jest podobna do świątyni Hefajstejona znajdującej się na terenie Agory w Atenach i została zaprojektowana prawdopodobnie przez tego samego architekta. Świątynia Hefajstejona zachowała się w dużo lepszym stanie i pozwala na wyobrażenie sobie, jak oryginalnie wyglądała świątynia poświęcona bogu mórz. W trakcie wojen peloponeskich był to punkt strategiczny dla Ateńczyków, z tego powodu dookoła świątyni i zabudowań w 412 roku p.n.e. wybudowano fortyfikację (mury oraz wieże), której część zachowała się do dziś. Fortyfikacja miała wspierać żeglugę i ochraniać dostawy zboża.

Schodząc drogą w dół trafiamy do ruin świątyni Ateny, znajdujących się na działce ogrodzonej niewysokim płotem. Nie są one jednak łatwe do zobaczenia z daleka. Niestety, z tej, datowanej na VI wiek przed naszą erą świątyni nie zostało praktycznie nic, z wyjątkiem kilku elementów podstawy. Pomimo, że bliżej morza ważniejszy wydawał się Posejdon, a w głębi lądu bogini Atena była uważana za najważniejszą z bóstw, to wyznawcy obu bóstw żyli na końcu Attyki w harmonii, oddaleni od siebie

o około 400 metrów. Na miejscu możemy przeczytać informacje i poznać historię budowli oraz wizualizację.



Ruiny świątyni Posejdona

Wydarzenia te potwierdzają znaleziska archeologiczne, w tym znalezione kawałki rzeźb, które dzisiaj można zobaczyć w Narodowym Muzeum Archeologicznym w Atenach.

Jest to bardzo popularne miejsce wśród odwiedzających Grecję amatorów fotografii, a także zwykłych turystów. Jednym z nich był słynny angielski poeta lord Byron, który (czego jednak nie polecamy nikomu!) zostawił po sobie pamiątkę i wystrugał swoje imię tuż przy wejściu do świątyni poświęconej bogu mórz.

I tak o to nasz wyjazd dobiegał końca. Nie zapominajmy, że głównym celem wyjazdu jest poznawanie technicznych aspektów związanych z szeroko rozumianą energetyką danego kraju.

Grecja przyspiesza swoje plany odejścia od węgla w energetyce. Pierwotnie mówiło się o 2028 roku, nowa data wyznaczona została na rok 2025. Wtedy węgiel przestanie zasilać piątą, nadal budowany blok



Epidauros – uczestnicy seminarium na tle teatru antycznego

elektrowni Ptolemaida o mocy 660 megawatów. Taką decyzję podjęła kontrolowana przez państwo spółka energetyczna PPC. *Zamknięcie wszystkich elektrowni na węgiel brunatny wcześniej, niż zakładał plan, oznacza wejście Grecji do klubu krajów w pełni przyjmujących zasady czystej energii. Jednocześnie przypieczętowanie transformacji PPC w nowoczesnego, europejskiego gracza na rynku energii* – mówiła grecka minister energii Alexandra Sdoukou portalowi Euractiv.

Wcześniej grecki Urząd Regulacji Energii odmówił PCC przedłużenia koncesji na dalsze używanie węgla w elektrowniach Kardias i Amyntaio. Ostatnia tona tego paliwa będzie tam spalona w 2023 roku. Rok temu zamknięto też węglowe bloki instalacji Dimitrios i Amyndeo. Nie oznacza to jednak, że Grecja zupełnie rezygnuje z wykorzystywania paliw kopalnych w energetyce. W kraju nadal działają będą elektrownie gazowe, również to paliwo trafi do nowego bloku Plotemaida V. Jeszcze w 2005 roku węgiel brunatny był podstawą greckiego miksu energetycznego. Odpowiadał on za aż 60,5 proc. produkcji elektryczności. W 2011 wartość ta wynosiła niemal połowę. Dlatego komentatorzy doceniają szybki proces odejścia od tego paliwa w energetyce. Jednocześnie zauważają, że zasilanie dawnych mocy węglowych gazem jest krótkowzroczne.

Używanie gazu wiąże się teraz z takimi samymi problemami, jak spalanie węgla 15 lat temu. W przyszłości wywoła podobny kryzys związany z „osieroconymi aktywami” – komentował na łamach portalu Euractiv Dimitris Tsekeris. Mianem „osieroconych aktywów” określa się inwestycje zamknięte przed uzyskaniem planowanego zwrotu utopionych w nich pieniędzy. Sytuacja ta dotyczy dziś wielu wciąż działających i rozwijanych kopalni odkrywkowych czy elektrowni węglowych.

Grecja popiera unijny plan osiągnięcia neutralności dla klimatu do 2050 roku. O polityce swojego kraju wobec zmiany klimatu mówił podczas zorganizowanego przez prezydenta USA Joe Bidena szczytu klimatycznego minister środowiska i energii Kostas Skrekas. W swoim wystąpieniu zapowiedział między innymi ułatwienia administracyjne dla inwestycji w elektrownie wiatrowe i przeznaczenie dodatkowych pieniędzy na magazyny energii.



Uczestnicy seminarium podczas prezentacji w elektrowni

Grecka energetyka oparta jest w większości na węglu, a łączna moc zainstalowana w elektrowniach to około 13 GW. Decyzję o ukierunkowaniu się na energetykę węglową podjęto tuż po pierwszym kryzysie energetycznym. Obecnie, prawie 70% greckiej energii pochodzi z węgla brunatnego o bardzo słabej jakości, wydobywanego z lokalnych złóż. W zależności od lokalizacji kopalni wartość energetyczna wydobywanego surowca waha się od 4 MJ/kg (co bardziej przypomina już torf) poprzez 5,5–6, do najlepszych 7,5–9 MJ/kg (co odpowiada jakości złóż bełchatowskich). Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych lignity używane

w energetyce mają nawet lepszą wartość niż nasze krajowe złoża węgla brunatnego (12–15 MJ/kg). To z kolei zbliża je do bardzo niskiej jakości węgla kamiennego. Grecja, poza węglem, ma około 4,7 GW (w mocy zainstalowanej) w energetyce odnawialnej, co przekłada się na około 18% krajowej produkcji energii – w większości z hydroelektrowni i wiatru, bo w znacznej części greckiego krajobrazu zaczynają dominować wiatraki. Planowana jest ich intensyfikacja do ponad 7 tys. MW. Ponadto, widoczny jest szeroki rozwój fotowoltaiki, co wynika z korzystnych warunków atmosferycznych. Ogrzewanie słoneczne (szczególnie wody) jest zresztą w Grecji powszechne i wszystkie domy oraz hotele mają tego rodzaju instalacje, natomiast sama fotowoltaika dopiero raczkuje.

Struktura własnościowa energetyki jest również zbliżona do polskiej, gdyż większość (ponad 2/3 mocy wytwórczych i dominujące udziały w dystrybucji) należy do państwowego PPC (Public Power Corporation). Jak można przypuszczać, grecki sektor energetyczny boryka się z podobnymi problemami, jak polski: regulacje unijne wymuszające liberalizację rynku, przyszłe konsekwencje pakietu klimatycznego i konieczność transferu z węgla w kierunku energii odnawialnej. Ponadto, pojawiają się podobne dylematy: brudne i relatywnie mało efektywne brunatne elektrownie są jednocześnie najtańszym źródłem energii i, co istotne, zapewniają pracę górnikom. Zmiana dotychczasowej struktury sektora energetycznego na OZE wymaga zatem wielkich pieniędzy (na dotacje) i bolesnej zmiany w strukturze zatrudnienia, a także zamykania w przyszłości części kopalń. Wszystko to ma się odbywać w warunkach silnego kryzysu finansowego, ograniczeń budżetowych i wymuszonej prywatyzacji.

Ostatnim akordem niedawnego porozumienia jest decyzja o nowym funduszu o wartości 50 mld euro, który będzie zasilony ze sprzedaży wszystkiego, czego nie sprzedano do tej pory, a więc na celowniku jest głównie energetyka i państwowe PPC, a w szczególności krajowy dystrybutor ADMIE. O sprzedaży ADMIE (większościowej prywatyzacji) mówi się od dawna, byli nawet wytypowani pierwsi inwestorzy. Jednocześnie grecki rząd broni się przed tym, jak może. Powodem takiego oporu jest fakt, że ceny energii dla użytkowników końcowych wzrosły 3-krotnie przez ostatnie 3 lata i zaczynają być bolesnym problemem w domowych budżetach.

Grecki sektor energetyczny jest więc w totalnym zastoju. Obecny minister ds. energetyki Panagiotis Lafazanis jest zdania, że nie należy nic zmieniać w tej kwestii. Strategia, którą realizuje polega na dalszym lawirowaniu i omijaniu przyszłych zobowiązań klimatycznych przy dalszym wykorzystaniu węgla. Pozorowane działania prywatyzacyjne niosą ze sobą obawę, że jakkolwiek nowy właściciel, rozpocznie od lepszej ściągalności zobowiązań za energię, co mocniej przydusi domowe budżety i wznieci niepokoje społeczne. Grecja jest więc w impasie – pożyczkowym i energetycznym. Nie wyłania się również żadna wygrywająca strategia, która pozwoli zarówno uratować elektrownie, kopalnie, dystrybutora, końcowego klienta i jeszcze spłacić długi. Wydaje się, że Grexit będzie w przyszłości jeszcze nie jeden raz przedmiotem debaty i to nie tylko w sensie świata finansów, ale także europejskich regulacji energetycznych, bo tu również pojawia się konflikt interesów pomiędzy Grecją a UE.

Według prof. Konrada Świrskiego, (ekspert ds. energetyki i IT, Politechnika Warszawska, prezes zarządu Transition Technologies) Polska struktura wytwarzania jest tak samo (a może jeszcze bardziej) trudna, a problemy społeczne gigantyczne. Cele polskiej polityki energetycznej i europejskiej – proste. Jednakże może tym razem (w przeciwieństwie do Greków) zaczniemy działać szybciej.

Ze względu na korzystne warunki atmosferyczne (250 dni/3000 godzin nasłonecznienia rocznie, duży potencjał wiatru) i łagodny klimat Grecja posiada duże moce produkcyjne, głównie w sektorze energii odnawialnej. Niestety, w przeciwieństwie do innych krajów basenu Morza



Uczestnicy seminarium w elektrowni w Lavrio

Śródziemnego, Grecja tego „dobrodziejstwa” nie wykorzystuje. W ostatnich latach grecki system energetyczny charakteryzuje się:

- wysokim zużyciem paliw konwencjonalnych, które oparte są w dużej mierze na węglu brunatnym. Węgiel brunatny został strategicznie wybrany do produkcji energii elektrycznej po kryzysie naftowym mającym miejsce w latach 70.;
- dużą zależnością od importu (nierafinowana ropa naftowa, produkty ropopochodne, gaz ziemny);
- rosnącą penetracją gazu ziemnego w końcowym zużyciu, ale nadal stanowi jedynie niewielką część całkowitego zużycia i jest daleki od średniej europejskiej;
- znaczącym rozwojem OZE i poprawą efektywności energetycznej, w wyniku przyjęcia przez Grecję „zielonej” polityki europejskiej i krajowej.

W dniu powrotu, przed wylotem do Polski czekała nas wizyta w elektrowni w Lavrio. Przyjęto nas z przysłowiową grecką gościnnością. Poza drobnym poczęstunkiem zaproponowano nam wykład w sali konferencyjnej, gdzie zapoznano nas z historią zakładu i bieżącą technologią. Autokarem przewieziono nas po całej elektrowni (oprowadzanie nas sprawiłoby nie lada kłopot – było nas po prostu więcej niż w tym samym czasie pracowników obsługi).

Elektrownia Kalateia Lavrion Power Plant to elektrownia gazowa o mocy 945 MW, wybudowana na początku lat 70. w regionie Attyki. Powstała ona na terenie dawnej kopalni srebra. Pierwsze dwa bloki energetyczne zostały przekazane do eksploatacji w latach 1971 i 1972. Dziś już zostały wycofane z eksploatacji i obok nich wybudowano kolejne, tym

razem turbiny gazowe (6 szt. lata 1980–1985). Charakterystyczne w zakładzie jest to, że wycofane z eksploatacji obiekty energetyczne pozostają w zimnej rezerwie. Równolegle podłączono do systemu energetycznego dwie wyspy (kabel 150 kV). Elektrownia jest przyłączona do systemu energetycznego Grecji dwoma torami – linie 150 kV i 400 kV.

Zatrudnienie obecnie wynosi 136 osób (w 2012 r. wynosiło 249 pracowników, łącznie z nadzorem). Modernizację elektrowni prowadzi się wspólnie z General Electric Company. Aktualnie modernizacja dotyczy eliminacji NOx ze spalin.

Jak już wspomniałam na wstępie, Grecja była kolejnym krajem regionu Morza Śródziemnego, w którym mogliśmy się zapoznać z energetyką lokalną. Od elektrowni jądrowych (Francja), fotowoltaiki (Hiszpania) po Grecję, gdzie panują podobne warunki, jak w Polsce. Było to bardzo uczące, również w kontekście dzisiejszych uwarunkowań w naszym kraju.

Grecja to nie tylko piękne widoki, zapierające dech w piersiach zabytki, słońce i lazurowe morze. Grecja to również prawdziwy kulinarny raj, pełen smaków, aromatów, skąpanych z promieniami słonecznych owoców i warzyw i pachnących ziół. Kuchnia grecka ma bardzo długą tradycję. Stała się ona punktem wyjścia dla wielu tradycji kulinarnych współczesnych państw zachodu. Pierwszą w historii książkę kucharską napisał w 330 roku p.n.e. Archestratos. W starożytnej Grecji najczęściej jadano pszenicę i ryby. Głównym dodatkiem do potraw była oliwa. Pito również duże ilości wina. Taki trend w greckiej sztuce kulinarnej trwał przez czasy rzymskie i osmańskie. Dopiero dość niedawno popularniejsze stało się mięso. Wiele tradycyjnych greckich dań, np. moussaka, zdradza korzenie arabskie, perskie i tureckie. Chyba najbardziej charakterystycz-

nym greckim produktem, po który chętnie sięgają również Polacy jest ser feta. Choć nie wszyscy go lubią, chyba nie ma osoby, która go nie zna. Warto wiedzieć, że nie każdy ser, który przypomina wyglądem ten grecki specjał będzie określany mianem „fety”. Od 14 października 2002 r. nazwa „feta” jest bowiem chroniona i zastrzeżona wyłącznie dla serów pochodzących z Grecji.

Za jedną z najbardziej znanych, również w Polsce, potraw z całą pewnością można uznać gyros. Gyros to mięso opiekane na wielkim różnie, z promiennikami elektrycznymi lub gazowymi, obracany, zwykle elektrycznie, wokół pionowej osi. Do wyrobu gyrosa zwykle używa się szynki wieprzowej. Dodatkowo spotykany jest też gyros z kurczaka, gyros barani i cielęcy. Gyros może być zarówno rodzajem fast foodu, jak również potrawą serwowaną jako danie obiadowe w restauracji. Najczęściej podaje się go w towarzystwie domowych frytek, sosu tzatziki i warzyw, np. świeżego pomidora. Często serwuje się go również zawiniętego w piętę, czyli okrągły, cienki pszenny placek. Nieco podobną do gyrosa potrawą są souvlaki. To nic innego, jak kawałki mięsa wieprzowego lub kurczaka, nadziane na specjalną szpadę i pieczone na ruszcie. Podawane są podobnie jak gyros – na talerzu lub zawinięte w pszenny placek. Mogą być serwowane również z pieczywem, frytkami albo z ćwiartką cytryny do skropienia.

I to już naprawdę był koniec naszej wyprawy do Grecji. XIV Seminarium „Energetyka Odnawialna i Jądrowa” przeszło już do historii. Na początku zadałam pytanie, a odpowiadając na nie, tak, właśnie taka jest dla mnie Grecja. Antyczna historia przeplata się z pięknymi widokami błękitnego morza, donicami z pięknymi kwiatami, białymi domkami, w których powoli płynnie życie. Urzekające były dwie wysepki, które mie-

liśmy okazję odwiedzić. A jacy są Grecy? Są narodem bardzo gościnnym i towarzyskim (co jest zresztą cechą charakterystyczną wszystkich ludów śródziemnomorskich), dlatego jako główną formę spędzania wolnego czasu preferują spotkania w kawiarniach, w gronie przyjaciół. Gorąca kawa i lampka dobrego wina sprzyjają wówczas pogodnym nastrojom, zachęcają do prowadzenia zagorzałych (niejednokrotnie bardzo ognistych) dyskusji, do snucia opowieści i śledzenia najnowszych wydarzeń. W Grecji przyjęło się powiedzenie, iż „rozmowa jest jedyną rozrywką prowincji”, co w praktyce jednak odnosi się także w dużej mierze do miast – nic tak bowiem nie zbliża ludzi, jak wielogodzinne, szczerze konwersacje. Są jeszcze miejsca na greckiej wsi, gdzie życie pozbawione jest stresu związanego z upływającym czasem i pogonią za pieniądzem.

Grecja ma swój niepowtarzalny urok i zapewne jeszcze niejednego z nas tam powróci, aby chłonąć atmosferę tych do końca jeszcze nieodkrytych miejsc, ale też aby odnaleźć spokój i ukojenie w tym błękitnym morzu.

Foto: Archiwum Oddziału Łódzkiego SEP

Źródła:

- [1] Encyklopedia internetowa – Wikipedia
- [2] Przewodnik internetowy – <http://podroze.onet.pl>
- [3] podrozepoeurope.pl
- [4] https://www.paih.gov.pl/20191023/rynek_systemow_fotowoltaicznych_w_grecji#
- [5] Praktyczny przewodnik Pascala
- [6] eleni.com.pl

Oddział Łódzki SEP na VI Sympozjum Elektryki w Katowicach

Henryka Szumigaj
Oddział Łódzki SEP

Oddział Łódzki Stowarzyszenia Elektryków Polskich od wielu lat aktywnie współpracuje z Oddziałem Zagłębia Węglowego SEP. Do tradycji Oddziału Zagłębia Węglowego należy organizowanie Katowickich Dni Elektryki oraz Sympozjów Historii Elektryki.

W dniach 12–13 maja bieżącego roku odbyło się VI Sympozjum Elektryki, w którym licznie uczestniczyli przedstawiciele wielu oddziałów SEP. Oddział Łódzki reprezentowała Henryka Szumigaj (na zdjęciu na str. 25.) i przedstawiła prezentację opracowaną przez kolegę Andrzeja Boronia pt. „Członkowie Honorowi Oddziału Łódzkiego SEP”. Uczestnicy sympozjum zapoznali się z sylwetkami Aleksandra Rotherta, Bronisława Michelisa, prof. Bolesława Konorskiego oraz działalnością dziesięciu Członków Honorowych naszego oddziału: prof. zw. inż. Eugeniusza Jezierskiego, doc. Czesława Dąbrowskiego, prof. Bronisława Sochora, inż. Zbigniewa

Kopczyńskiego, prof. dr. inż. Władysława Pełczewskiego, prof. mgr. inż. Tadeusza Władysława Kotera, prof. dr. hab. inż. Michała Jabłońskiego, mgr. inż. Lecha Grzelaka, prof. dr. hab. inż. Franciszka Mosińskiego, mgr. inż. Andrzeja Boronia.



CZŁONKOWIE HONOROWI ODDZIAŁU ŁÓDZKIEGO SEP

Referat opracował: ANDRZEJ BOROŃ – OŁ SEP
Prezentuje: HENRYKA SZUMIGAJ – OŁ SEP

VI SYMPOZJUM
HISTORII ELEKTRYKI 2022

Program VI Sympozjum Historii Elektryki zawierał część merytoryczną i kulturalną.

W części merytorycznej, podczas sesji przedstawiono 44 prezentacje, wśród nich: historię szkolnictwa elektrycznego, koła studentów, wydziały elektryczne politechnik, historie oddziałów, wybitnych wynalazców, Honorowych Członków SEP, elektryków wśród polskich medalistów olimpijskich, Pracownię Historyczną w Opolu, działalność laboratorium radiointroskopii, 50-lecie księżycowego samochodu, 75-lecie czasopisma „Energetyka”.

Odbyły się także wydarzenia towarzyszące: Poradnia Energetyczna, Poradnia Norm i Przepisów Elektrycznych, Porady Rzeczoznawców.

W środowisku elektryków jest zamiłowanie do kultury. Stąd udział uczestników VI Sympozjum Historii Elektryki w koncercie Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w ramach „Festiwalu – Katowice Kultura Natura”. Po koncercie odbyła się wycieczka pt. „Katowice nocą” z okien szmerzącego autobusu. Przewodnik objaśniał najciekawsze obiekty miasta.

Nazajutrz, po obradach, zorganizowano także spacer „Szlakiem słynnej katowickiej moderny”.

Ważnym wydarzeniem była Gala X Katowickich Dni Elektryki.

VI Sympozjum Historii Elektryki spełniło zadanie, jakim jest łączenie historycznych dokonań elektryków z bieżącymi, nowoczesnymi działaniami w zakresie elektryki.

Ważna jest znajomość sylwetek zasłużonych działaczy SEP, którzy niestrudzenie tworzyli i pracowali dla rozwoju nauki i przemysłu. Współcześni członkowie SEP podejmują kontynuację ich osiągnięć.



Innowacyjny wyłącznik z Katedry Aparatów Elektrycznych PŁ nagrodzony w konkursie Polski Produkt Przyszłości

dr hab. inż. Paweł Różga, prof. PŁ
Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki

Ultraszybki wyłącznik DCU-HM dla trakcji elektrycznej, opracowany w Katedrze Aparatów Elektrycznych Politechniki Łódzkiej we współpracy z Zakładem Aparatury Elektrycznej „WOLTAN” z Łodzi, został ponownie nagrodzony; tym razem w krajowym konkursie *Polski Produkt Przyszłości*.

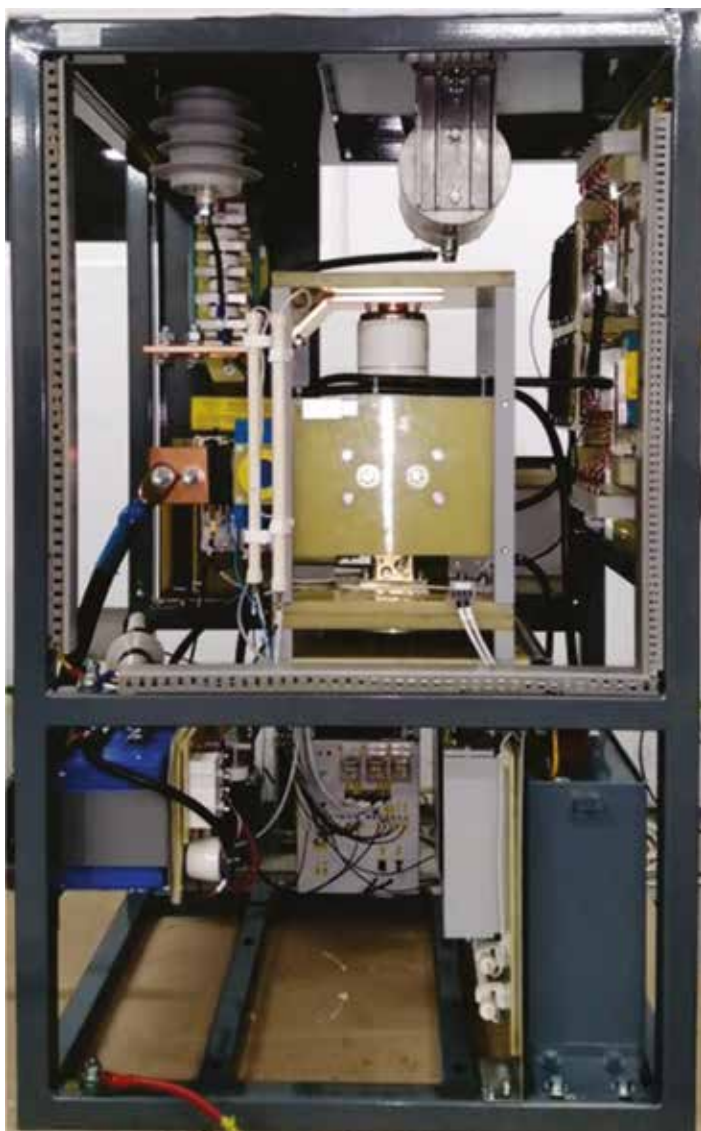
Podczas gali finałowej XXIV edycji konkursu, która odbyła się 5 czerwca 2022 r., jury konkursu doceniło innowacyjność rozwiązania, przyznając mu wyróżnienie w kategorii *Wspólny produkt przyszłości instytucji szkolnictwa wyższego i nauki oraz przedsiębiorcy*.

Kierującym projektem jest członek Oddziału Łódzkiego SEP, prof. Piotr Borkowski, kierownik Katedry Aparatów Elektrycznych PŁ. Rozwiązanie,

którego rozpoczęcie produkcji przez firmę „WOLTAN” planowane jest jeszcze w tym roku, przeznaczone jest głównie do eksploatacji w systemach trakcji kolejowej prądu stałego, w kraju i na rynkach zagranicznych, a perspektywnie w innych rodzajach elektrycznej trakcji miejskiej i górniczej oraz systemach przemysłowych (elektrotermii, urządzeniach napędowych, przekształtnikowych etc.).

Innowacyjność nagrodzonego wyłącznika polega na jego hybrydacji, modułowej budowie umożliwiającej montaż w różnych miejscach pojazdu, standaryzacji, optymalizacji oraz szeregu funkcjach specjalnych, jak: rejestracja pomiarów parametrów pracy, komputerowa kontrola stanu wyłącznika, komputerowa regulacja progów zadziałania zabezpieczeń i licznik zadziałań wyłącznika oraz ich rodzaju, a także archiwizacja danych oraz podgląd historii zdarzeń w czasie 3 lat.

Organizatorami konkursu Polski Produkt Przyszłości są Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości i Narodowe Centrum Badań i Rozwoju;



Wyłącznik DCU-HM 3/1,6 w wersji pokładowej

zaś partnerami Ministerstwo Rozwoju i Technologii oraz Ministerstwo Edukacji i Nauki. Patronat nad konkursem objęło również Ministerstwo



Próżniowy zespół wyłączający wyłącznika DCU-HM

Funduszy i Polityki Regionalnej. Do tegorocznej edycji konkursu *Polski Produkt Przyszłości* zgłoszono 163 projekty z obszaru informatyki, elektroniki, medycyny czy biotechnologii.

Na podstawie: <https://p.lodz.pl/uczelnia/aktualnosci/innowacyjny-wylacznik-z-pl-nagrodzony-w-konkursie-polski-produkt-przyszlosci>.

Sprawozdanie z konferencji Elektrownie Ciepłne 2022

dr inż. Tomasz Kotlicki
Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki
Koło SEP przy Elektrowni Bełchatów

W dniach 21–22 czerwca tego roku odbyła XV Konferencja Naukowo-Techniczna „Elektrownie Ciepłne. Eksploatacja-Modernizacja-Remonty”.

Organizatorami konferencji były: Koło SEP przy Elektrowni Bełchatów, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej oraz PGE GiEK SA Oddział Elektrownia Bełchatów.

W Konferencji wzięło udział ponad 160 uczestników, w tym przedstawiciele przemysłu energetycznego (m.in. elektrowni i elektrociepłowni wchodzących w skład grupy kapitałowej PGE GiEK SA: Elektrowni Bełchatów, Elektrowni Turów, Elektrowni Dolna Odra, Elektrowni Opole).



Przedstawiciele organizatorów oraz zaproszeni goście otwierają wystawę techniczną. Od lewej: dr hab. inż. Andrzej Wędzik, Małgorzata Janowska, Robert Młynarski, Jacek Fidała

Licznie reprezentowane były także firmy i instytucje działające w obszarze energetyki (m.in.: RAFAKO, Energopomiar, PSE).

Konferencję otworzył, a następnie poprowadził sesję inauguracyjną prezes Koła SEP w Elektrowni Bełchatów Jacek Fidała. Elektrownię Bełchatów reprezentował dyrektor Michał Banaszczyk. Trzeciego współorganizatora reprezentował dr hab. inż. Andrzej Wędzik, dyrektor Instytutu Elektroenergetyki PŁ. W otwarciu konferencji uczestniczył również prezes GiEK SA Andrzej Legeżyński oraz poseł Małgorzata Janowska (pełniąca również funkcję wicedyrektora Elektrowni Bełchatów).

Konferencji towarzyszyła także wystawa techniczna i sesje promocyjne z udziałem firm oferujących wyroby i technologie związane z przemysłem energetycznym. W tym roku stoiska reklamowe w holu Hotelu Wodnik zaprezentowało kilka firm.

Część merytoryczna konferencji podzielona była na pięć sesji plenarnych, podczas których uczestnicy wysłuchali 20 referatów i wystąpień.

Motywy przewodnim tegorocznej konferencji były kierunki rozwoju krajowego sektora wytwarzania w kontekście bezpieczeństwa energetycznego. Zagadnieniom tym poświęcony był panel dyskusyjny otwierający konferencję. Uczestniczyli w nim profesorowie: Maciej Pawlik i Andrzej Wędzik z Politechniki Łódzkiej, Robert Młynarski (dyrektor techniczny Elektrowni Bełchatów), dr Jerzy Mazurek (dyrektor Biura Projektowego RAFAKO), Marek Kornicki (dyrektor Krajowej Dyspozycji Mocy). Moderatorem był Waldemar Szulc (dyrektor Towarzystwa Gospodarczego Polskie Elektrownie).



Referat wygłasza dr hab. inż. Tomasz Piotrowski z Instytutu Elektroenergetyki PŁ

Konferencji towarzyszył również uroczysty bankiet z występem artystycznym, natomiast w przeddzień spotkania miał miejsce wieczorek zapoznawczy w postaci kolacji przy grillu. W ostatnim dniu konferencji odbyła się wycieczka techniczna do pobliskiej elektrowni i kopalni.

Materiały z konferencji (referaty, zdjęcia, prezentacje) można znaleźć na stronie sep-belchatow.pl.

Pierwotnie konferencja miała odbyć się w roku 2021, ale ze względu na pandemię nie było to możliwe. Zamiarem organizatorów jest powrót do tradycyjnego kalendarza konferencji, czyli do lat nieparzystych. Oznacza to, że XVI edycja prawdopodobnie odbędzie się już w przyszłym roku.



Panel dyskusyjny poświęcony bezpieczeństwu energetycznemu

X Festiwal Ciemnego Nieba

Paulina Wojtkowiak, Julia Nawalkowska
dział PR Stowarzyszenia POLARIS - OPP

W dniach 28–31 lipca 2022 r. odbył się X Festiwal Ciemnego Nieba w Sopotni Wielkiej, którego głównym organizatorem było Stowarzyszenie POLARIS - OPP. Festiwal został objęty patronatem Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Lokalnie festiwal wspierali Gmina Jeleśnia oraz LO im. M. Kopernika w Żywcu. W wydarzeniu uczestniczyły dwie delegacje z partnerskich organizacji: Bevar Mørket z Norwegii i Društvo Temno nebo Slovenije ze Słowenii, których przedstawiciele nie tylko wygłosili prelekcje o ich sposobach radzenia sobie z zanieczyszczeniem sztucznym światłem, ale również spotkali się z władzami gminy Jeleśnia.



Fot. 1. Spotkanie w międzynarodowym gronie z wójt Gminy Jeleśnia – Anną Wasilewską. Fot. Oliwia Polit

Ogólnodostępna część festiwalu rozpoczęła się 29 lipca o godz. 18:00 sesją Rady Dialogu Społecznego na rzecz ekologii nocy, podczas której odbyła się dyskusja między ekspertami i ekspertkami oraz osobami mieszkającymi w Sopotni Wielkiej – pierwszego w Polsce obszaru czynnej ochrony ciemnego nieba. Miejszem tej części wydarzenia była sala wielofunkcyjna Stowarzyszenia POLARIS-OPP, która wraz z kopułą obserwatorium astronomicznego znajduje się na poddaszu Zespołu Szkół nr 4 w Sopotni Wielkiej. Spotkanie miało charakter otwartej debaty, w trakcie której uczestnicy i uczestniczki mogli swobodnie rozmawiać o tym, w jaki sposób można zachować obecny stan nocnego środowiska i jakie lokalne działania należy podjąć. Mieszkańcy i mieszkanki mieli również możliwość rozwiania swoich wątpliwości, dzięki aktywnemu udziałowi specjalistów i specjalistek od zanieczyszczenia światłem nie tylko z Polski, ale także z Norwegii i Słowenii.



Fot. 2. Spotkanie rady dialogu społecznego na rzecz ekologii nocy i ochrony ciemnego nieba w Sopotni Wielkiej. Fot. Wojciech Noga

Po zakończonej debacie oraz przerwie, uczestnicy i uczestniczki wybrali się wspólnie na nocny spacer obserwacyjno-pomiarowy, w trakcie którego zapoznali się z metodami ochrony naturalnej ciemności w praktyce. Zrealizowano również kilka doświadczeń, które miały na celu m.in. uświadomienie różnic między konkretnymi rodzajami oświetlenia (np. o temperaturze barwowej cieplej lub zimnej), a także w jaki sposób instalować oświetlenie, które jest jednocześnie bezpieczne i generuje minimalne zanieczyszczenie światłem. Osoby uczestniczące mogły również zapoznać się z działaniem profesjonalnego sprzętu do pomiaru różnych parametrów oświetlenia.

W sobotę, 30 lipca, odbył się blok prelekcji, w którym udział wzięło 9 ekspertów i ekspertek reprezentujących różne dziedziny powiązane z zanieczyszczeniem światłem – m.in. biologię, medycynę, astronomię, turystykę oraz branżę oświetleniową.

Wykład otwierający – na temat wpływu światła na zdrowie ludzkie – poprowadziła prof. dr hab. Krystyna Skwarło-Sońta z Uniwersytetu Warszawskiego. O sukcesach w ochronie ciemnego nieba na terenie Słowenii opowiedział Andrej Mohar, który za swoje dotychczasowe dokonania (m.in. opracowanie innowacyjnych metod iluminacji budynków) został uhonorowany przez International Dark-Sky Association.

Również delegacja norweska przedstawiła swoje działania oraz plany na najbliższe aktywności w zakresie walki z zanieczyszczeniem światłem. Istotnym aspektem bloku prelekcji była jego szeroka dostępność – można było go obejrzeć zarówno na miejscu, jak i zdalnie, za pośrednictwem platformy Facebook i Zoom (gdzie dostępne było również tłumaczenie na polski język migowy).

Z tłumaczenia na język angielski i odwrotnie można było skorzystać za pomocą kanału w programie Discord, gdyż Stowarzyszenie POLARIS



Fot. 3 Prelekcje i pomiary zanieczyszczenia światłem w terenie, nieopodal kościoła w Sopotni Wielkiej. Fot. Wojciech Noga

– OPP zapewniło również tłumaczy i tłumaczki (również w roli wolontariuszek).

Prelekcje dostępne są do obejrzenia nadal: na Facebooku, na profilu Ciemne Niebo Polska, a w niedługim czasie na platformie YouTube (profil Polaris OPP) oraz serwisie www.ciemneniebo.pl



Fot. 4. Prelekcje nt. wpływu zanieczyszczenia światłem na otoczenie nocne – wykład przedstawicieli Bevar Mørket z Norwegii. Fot. Konrad Kopański

Iceland 
 Liechtenstein **Active**
 Norway **citizens fund**

Fot. 5. Logotyp Funduszy EOG finansowanych przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię

Spotkania oraz blok otwartych prelekcji zostały zorganizowane za sprawą projektu pt. „Racjonalna polityka oświetleniowa w praktyce” finansowanego przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię z Funduszy EOG w ramach Programu Aktywni Obywatele – Fundusz Regionalny.



Fot. 6. Uczestnicy plenerowej obserwacji podczas X Festiwalu Ciemnego Nieba w Sopotni Wielkiej na tle namiotu sferycznego. Fot. Patryk Bończyk



Fot. 7. Koncert jazzowy pod kopułą sferycznego namiotu X Festiwalu Ciemnego Nieba w Sopotni Wielkiej. Fot. Patryk Bończyk

Najchętniej wybieraną aktywnością przez zgłaszających się była plenerowa obserwacja ciemnego nieba na Krzyżowskim Groniu przy muzyce na żywo w wykonaniu kilku artystów i artystek (m.in. Oleny Kropachovej z Ukrainy, miejscowej młodzieży, zespołu jazzowego w składzie: Kacper Skolik, Jarosław Bodhur oraz Maciej Kitajewski).

Z uwagi na całkowite zachmurzenie nieba oraz mgłę, część obserwacyjna spotkania nie była możliwa i odbył się jedynie koncert pod namiotami, a także kilkuminutowe prelekcje specjalistów i specjalistek z różnych dziedzin. Mimo niepogody pojawiła się spora grupa osób chętnych do



Fot. 8. Grupa podczas spaceru po obszarze ochrony ciemnego nieba w Sopotni Wielkiej z symbolicznym parasolem rozłożonym przy oprawie LED o temperaturze barwowej 4000 K. Fot. Wojciech Noga

wzięcia udziału w tej wersji wydarzenia, ponieważ była to również okazja do integracji i zapoznania się z innymi pasjonatami i zainteresowanymi tematyką nocnego nieba.

Koncert pod gwiazdami (a tak naprawdę pod deszczowymi chmurami) odbył się w ramach projektu „De revolutionibus”, we współpracy z GOK Jeleśnia, Fundacją Satelitarną i przy dofinansowaniu ze środków NIW-CRSO (program NOWEFIO).

Następnego dnia chętne osoby mogły zwiedzić atrakcje znajdujące się na terenie siedziby Stowarzyszenia POLARIS-OPP, m.in. model wnętrza stacji kosmicznej ISS, ogródek meteorologiczny ASTROMETEO, kopułę

obserwatorium astronomicznego czy kolekcję meteorytów w siedzibie organizacji. Jak więc można było się przekonać, hasło przewodnie wydarzenia „Bez względu na pogodę...”, pomimo wszelkich przeciwności losu okazało się w pełni prawdziwe.

Symbolicznie podczas jubileuszowego, X Festiwalu Ciemnego Nieba, okolicznościowym gadżetem była parasolka z wbudowaną latarką LED, która okazała się być adekwatnym motywem pamiątkowym w stosunku do panującej w tych dniach pogody w Sopotni Wielkiej. W rzeczywistości parasol miał jednak symbolizować ochronę nocnego nieba przed zanieczyszczeniem światłem. Sprawdzał się więc podwójnie...

Otwarte seminarium Koła SEP przy PŁ, Polskiego Oddziału IEEE DEIS i OMICRON

dr hab. inż. Paweł Różga, prof. PŁ
Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki

24 czerwca 2022 roku, z inicjatywy Koła SEP Pracowników PŁ, w Sali Konferencyjnej Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki odbyło się seminarium naukowo-techniczne na temat „Ocena stanu izolacji wysokonapięciowych urządzeń energetycznych na podstawie pomiaru wyładowań niepełnych”. Seminarium miało charakter otwartego spotkania zorganizowanego przez Koło SEP Pracowników PŁ, Polski Oddział IEEE DEIS (*Dielectrics and Electrical Insulation Society*) oraz firmę Omicron, odpowiedzialną za część merytoryczną seminarium. W spotkaniu wzięli udział specjaliści z zaprzyjaźnionych firm branży elektroenergetycznej, działających w szeroko pojętym obszarze transformatorów energetycznych – produkcji, eksploatacji i diagnostyki. Wśród słuchaczy, oprócz członków Koła SEP Pracowników PŁ, obecni byli przedstawiciele firm: Hitachi-Energy, Łódź; ZREW Transformatory S.A. (członek grupy R&S); Energopomiar-Elektryka czy Trafo-Technika, a także pracownicy instytutów Wydziału EEIA oraz studenci – członkowie Studenckiego Koła SEP. Zarząd Polskiego Oddziału IEEE DEIS reprezentował wiceprezes, dr inż. Maciej Kuniewski z AGH z Krakowa.



Powitanie uczestników przez prezesa Koła SEP PŁ, Pawła Różgę

Prezes Koła SEP Pracowników PŁ, kol. Paweł Różga przedstawił agendy spotkania, zakres działalności Oddziału Łódzkiego SEP i Koła SEP przy PŁ oraz aktywności Polskiego Oddziału IEEE DEIS i korzyści płynące z członkostwa w IEEE, po czym oddał głos dr. Tomaszowi Bednarczykowi z firmy Omicron, który odpowiedzialny był za przeprowadzenie merytorycznej części seminarium.



Wystąpienie dr. T. Bednarczyka, w tle na ekranie dr hab. T. Kołtunowicz



Widok na układ do symulacji wyładowań niepełnych prezentowany podczas seminarium

Część merytoryczną podzielono na dwie części. W pierwszej, połączony zdalnie z uczestnikami dr hab. inż. Tomasz Kołtunowicz przedstawił podstawy teoretyczne pomiaru wyładowań niezupełnych w izolacji urządzeń wysokiego napięcia. Wystąpienie spotkało się z dużym zainteresowaniem słuchaczy, a prelegent cierpliwie odpowiadał na pytania z sali.

Po tzw. przerwie kawowej dr Tomasz Bednarczyk przedstawił aspekty praktyczne pomiaru wyładowań niezupełnych, prezentując pomiary na modelach defektów z użyciem symulatora wyładowań niezupełnych i miernika MPD 800 firmy Omicron wraz z interpretacją otrzymanych

wyników z prezentacją możliwości oprogramowania współpracującego z użytym miernikiem. Również w tej części słuchacze mieli wiele pytań do prelegenta. Na zakończenie seminarium dr Bednarczyk przedstawił krótki referat omawiający studium przypadku dotyczące pomiaru i lokalizacji wyładowań niezupełnych w transformatorze energetycznym dużej mocy.

Po zakończeniu seminarium obecni goście wyrazili zainteresowanie kolejnymi tego typu spotkaniami, które, miejmy nadzieję, staną się cyklicznymi otwartymi zebraniem Koła SEP Pracowników PŁ.

Wyjazd naukowo-techniczny studentów z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej do firmy GL Optic – producenta systemów do pomiarów promieniowania optycznego

dr inż. Przemysław Tabaka
Politechnika Łódzka, Instytut Elektroenergetyki

W dniu 3 czerwca 2022 r. odbył się wyjazd naukowo-techniczny studentów z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej do firmy GL Optic Polska, która jest producentem systemów do pomiaru promieniowania optycznego, w tym elementarnych źródeł LED, jak i opraw oświetleniowych. Siedziba firmy znajduje się z Puszczykowie koło Poznania.

Uczestniczyło w nim kilkunastu studentów Politechniki Łódzkiej zarówno z pierwszego, jak i drugiego stopnia studiów z kierunku elektrotechnika, którzy realizują w Instytucie Elektroenergetyki prace dyplomowe z zakresu szeroko pojętej techniki świetlnej.

W wyjeździe wzięli udział także studenci ze Studenckiego Koła SEP przy PŁ im. prof. Michała Jabłońskiego. O dużym zainteresowaniu wyjazdem ze strony studentów świadczy fakt, że wycieczka odbyła się poza godzinami zajęć dydaktycznych. Wśród uczestników znaleźli się studenci pracujący, którzy, aby móc uczestniczyć w wyjeździe, musieli zapewnić sobie dzień wolny od pracy. Inicjatorem oraz organizatorem wyjazdu był Przemysław Tabaka, pracownik

Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Łódzkiej. Koszty związane z transportem uczestników zostały sfinansowane przez Dziekana Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej, za co składamy serdeczne podziękowania.

Uczestnicy zebrali się na parkingu przed budynkiem A11 Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej, na którym przed godz. 7:00 pojawił się wynajęty bus osobowy.



Niektórzy z uczestników wyjazdu

Wizyta rozpoczęła się od spotkania z pracownikami firmy GL Optic w sali konferencyjnej. Po oficjalnym powitaniu przez dyrekcję firmy, rozpoczęła się pierwsza część spotkania. Była ona poświęcona prezentacji firmy oraz aparatury pomiarowej. Istotnym walorem tej części spotkania było zademonstrowanie w praktyce metodyki przeprowadzania pomiarów spektrometrem.



Spotkanie w sali konferencyjnej firmy GL Optic

Każdy z uczestników miał możliwość samodzielnego przeprowadzenia pomiaru, a w przypadku wątpliwości – zadania pytania. W celu sprawdzenia funkcjonalności przyrządu, studenci testom poddali diody LED w swoich smartfonach. Po kilku sekundach na ekranie wyświetlacza spektrometru pojawiła się charakterystyka spektralna badanego źródła LED. Można było także odczytać m.in. wartości temperatury barwowej najbliższej, ogólnego wskaźnika oddawania barw. Podczas pokazu możliwości pomiarowych spektrometru zaprezentowano także pomiar tętnienia światła wytworzonego przez oprawy oświetleniowe zainstalowane w pomieszczeniu.



Pokaz praktycznego zastosowania spektrometru GL SPECTIS 1.0 Touch + Flicker

Druga część spotkania odbyła się w ciemni fotometrycznej nowoczesnego Laboratorium Wzorcującego i Badawczego Promieniowania Optycznego (CARLO). W trosce o zachowanie czystości w laboratorium, uczestnicy zostali poproszeni o nałożenie na obuwie ochraniaczy. Z uwagi na znaczną liczbę stanowisk laboratoryjnych przygotowanych do zaprezentowania, studentów podzielono na dwie kiluosobowe grupy. Pokazy aparatury oraz stanowisk badawczych odbywały się jednocześnie w różnych częściach laboratorium, dla obu grup, w trybie rotacyjnym.

Program drugiej części spotkania, który przybrał formę szkolenia, był bardzo bogaty. Obejmował on następujące zagadnienia: pomiar rozkładu luminancji z wykorzystaniem matrycowego miernika luminancji, pomiar

strumienia świetlnego przy wykorzystaniu kuli całkującej, pomiar rozsyłu światłości, pomiar czułości spektralnej przykładowego fotometru. Dodatkowymi walorami tej części spotkania była prezentacja praktycznej realizacji ciała czarnego oraz ławy fotometrycznej.

W technice świetlnej cały system wielkości i jednostek fotometrycznych oparty jest na właściwości ludzkiego narządu wzroku, które nie reaguje w identyczny sposób na poszczególne długości promieniowania widzialnego. Ważnym czynnikiem wpływającym na wynik pomiaru jest stopień dopasowania krzywej czułości fotometrów do wymaganej krzywej czułości widmowej oka. W zależności od stopnia dopasowania, fotometry przypisywane są do odpowiedniej klasy. W firmie GL Optic zbudowano, zgodnie z zaleceniami zawartymi w raporcie technicznym Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, stanowisko do pomiaru czułości spektralnej luksomierzy, radiometrów oraz kamer realizujących pomiary luminancji. Podczas wizyty w laboratorium przeprowadzono pokaz pracy układu pomiarowego. Dla przygotowanej wcześniej kamery wyznaczono czułość widmową. Podczas pomiaru studenci mieli okazję zaobserwować pojawiającą się plamkę światła o zmieniające się barwie, która była efektem rozszczepienia promieniowania w celu uzyskania wiązki kwazimonochromatycznej. Uzyskane wyniki pomiarów – zmierzona krzywa czułości widmowej kamery – zostały zaprezentowane na ekranie komputera.



Stanowisko do pomiarów czułości spektralnej fotometrów

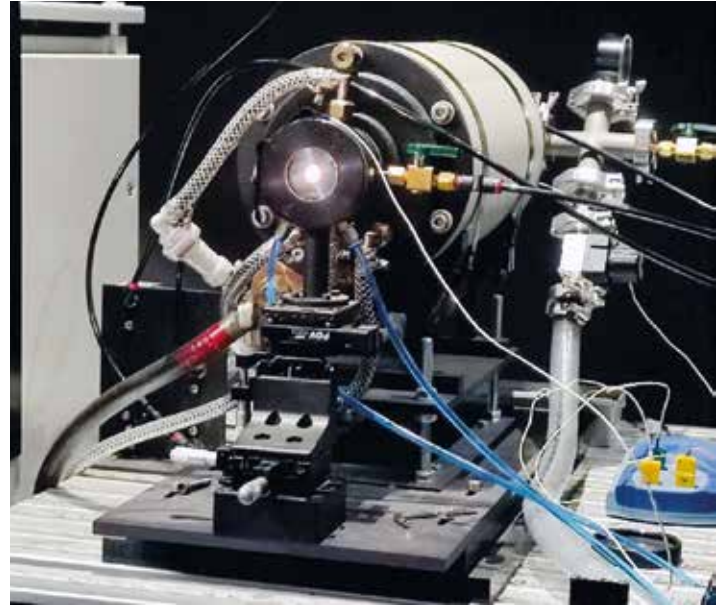
Techniczną miarą jaskrawości jest luminancja. Charakteryzuje ona zarówno materiały samoistnie świecące (tj. źródła światła, oprawy oświetleniowe), jak i świecące światłem odbitym. Zaprezentowany studentom matrycowy miernik luminancji o nazwie GL Opticam 3.0 4K TEC umożliwia uzyskanie w bardzo krótkim czasie informacji o luminancji badanej powierzchni. Przy tej okazji warto zaznaczyć, że luminancja jest podstawowym kryterium przy ocenie oświetlenia drogowego o ruchu motorowym (klasa M). Uczestnicy spotkania mieli okazję przekonać się, jak krótki jest czas pomiaru, który w praktyce związany jest z wykonaniem zdjęcia. Dzięki oprogramowaniu współpracującemu z miernikiem można uzyskać obraz ilustrujący rozkład luminancji wraz z informacją na temat spełnienia lub nie wymagań dla przyjętej klasy oświetleniowej.

Podstawową wielkością fotometryczną opisującą zarówno źródła światła, jak i oprawy oświetleniowe jest strumień świetlny. Pracownicy firmy GL Optic zaprezentowali pomiar całkowitego strumienia świetlnego wypromieniowanego ze źródła światła z wykorzystaniem kuli całkującej. Opowiedzieli także o budowie kuli całkującej oraz wymaganiach, jakie powinna ona spełniać pod względem konstrukcyjnym. Warto nadmienić,

że firma GL Optic jest producentem kul całkujących o różnych średnicach. Średnica wewnętrzna prezentowanej kuli wynosi 2 m. Dzięki zastosowaniu spektrometrii współpracującej z kulą całkującą, dodatkowo poza strumieniem świetlnym, zaprezentowano zarejestrowany strumień energetyczny oraz widmowy rozkład mocy w odniesieniu do źródła światła, które poddano badaniu.



Prezentacja pomiaru luminancji z wykorzystaniem matrycowego miernika luminancji



Praktyczna realizacja ciała czarnego w Laboratorium CARLO firmy GL Optic

ratorium, dyrektor ds. technologii GL Optic zaprezentował ciało czarne, które specjalnie uruchomiono na czas wizyty studentów z Politechniki Łódzkiej. Rozgrzewanie ciała czarnego do temperatury 3000 K trwa około 1 godziny, a do chłodzenia jest konieczna woda w ilości 6 l/min. i osłona argonu, którego zużycie wynosi 3 l/min. Laboratorium wyposażone jest w zapasowy zbiornik wody, co umożliwia bezpieczne wyłączenie ciała czarnego (schłodzenie go do temperatury otoczenia), także w przypadku awarii sieci wodociągowej. Proces wyłączenia ciała czarnego trwa około 2 godzin. Wcześniej ciało czarne studenci znali jedynie z zajęć dydaktycznych oraz z literatury, traktując je jako teoretyczny twór.

Uczestnikom wyjazdu zaprezentowano także w pełni zautomatyzowaną ławę fotometryczną, na której odbywa się wzorcowanie przyrządów pomiarowych i ich linearyzacja. Ława fotometryczna GL Optic umożliwia przeprowadzenie pomiarów w zakresie odległości od 200 mm do 6500 mm, co jest równoważne dynamice mierzonego sygnału 1:1056. Precyzja systemów sterowania i adjustacji ławy zapewnia niepewność pomiaru < 0,1%! Pomiaru na ławie są wykonywane nawet w dwóch i trzech przebiegach, co daje możliwość sprawdzenia i kalibracji fotometrów, radiometrów czy spektrometrii nawet do 9 rzędów zmiany sygnału i więcej.



Prezentacja kuli całkującej współpracującej ze spektrometrią

Kluczową rolę w metrologii techniki świetlnej odgrywa ciało czarne. Stanowi ono podstawę wzorców fotometrycznych i radiometrycznych. Z uwagi na bardzo złożone i kosztowne procedury tworzenia i obsługi tego wzorca, jego zastosowanie ogranicza się do wiodących instytutów metrologicznych na świecie takich jak np. NIST (ang. *National Institute of Standards and Technology*), PTB (niem. *Physikalisch-Technische Bundesanstalt*), NPL (ang. *National Physical Laboratory*).

Warto podkreślić, że laboratorium CARLO, jako jedyne w Europie Środkowo-Wschodniej, wyposażone jest w urządzenie będące praktyczną realizacją wzorca promieniowania ciała czarnego. Podczas wizyty w labo-



Ława fotometryczna w Laboratorium CARLO firmy GL Optic

Miłym akcentem kończącym wizytę w laboratorium było zaproszenie przez dyrekcję firmy GL Optic wszystkich uczestników spotkania na obiad do pobliskiej restauracji.



Rozmowy przy stole w oczekiwaniu na podanie obiadu

W czasie rozmów, podczas wspólnego obiadu, dyrektor ds. technologii GL Optic podziękował za przybycie studentów PŁ i wyraził nadzieję, że w przyszłości odbędą się kolejne takie wizyty.

Okolo godziny 15. bus wraz z uczestnikami wyjazdu wyruszył spod siedziby firmy GL Optic, kierując się do Łodzi, na kampus Politechniki Łódzkiej.

Należy podkreślić, że uczestnicy wyjazdu niewątpliwie wzbogacili swoją dotychczasową wiedzę z zakresu techniki świetlnej.

Dużym walorem wyjazdu było połączenie teorii z praktyką. Pracownicy firmy podczas prezentowania poszczególnych stanowisk laboratoryjnych dzielili się swoim bogatym doświadczeniem i cenną wiedzą praktyczną, tak bardzo przydatną w przypadku wyższej edukacji zawodowej. Wśród pracowników prezentujących stanowiska w laboratorium dało się wyczuć ogromną pasję do tego, czym się zajmują zawodowo.

60 Ogólnopolski Rejs Żeglarski Energetyków

Władysław Szymczyk
Oddział Łódzki SEP

W dniach 23.07–6.08.2022 r. odbył się 60 Ogólnopolski Rejs Żeglarski Energetyków po północnych i centralnych akwenach Wielkich Jezior Mazurskich.

Rejsy zapoczątkowane zostały w 1963 r., kiedy to do III Spływu Kajakowego, odbywającego się trasą Wielkich Jezior Mazurskich, dołączono jedną łódź żaglową, mającą za zadanie pomóc przy przejściu przez Śniardwy flotyli kajaków. Okazało się, że zainteresowanie żeglarstwem było bardzo duże i dlatego już w roku następnym władze Federacji Sportowej „Energetyk”, przy współdziałaniu Zakładu Budowy Sieci Elektrycznych „ELBUD” w Gdańsku, jako organizatorzy spływów kajakowych, zdecydowały wycharterować na rejs 6 jachtów typu Omega. Uczestnicy sprzęt biwakowy transportowali ze sobą. Problemem było znalezienie dostatecznie dużych miejsc biwakowych dla około 120 osób. Ciepłe posiłki przygotowywano na ognisku lub kocherach turystycznych. Zadaniem załogi wachtowej było wcześniejsze przybycie na biwak, oznaczenie miejsca postoju przez wciągnięcie koła ratunkowego na maszt, zorganizowanie drewna na ognisko oraz przygotowanie worków na śmieci.

Od 3. rejsu, a później na następnych, zaczęto prowadzić szkolenia na stopnie sternika i żeglarza jachtowego, jako że w środowisku energetyków odczuwano ich brak. Impreza zyskiwała coraz większą popularność i stawała się coraz liczniejsza.

W 10. Jubileuszowym Ogólnopolskim Rejsie Żeglarskim Energetyków w 1972 r. wzięło udział około 160 osób na 30 jachtach. Wszystkie rejsy, do 11. włącznie, organizowano pod egidą Federacji Sportowej „Energetyk” przez komandorów Grzegorza Korpielę i Romana Piekarewicza, przy współdziałaniu wielu kolegów i koleżanek ze środowiska gdańskich energetyków.



Regaty na Omegach

Organizację następnych rejsów, od 12. począwszy aż do obecnego, Federacja Sportowa „Energetyk” powierzyła Zespołowi Elektrociepłowni w Łodzi, a następnie Dalkii Łódź i Veolii Energii Łódź. Rejsy organizowane przez łódzkich energetyków (ciepłowników) prowadzili komandorzy: Zbigniew Jaskułowski, Adam Irzykowski, Tadeusz Siciński, Władysław Szymczyk, Teresa Pomykała (która również była sekretarzem na 22 rejsach), Dariusz Pomykała, Włodzimierz Kośmider i Paweł Majchrowski. W 60 rejsach uczestniczyło ogółem ok. 6720 osób na 1376 jachtach, które przepłynęły ok. 13 700 km. Ponad 55% uczestników stanowili energetycy, dalej gazownicy i informatycy, natomiast ok. 10% rejsowiczów to dzieci. W czasie rejsów udzielono ok. 1473 chrzty i 40 ślubów żeglarskich. Na wielu rejsach organizowano szkolenia, a następnie egzaminy na stopień sternika i żeglarza jachtowego. Ponad 124 osoby właśnie w ten sposób zdobyły uprawnienia żeglarskie. Niemal na każdym rejsie uczestników odwiedzali przedstawiciele Federacji Sportowej „Energetyk” oraz zarządu



Na biwaku jezioro Nidzkie komandor Zbigniew Jaskułowski 1978 r.

Veolii Energii Łódź (wcześniej ZEC i Dalkii Łódź). W 2022 r. żeglarzy odwiedził Hilary Kajak, członek zarządu Veolia Energia Łódź.

W trakcie 60. rejsu odbyły się następujące konkursy i zabawy:

- konkurs „Pływamy na orientację”,
- konkurs piosenki żeglarskiej dla dzieci i dorosłych,
- konkurs fotograficzny,
- regaty żeglarskie,
- Neptunalia.

Rejs rozpoczął się w sobotę, 2 lipca 2022 r. na biwak Roganty na jeziorze Dargin. Wieczorem odbyło się pierwsze ognisko oraz otwarcie 60. Ogólnopolskiego Rejsu Żeglarskiego Energetyków. Komandor rejsu Paweł Majchrowski przedstawił kapitanów i uczestników rejsu.



Regaty jachtów kabinowych 2022 r.

Następnego dnia, w niedzielę odbyła się pierwsza część regat – po jeziorach Dargin, Łabap i Dobskim, z metą w rejonie miejscowości Zdorkowo. Następnie załogi popłynęły na nocleg na biwak Leśny Zakątek. Wieczorem odbyło się ognisko.

Rano część załóg udała się na zwiedzanie muzeum bunkrów poniemieckich z czasów II wojny w Mamerkach.

Kolejny biwak był w Mix Port na jeziorze Mamry, gdzie odbyły się uroczyste obchody 60. urodzin Ogólnopolskiego Rejsu Żeglarskiego Energetyków.

Organizatorzy rejsu przygotowali niespodziankę, którą był występ zespołu szantowego EKT-Gdynia. Uwieńczeniem obchodów był bal przebierańców z motywem przewodnim kostiumów związanym z żeglarstwem. Impreza trwała do późnych godzin wieczornych.

Wtorek to drugi etap regat z rejonu Mix Portu w kierunku portu Piękny Brzeg na jeziorze Świącjayty. Wieczorem odbyło się ognisko.

W środę rozegrano konkurs „Pływamy na orientację”. Zadaniem załóg było przepłynięcie opracowanej trasy, wykonanie zdjęć poszczególnych obiektów z wyznaczonych zadań i wypełnienie arkusza konkursowego. Ostatnia załoga przyплыnęła do portu w Zdorkowie ok. godz. 22. Trasa rejsu na orientację wiodła przez jeziora Świącjayty, Mamry, Kirsajty, Dargin. Wieczorem odbyło się ognisko, na którym bardzo emocjonalnie opowiadano przygody związane z konkursem.

Klasyfikacja medalowa konkursu „Pływamy na orientację”:

- I miejsce załoga Andrzeja Gądka z Wrocławia,
- II miejsce załoga Arkadiusza Dyjakona z Wrocławia,
- III miejsce załoga Piotra Kulawika z Katowic i Rybnika.



Jacht płynący baksztagiem pod genakerem

Czwartek był dniem wypoczynkowym. Po przepłynięciu na biwak Roganty nad jeziorem Dargin, wieczorem odbył się konkurs fotograficzny oraz ognisko. Konkurs przeprowadzono wyświetlając zdjęcia na rozwieszonym ekranie. W wyniku głosowania wszystkich załóg:

- I miejsce zajęło zdjęcie załogi Lecha Jończaka z Wrocławia,
- II miejsce zajęło zdjęcie załogi Jerzego Markowskiego z Łodzi,
- III miejsce zajęło zdjęcie załogi Andrzeja Mikołajczyka z Łodzi.

W piątek rejs dopłynął do portu Stranda, gdzie nastąpiła częściowa wymiana załóg.

W sobotę część załóg lub uczestników zakończyła rejs, a część go rozpoczęła. Po wymianie załóg popłynęliśmy przez kanał Niegociński, jezioro Niegocin i Wojnowo na nocleg w porcie Wieczorek. Wieczorem na ognisku komandor powitał i przedstawił kapitanów i załogi.

W niedzielę rejs przez jezioro Wojnowo, Niegocin, Boczne, Jagodne na nocleg w porcie Szymonka. Wieczorem, ze względu na opady deszczu, zaplanowany Konkurs Piosenki Żeglarskiej przesunięty został na wtorek.

W poniedziałek rozegrano III część regat. Po przepłynięciu kanałów, start do regat odbył się w rejonie portu Nawigator XXI z metą w porcie Bocianie Gniazdo koło Rynu. Wieczorem odbyło się ognisko.

We wtorek załogi ruszyły do IV części regat po jeziorze Ryńskim i Tałty z metą w Zatoce Skanał. Wieczorem przy ognisku odbył się konkurs piosenki żeglarskiej dla dzieci i dorosłych, w którym wystąpiło pięć zespołów dziecięcych i sześć zespołów dorosłych.

W konkursie piosenki żeglarskiej wszystkie uczestniczące dzieci zajęły I miejsce i otrzymały upominki.

W konkursie zespołów dorosłych:

- I miejsce zajął zespół „Załoga Kpt. Morgana” – kpt. Jerzy Markowski z Łodzi,
- II miejsce zajął zespół „Znany Duet” Lech Jończyk z Wrocławia i Teresa Fornalska ze Szczecina,
- III miejsce zajął Szymon Fornalski z Olsztyna.

Środa była dniem pobytu na biwaku i przygotowań do Chrztu Żeglarskiego. Rejs odwiedził Neptun i przyjął do braci żeglarskiej 40 neofitów. Udzielił także dwóch ślubów żeglarskich. Wieczorem odbyła się degustacja grogu żeglarskiego i ognisko.



Orszak Neptuna

W czwartek rejs pożegłował przez jezioro Tały, kanały, jeziora Szymoneckie, Jagodne i Boczne do portu Marina Lester Club. Wieczorem odbył się uroczysty Wieczerz Kapitański, na którym zostali przedstawieni zwycięzcy konkursów i regat oraz wręczono nagrody.

W regatach medalowe miejsca zajęli:

- I – kpt. Władysław Szymczyk z Łodzi,
- II – kpt. Piotr Błaszkiwicz z Łodzi,
- III – kpt. Hubert Świerad z Łodzi.

Następnie organizatorzy podziękowali uczestnikom rejsu za bardzo mile wspólnie spędzony czas.

Piątek, 5 sierpnia 2022 r. był praktycznie ostatnim dniem rejsu. Na porannej odprawie kapitanów w drodze losowania kapitanowie wyłonili „Kapitana Rejsu”. Został nim kpt. Arkadiusz Dyjakon z Wrocławia.



Chrzest żeglarski



Zatoka Skanał, 4.08.2022 r.

Z uwagi na piękną pogodę odbyła się honorowa kąpiel „Kapitana Rejsu” w jeziorze Niegocin. Następnie załogi wypłynęły do portów macierzystych.

Informacja o rejsie została opracowana na podstawie materiałów własnych i uzyskanych od komandora 60. rejsu, Pawła Majchrowskiego.



Zakończenie 60. Ogólnopolskiego Rejsu Żeglarskiego Energetyków

SK SEP i EV Experience na Torze Modlin

Adam Sztamborski, Julia Woźniak
Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego

Sobotniego poranka, 25 czerwca 2022 r. Studenckie Koło SEP im. prof. M. Jabłońskiego zorganizowało wyjazd na wydarzenie EV Experience, które odbyło się na Torze Modlin. Dzięki uprzejmości Klubu EV Polska, Global EV Alliance oraz Polskiego Stowarzyszenia Paliw Alternatywnych, którzy byli organizatorami, mogliśmy wziąć nieodpłatny udział w całym wydarzeniu. W ramach współpracy otrzymaliśmy dziesięć biletów wstępu, z czego połowę zdecydowaliśmy się rozdać studentom Politechniki Łódzkiej na drodze konkursu, jednocześnie promując wyjazd i wydarzenie.



Testowanie małych pojazdów elektrycznych

Po dotarciu na teren modlińskiego toru, trafiliśmy do Strefy Mikromobilności, gdzie mieliśmy możliwość przetestowania pojazdów elektrycznych takich jak: skutery, rowery, hulajnogi oraz e-pojazdy dostawcze w kontrolowanym otoczeniu.

Gdy każdy już spróbował swoich sił w kierowaniu niewielkimi pojazdami elektrycznymi, udaliśmy się na trybunę, by podziwiać EV Klub Polska CUP – Mistrzostwa Polski EV. Czerwcowe słońce, wspierane przez emocje panujące na torze, wyjątkowo dawało się we znaki, z czym radziliśmy sobie dzięki uprzejmości marki Redbull, która wsparła nas zimnymi napojami. Zwycięzcą zmagania został kierowca Tesli 3P, który pokonał tor w czasie 1 minuty i 9,5 sekundy.

Po zakończonym wyścigu przeszliśmy do strefy wystawców, gdzie mieliśmy szansę zobaczyć ciekawe i różnorodne rozwiązania firm związanych z elektromobilnością, ukryte pod maskami aut i nie tylko; każde z nas mogło wsiąść do prezentowanych pojazdów i potestować. Była to również okazja do porozmawiania z przedstawicielami dziedziny elektromobilności, zdobycia nowej wiedzy oraz nawiązania kontaktów biznesowych z firmami z branży.



Uczestnicy wyjazdu na torze Modlin



Oglądanie prezentowanych aut



Uczestnicy wyjazdu w Muzeum Wojska Polskiego i w Łazienkach Królewskich



Testowanie aut elektrycznych

Korzystając z położenia toru na mapie Polski i faktu, że testowanie samochodów odbywało się późnym popołudniem, postanowiliśmy odwiedzić stolicę. W naszym planie wycieczki pojawiło się Muzeum

Wojska Polskiego, gdzie zobaczyliśmy wiele modeli samolotów, czołgów oraz innych pojazdów wojskowych. Następnie udaliśmy się na spacer po Łazienkach Królewskich, gdzie również mogliśmy nacieszyć oczy oraz nieco odpocząć w cieniu drzew.

Po powrocie do Modlina nadszedł czas na testowe jazdy wybranymi modelami aut. Wśród testowanych przez nas pojawił się: Lexus UX, Hyundai Kona Electric, Citroën e-Berlingo, Skywell ET5 oraz Citroën E-C4. Pierwszą bardzo charakterystyczną cechą tej grupy aut, jaką zauważyliśmy, było to, że są bardzo ciche – siedząc w środku słychać było głównie szum i pisk opon.

Kolejną cechą przykuwającą uwagę była wygoda i komfort wnętrza samochodów – jazda nimi to przyjemność. Instruktorzy towarzyszący nam podczas jazd z zaangażowaniem odpowiadali na nasze pytania dotyczące danych modeli. Każda jazda testowa obejmowała dwa okrążenia i trwała do kilku minut. W trakcie mogliśmy sprawdzić dynamikę, drogę hamowania, przyczepność, zwrotność oraz wyposażenie każdego modelu.

Cały wyjazd zaliczamy do tych bardzo udanych – poznane możliwości samochodów elektrycznych z perspektywy kierowcy, zdobyta wiedza, nawiązane kontakty oraz wspomnienia ze wspólnie spędzonego czasu na pewno pozostaną z nami na długo.



Young Engineers' Seminar

Grzegorz Wieczorkowski
Studenckie Koło SEP im. prof. Michała Jabłońskiego

Po dwuletniej przerwie powróciło międzynarodowe wydarzenie „Young Engineers' Seminar”, które ma na celu zebranie, szkolenie oraz integrację młodych inżynierów z całej Europy należących do krajowych stowarzyszeń elektryków. Tegoroczna edycja odbyła się w stolicy Belgii – Brukseli, w budynkach organizatora całego wydarzenia, jakim było niemieckie VDE (*Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik*), które jest odpowiednikiem polskiego SEP.

Na seminarium stawiły się licznie grupy ze stowarzyszeń VDE oraz SEP. Studenckie Koło SEP im. prof. M. Jabłońskiego przy Politechnice Łódzkiej reprezentowało dwoje przedstawicieli zarządu oraz jeden członek koła.

Seminarium było prowadzone w języku angielskim, a tematem przewodnim całego wydarzenia były sztuczna inteligencja oraz cyberbezpieczeństwo, na temat których poruszano liczne wątki.

Uczestnicy mieli szansę wysłuchać interesującego wykładu Laury Nurski, która jest pracownikiem naukowym instytutu Bruegel. Jednym z tematów, którymi zajmuje się ta grupa jest sztuczna inteligencja, a mówczyni opowiadała o jej zastosowaniach w polepszeniu warunków pracy. Po krótkim wprowadzeniu o podstawach sztucznej inteligencji, wysłuchaliśmy, jak poprawnie należy ją stosować, aby poprawić i rozwijać etykę pracy. Przedstawiono skalę ocen, graficznie zbliżoną do skali energooszczędności urządzeń elektrycznych, sześć kryteriów, które mają wpływ na etykę systemu sztucznej inteligencji. Kryteria te to: transparentność, odpowiedzialność, prywatność, sprawiedliwość, relatywność oraz wpływ na środowisko. W ramach każdego kryterium system musiał spełniać szereg warunków, aby otrzymać lepszą ocenę w podanej skali.





Kolejnym mówcą seminarium był Christophe Carugati, ekspert w dziedzinie konkurencji i polityki cyfrowej. W tej części panelu poruszane były wątki polepszenia działalności własnej, jak i firmy, dzięki wprowadzeniu do niej działań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Podany przez mówcę przykład dotyczył prowadzenia baz danych pracowników. Sztuczna inteligencja znacznie ułatwia jej segregację oraz utrzymanie.



W następnej kolejności wykladał Frederico Oliveira da Silva, pracownik Europejskiego Biura Stowarzyszeń Konsumentkich. Tematem jego wypowiedzi była regulacja sztucznej inteligencji w celu ochrony konsumenta. Rozwinięto rozwiązania, które powinny zostać kategorycznie zabronione, np. *social scoring systems* (system zaufania społecznego), które na podstawie zachowań z życia codziennego człowieka przyznaje bądź odejmuje punkty, od których zależy późniejszy szereg różnych aspektów życia, takich jak przyznanie kredytu, wynajem mieszkania lub samochodu czy nawet rezerwacja pokoi w hotelach wyższej klasy.

Unia Europejska stara się wprowadzić odpowiednie normy regulujące sztuczną inteligencję, o czym opowiadał ostatni mówca dr Sebastian Hallensleben, kierownik VDE ds. Cyfryzacji i sztucznej inteligencji. Doktor wyjaśnił trudności związane z normalizacją sztucznej inteligencji oraz podkreślał, że Europa chce wytyczać własną ścieżkę znormalizowania i stosowania sztucznej inteligencji, odmienną od tej znanej z Chin czy Stanów Zjednoczonych. Po zakończonym wykładzie rozpoczął się panel dyskusyjny dotyczący omawianych tematów, po którym przeznaczono czas na luźniejszą już dyskusję z wykładowcami seminarium.



Poza wykładami organizator zadbał również o rozrywkę. Pierwszego dnia uczestnicy mieli okazję wziąć udział w wycieczce z przewodnikiem po stolicy Belgii, który opowiedział nam wiele ciekawych faktów z historii miasta oraz przytoczył liczne miejscowe legendy. Podczas zwiedzania podziwialiśmy niesamowite widoki oraz bogatą infrastrukturę Brukseli. Zapoznaliśmy się również z miejscową kulturą, która w dużej mierze oparta jest na produkcji oraz konsumpcji piwa. Kolejnym punktem całego wydarzenia był udział w panelu dyskusyjnym z europosełem Axelem Voss, który odbywał się w budynku Parlamentu Europejskiego. Tematem dyskusji był kierunek, w jakim Unia Europejska chce rozwijać użycie sztucznej inteligencji oraz jej normalizacja. Po skończonej konwersacji udaliśmy się na zwiedzanie Parlamentu Europejskiego. Między zorganizowanymi wycieczkami mieliśmy szansę na zapoznanie się z przedstawicielami niemieckiego stowarzyszenia, dzięki którym znacznie poszerzyliśmy swoje kontakty oraz perspektywę zawodowe.



Bardzo dziękujemy Oddziałowi Łódzkiemu SEP oraz Dziekanowi Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej za umożliwienie nam reprezentowania naszego koła oraz oddziału na tym wydarzeniu.



FUNDUSZ STYPENDIALNY ODDZIAŁU ŁÓDZKIEGO SEP IM. LECHA GRZELAKA



Fundusz Stypendialny Oddziału Łódzkiego SEP im. Lecha Grzelaka został powołany przez Zarząd Oddziału w dniu 26 kwietnia 2022 r. z woli Pani Haliny Grzelak, inicjatorce i darczyńcy. Celem Funduszu jest wyróżnienie i wspomaganie finansowe najlepszych studentów uczelni technicznych z województwa łódzkiego na kierunkach z szeroko rozumianej elektryki, a przede wszystkim popularyzacja sylwetki kol. Lecha Grzelaka – byłego prezesa Oddziału i wieloletniego działacza SEP oraz działalności Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Zarząd Funduszu Stypendialnego Oddziału Łódzkiego SEP im. Lecha Grzelaka serdecznie zaprasza do uczestnictwa w pierwszej edycji konkursu.

HARMONOGRAM KONKURSU

- ❖ **do 10.11.2022 r. godz. 16:00** – składanie kompletnych wniosków do Biura Oddziału Łódzkiego SEP w wersji papierowej (pl. Komuny Paryskiej 5A, 90-007 Łódź) oraz elektronicznej (email: sep@seplodz.pl). Dokumentację należy opracować zgodnie z załączonym regulaminem.
- ❖ **do 30.11.2022 r. godz. 16:00** – rozpatrzenie wniosków przez Zarząd Funduszu i przedłożenie w siedzibie OŁ SEP protokołu wraz z listą osób nominowanych do stypendiów.
- ❖ **16.12.2022 r.** uroczyste wręczenie stypendiów podczas spotkania świątecznego organizowanego przez Oddział Łódzki SEP.

Regulamin Funduszu Stypendialnego Oddziału Łódzkiego SEP im. Lecha Grzelaka jest dostępny na stronie internetowej Oddziału Łódzkiego SEP (www.seplodz.pl).

W imieniu Zarządu Funduszu

przewodnicząca Zarządu Funduszu Stypendialnego Oddziału Łódzkiego SEP
im. Lecha Grzelaka
Anna Grabiszewska

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH



Oddział Łódzki

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a

Dom Technika, IV p., pok. 409 i 404

tel./fax 42 630 94 74, 42 632 90 39

e-mail: sep@seplodz.pl

www.seplodz.pl

- ◆ Egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI i DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, ciepłym i gazowym
- ◆ Kursy przygotowujące do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy)
- ◆ Kursy pomiarowe (zajęcia teoretyczne i praktyczne)
- ◆ Kursy specjalistyczne na zlecenie firm
- ◆ Konsultacje jednodniowe przygotowujące do egzaminu kwalifikacyjnego
- ◆ Ekspresowe kursy pomiarowe w zakresie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej do 1 kV dla STUDENTÓW i ABSOLWENTÓW WEEIA PŁ
- ◆ Szkolenia BHP dla wszystkich stanowisk
- ◆ Pomiary i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- ◆ Prezentacje firm
- ◆ Reklamy w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym OŁ SEP
- ◆ Rekomendacje dla wyrobów i usług branży elektrycznej
- ◆ Organizacja imprez naukowo-technicznych (konferencje, seminaria)

Ceny szkoleń organizowanych przez OŁ SEP są zwolnione z podatku VAT

OŚRODEK RZECZOZNAWSTWA OŁ SEP

oferuje bogaty zakres usług technicznych i ekonomicznych:

- Projekty techniczne i technologiczne
- Ekspertyzy i opinie
- Badania eksploatacyjne
- Badania techniczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych i elektroenergetycznych
- Ocena zagrożeń i przyczyn wypadków powodowanych przez urządzenia elektryczne
- Ocena prototypów wyrobów, maszyn i urządzeń produkcyjnych
- Ocena usprawnień, pomysłów, projektów i wniosków racjonalizatorskich
- Opracowywanie projektów przepisów wewnętrznych bhp oraz instrukcji eksploatacji
- Wykonywanie wszelkich pomiarów w zakresie elektryki
- Prowadzenie nadzorów inwestorskich i autorskich
- Wykonywanie ekspertyz o charakterze prac naukowo-badawczych
- Odbiory jakościowe
- Wyceny maszyn, urządzeń oraz obiektów energetycznych
- Tłumaczenia dokumentacji technicznej i literatury fachowej
- Doradztwo i ekspertyzy ekonomiczne
- Audyty energetyczne
- Przygotowanie dokumentów dla przekształceń własnościowych

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

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