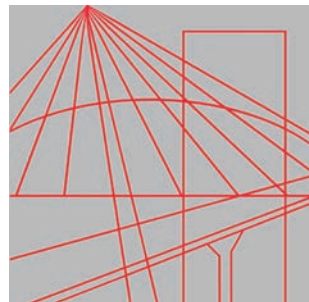


# POMORSKI INŻYNIER



KWARTALNIK POMORSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## OBROTOWY MOST W NOWAKOWIE GOTOWY! TRWA UMACNIANIE BRZEGÓW RZEKI ELBLĄG

Rok temu, w wrześniu 2022 r., otwarto dla żeglugi kanał przez Mierzeję Wiślaną, łączący Zatokę Gdańską z Zalewem Wiślanym. Z nowej drogi wodnej w przyszłości będą korzystały jednostki pływające w kierunku portu w Elblągu. W tym celu zakończono również pogłębianie toru wodnego na Zalewie Wiślanym na długości 8200 m oraz wystawiono nowe oznakowanie nawigacyjne.

CZYTAJ NA STR. 10-11

FOT. URZĄD MORSKI W GDYNI

### SUSTENANCE – PROJEKT KTÓRY POZWOLI UTWORZYĆ LOKALNĄ WSPÓLNOTĘ ENERGETYCZNĄ NA TERENIE SOPOTU

Umożliwi mieszkańcom tworzenie społeczności energetycznych neutralnych pod względem emisji CO<sub>2</sub>, produkujących również własną zieloną energię.

Str. 3-6

### INŻYNIERIA KOSMICZNA

Inżynierowie i naukowcy z Polski znaleźli się wśród twórców sondy, która ma zbadać księżyc Jowisza. Europejska misja Juice zaczęła się 14 kwietnia br. W kierunku największej planety Układu Słonecznego pomknęła sonda badawcza o nazwie Jupiter Icy Moons Explorer (Juice). Był to efekt dziesięciu lat projektowań, prac rozwojowych, budowania instrumentów oraz testów. Dotarcie do Jowisza zajmie sondzie aż osiem lat. Docelowo Juice ma wejść na orbitę Ganimedesa – największego księżyca Jowisza i Układu Słonecznego.

Str. 14-15

### CORAZ BLIŻEJ DROGI BEZ POWROTU

3 lipca 2023 r. po raz pierwszy w historii pomiarów średnia globalna temperatura przekroczyła 17 stopni Celsjusza (st. C) – poinformowali badacze amerykańscy z National Center for Environmental Prediction (NCEP). Poprzedni rekord ciepła wyniósł 16,92 stopnia i padł w sierpniu 2016 r. Zdaniem naukowców na obecny stan składają się zarówno emisje gazów cieplarnianych do atmosfery, jak i naturalnie występujące zjawisko El Nino.

Str. 16-17

## FOTOWOLTAIKA – UWARUNKOWANIA FORMALNE I TECHNICZNE

Fotowoltaika ma tę zaletę, że praktycznie każdy może stać się jej użytkownikiem. Ludzie zauważyli, że mogą mieć własne źródła energii odnawialnej, że są w stanie być producentami energii, a przy tym zaoszczędzić i zbilansować swoje wydatki. Przy przestrzeganiu elementarnych zasad, począwszy od wyboru wykonawcy, po użytkowanie, inwestycja w fotowoltaikę, dziś czy jutro, będzie dobrym i rozsądnym przedsięwzięciem.

Czytaj str. 7-9



FOT.: ILIOTEC SOLAR GMBH/ WIKIMEDIA.ORG

## BIURO POIIB

Siedziba: 80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155, tel. 58 324 89 77  
www.pom.piib.org.pl, e-mail: pom@piib.org.pl  
Godziny pracy: poniedziałki 12.00–17.00, wtorek–piątek 8.00–15.00

### Przedstawicielstwo w Słupsku

76-200 Słupsk, ul. Garncarska 4, tel. 59 840 28 29  
e-mail: slupsk@pom.piib.org.pl  
Godziny pracy: poniedziałki 9.00–17.00, wtorek–piątek 7.30–15.30

### Diżury w Biurze Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

**PRZEWODNICZĄCY OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ**

dr inż. Marek Wesotowski  
środy 12.00–13.00, tel. 58 324 89 77 wew. 4

**RADCA PRAWNY**

poniedziałki 15.30–17.00, czwartki 8.00–9.30

## POMORSKI INŻYNIER



### WYDAWCA

Pomorska Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa  
80-369 Gdańsk  
al. Rzeczypospolitej 4/155  
tel. 58 324 89 77,  
www.pom.piib.org.pl  
e-mail: pom@piib.org.pl

### REDAKCJA

Aspida Comms  
81-472 Gdynia, ul. Legionów 126-128  
www.aspidacomms.pl  
e-mail: biuro@aspidacomms.pl  
Redaktor naczelny  
Artur Ceyrowski

### KOLPORTAŻ

Anna Lewandowska  
tel. 58 768 35 26  
e-mail: anna.lewandowska@aspidacomms.pl

### RADA PROGRAMOWA:

Przewodniczący:  
Romuald Nietupski  
Członkowie:  
Beatrycze Krewan-Michalska  
Jerzy Ustarbowski

Przewodniczący  
Pomorskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
Krzysztof Wilde

### TEMAT KWARTAŁU:

**SUSTENANCE – PROJEKT KTÓRY POZWOLI  
UTWORZYĆ LOKALNĄ WSPÓLNOTĘ  
ENERGETYCZNĄ NA TERENIE SOPOTU** STR. 3–6

### AKTUALNOŚCI:

**FOTOWOLTAIKA – UWARUNKOWANIA  
FORMALNE I TECHNICZNE** STR. 7–9

### AKTUALNOŚCI:

**OBROTOWY MOST W NOWAKOWIE  
GOTOWY! TRWA UMACNIANIE BRZEGÓW  
RZECI ELBLĄG** STR. 10–11

### AKTUALNOŚCI:

**DOSTOSOWANIA INFRASTRUKTURY  
ENERGETYCZNEJ DO NOWYCH WYZWAŃ  
POPRAZ INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA  
W ENERGA-OPERATOR SA** STR. 12–13

### AKTUALNOŚCI:

**INŻYNIERIA KOSMICZNA** STR. 14–15

### ZMIANA KLIMATU:

**CORAZ BLIŻEJ DROGI  
BEZ POWROTU** STR. 16–17

### ZMIANA KLIMATU:

**CZY TYLKO WINA  
CZŁOWIEKA? CZ. 2** STR. 18–19

### ZMIANA KLIMATU:

**ZIELEN I WODA W MIEJSKIEJ  
PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W OBLICZU  
ZMIAN KLIMATYCZNYCH** STR. 20–21

### ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

**GENIUSZ ŻUŁAW, CZ. 1** STR. 22–24

### WARTO WIEDZIEĆ:

**OBOWIĄZKOWE UBEZPIECZENIE OC –  
OCHRONA NIE TYLKO NA SAMODZIELNE  
TECHNICZNE FUNKCJE  
W BUDOWNICTWIE** STR. 25

### WARTO WIEDZIEĆ:

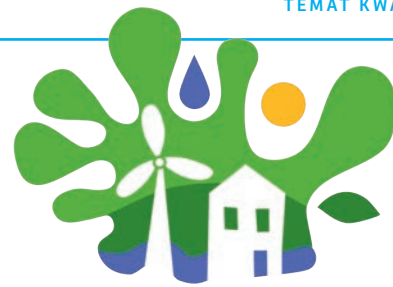
**OBOWIĄZEK POSIADANIA  
ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI  
ENERGETYCZNEJ ZE SZCZEGÓLNYM  
UWZGLĘDNIENIEM NIERUCHOMOŚCI  
ZABYTKOWYCH** STR. 26–27

### ROZRYWKI:

**KRZYŻÓWKA** STR. 27

### WARTO WIEDZIEĆ:

**NOWE PRAWO  
BUDOWLANE, CZ. 13** STR. 28



## SUSTENANCE

Użyta w projekcie nazwa **SUSTENANCE** to akronim angielskiego wyrażenia: *Sustainable energy system for achieving novel carbon neutral energy communities*, co można przetłumaczyć jako **Zrównoważony system energetyczny do tworzenia nowych społeczności energetycznych neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla**. Podstawowym celem projektu **SUSTENANCE** jest bowiem umożliwienie mieszkańcom tworzenia społeczności energetycznych neutralnych pod względem emisji CO<sub>2</sub>, produkujących również własną zieloną energię.

# SUSTENANCE

## PROJEKT KTÓRY POZWOLI UTWORZYĆ LOKALNĄ WSPÓLNOTĘ ENERGETYCZNĄ NA TERENIE SOPOTU

**J**ak mówi **Pan mgr inż. Sebastian Bykuć, główny specjalista ds. infrastruktury badawczej w Zakładzie Energetyki Rozproszonej i OZE Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk**, tytuł projektu jednocześnie definiuje główny cel projektu, a więc dążenie do opracowania koncepcji zrównoważonego systemu energetycznego, który będzie uszyty na miarę potrzeb danej społeczności, będzie się opłacał oraz z uwagi na brak emisji CO<sub>2</sub> będzie neutralny dla środowiska.

– Projekt **SUSTENANCE** skupia się na opracowaniu inteligentnych koncepcji technologicznych zapewniających zieloną transformację systemów energetycznych z większym udziałem lokalnej energii odnawialnej

i bardziej wydajnymi i zintegrowanymi rozwiązaniami energetycznymi dla infrastruktury elektrycznej, ciepłej i transportowej. Można więc oczekiwać, że zaproponowane rozwiązania będą jednocześnie miały dobry wpływ społeczno-ekonomiczny na społeczności lokalne i zapewnią rozwiązania przyjazne dla środowiska, przy wykorzystaniu najnowszej infrastruktury oraz zbilansowaniu kosztów. Działania demonstracyjne w projekcie zaplanowano w czterech krajach: Danii, Indiach, Niderlandach i Polsce. Kraje te mają oczywiście różne lokalne zasoby energii, warunki społeczno-ekonomiczne, zachowania użytkowników, struktury polityczne, warunki rynkowe i przepisy, co stanowi wartościowy materiał



Indywidualny bojler gazowy do przygotowania ciepłej wody użytkowej

poznawczy na potrzeby prac badawczych. Projekt pokaże, w jaki sposób te same koncepcje techniczne, takie jak łączenie różnych strumieni energii, magazynowanie, inteligentne schematy sterowania i cyfryzacja, mogą być zastosowane we wszystkich przypadkach demonstracyjnych pomimo ogromnych różnic w lokalnych warunkach i przepisach – mówi Sebastian Bykuć.

W Polsce projekt będzie realizowany przy współudziale Własnościowej Spółdzielni Mieszkaniowej im. A. Mickiewicza w Sopocie. Uczestnictwo takiego partnera umożliwi testy funkcjonowania lokalnego systemu energetycznego na miarę „wyspy energetycznej” oraz utworzenie lokalnej wspólnoty energetycznej. Jak zaznacza Sebastian Bykuć, długoterminowym celem jest eliminacja użycia gazu ziemnego i zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych do zasilania urządzeń i pojazdów, a planowane do realizacji prace projektowo-infrastrukturalne są zgodne z planami spółdzielni. Z kolei o włączeniu WSM w Sopocie do projektu zdecydowały jej naturalne „walory”.

– WSM w Sopocie stanowi przykład małej spółdzielni, na końcu linii dystrybucyjnej energii elektrycznej. Na jej terenie aktualnie brakuje jakichkolwiek odnawialnych źródeł energii, nie ma ładowarek do EV. Ciepła woda użytkowa w budynkach jest produkowana w indywidualnych piecykach gazowych, czyli mamy tu do czynienia wciąż z typowym rozwiązaniem, jakie możemy spotkać w tysiącach budynków wielorodzinnych w Polsce zbudowanych 40-50 i więcej lat temu. Dla powodzenia projektów innowacyjnych, takich jak SUSTENANCE, nie do przecenienia jest aspekt ludzki, otwartość na wyzwania i chęć współpracy ze strony zarządu spółdzielni. Z kolei mała liczebnie

społeczność ułatwia komunikację i tempo podejmowania decyzji – mówi Sebastian Bykuć.

Jak dodaje, rozwiązania proponowane i testowane na terenie WSM w Sopocie z założenia będą instalacjami demonstracyjno-badawczymi i poziom zaspokojenia potrzeb w ciepło i energię elektryczną w konkretnych godzinach dnia i miesiącach roku będzie jednym z wyników pomiarów i analiz na wybranych obiektach instalacji.

#### **W RAMACH PROJEKTU W WYBRANYM BUDYNKU I NA TERENIE DO NIEGO PRZYLEGAJĄCYM PLANUJE SIĘ PONADTO SZEREG PRAC INFRASTRUKTURALNYCH:**

- projekt instalacji przyłączenia pompy ciepła do istniejącego węzła cieplnego oraz instalacji rozprowadzającej ciepłą wodę użytkową do mieszkań w wybranym bloku WSM;
- wykonanie wybranych przyłączy i instalacji (w ramach możliwości budżetu projektu – po ustaleniu między WSM i IMP);
- montaż pilotażowej instalacji pompy ciepła;
- przygotowanie instalacji do montażu PV na dachu wraz z przyłączami;
- modernizacja lokalnej stacji transformatorowej i uzupełnienie opomiarowania inteligentnego sieci elektroenergetycznej;
- montaż stacji ładowania samochodów elektrycznych na terenie osiedla;
- instalacja magazynu energii elektrycznej;
- instalacja systemu zarządzania energią wybranych elementów infrastruktury energetycznej.

WSM jest pełnoprawnym partnerem projektu z własnym budżetem i zobowiązaniami w projekcie.

– Po zakończeniu projektu możliwe jest wzajemne przekazywanie infrastruktury na zasadach określonych w odrębnych umowach. Póki co planuje się, że w trakcie trwania projektu wypracowane zostaną między partnerami warunki dalszego funkcjonowania infrastruktury badawczej – w szczególności pompy ciepła, PV, magazynu energii i ładowarek EV. Po zakończeniu projektu możliwe będą demontaż, sprzedaż, użyczenie lub przekazanie infrastruktury ruchomej. Należy jednak zauważyć, że zmodernizowana stacja transformatorowa, nowe hydrauliczne i elektryczne instalacje będą wartością dodaną już na stałe – podkreśla Bykuć.

#### **JAK ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE ZOSTANĄ ZREALIZOWANE W PRAKTYCE?**

– Projekt SUSTENACE jest projektem badawczym o charakterze innowacyjnym i w ramach proponowanych i testowanych rozwiązań zostaną przeprowadzone pilotażowe podłączenie pompy ciepła oraz fotowoltaiki, które dodatkowo zostaną połączone w jeden system z magazynem energii elektrycznej oraz ze stacją do ładowania pojazdów elektrycznych, która zostanie zlokalizowana na terenie WSM. Co jest niezmiernie ważne dla powodzenia takiego systemu, urządzenia te zostaną podłączone w jeden system zarządzania energią opracowywany przez STAY-ON Energy Management Sp. z o.o., w ścisłej współpracy z Energa-Operator SA, która jest również partnerem przedmiotowego projektu. Dalej, na potrzeby realizacji tego przedsięwzięcia, podejmie się modernizację istniejącej stacji transformatorowej oraz będzie ściśle współpracowała w ramach projektu przy podłączaniu oraz zarządzaniu energią w związku z podłączeniem nowych urządzeń i testach możliwości bilansowania energii w systemie. Taka pilotażowa instalacja, która będzie badana w warunkach naszego osiedla, da nam odpowiedź na nurtujące pytania, czy taki system może u nas działać, czy jest sprawny, czy jest ekonomiczny i czy stanowi w związku z tym



alternatywę dla branych obecnie pod uwagę rozwiązań zmierzających do eliminacji instalacji gazowych w perspektywie długoterminowej. Dodatkowo zweryfikujemy możliwość funkcjonowania mieszkańców jako partnerów lokalnej społeczności energetycznej w celu obniżenia rosnących prawie z miesiąca na miesiąc rachunków za energię elektryczną i ciepło – wyjaśnia Sebastian Bykuć.

Co istotne z punktu widzenia lokalnej społeczności – członków WSM, wszystkie prace związane z projektem są dofinansowane w 100%,

w związku z tym spółdzielnia nie ponosi z tego tytułu żadnych dodatkowych kosztów.

– Przygotowania do podpisania umowy ze strony WSM wiązały się m.in. z koniecznością potwierdzenia przed Komisją Europejską, że jest ona organizacją o statusie non profit. Pozwoliło to uzyskać dofinansowanie w wysokości 100%, bez wkładu własnego. Z pozoru błahe przedsięwzięcie, polegające na wystaniu kilku dokumentów, okazało się dla nas bardzo czasochłonne, ponieważ status WSM był kontrolowany bardzo



## Mgr inż. Sebastian Bykuć,

ukończył studia magisterskie na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej. Od 2000 r. pracownik Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku. Posiada wieloletnie doświadczenie w zarządzaniu grupą pracowników naukowych i inżynierów w ramach projektów krajowych i międzynarodowych oraz w prowadzeniu zakładu naukowego. W latach 2014–2022 powołany na stanowisko p.o. kierownika Zakładu Energetyki Rozproszonej IMP PAN, gdzie aktywnie rozwijał tematykę naukową w zakresie generacji rozproszonej przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (OZE), ze szczególnym uwzględnieniem szeroko pojętej mikrogeneracji oraz kogeneracji w oparciu o ORC oraz aspektów integracji ww.

urządzeń generujących prąd i/lub ciepło w systemach typu „smart grid” w sektorze budownictwa i transporcie. W wyżej wymienioną tematykę naturalnie wpisują się również zagadnienia dotyczące magazynowania energii oraz e-mobility. W ramach jego zainteresowań leżą szczególnie innowacje w zakresie wytwarzania i konwersji energii, również w zastosowaniach mobilnych. Jest współautorem koncepcji i koordynatorem części prac projektu budowy Centrum Badawczego KEZO „Konwersja Energii i Źródła Odnawialne” Polskiej Akademii Nauk – dedykowanego badaniom i rozwojowi odnawialnych źródeł energii i ich integracji w inteligentnych systemach energetycznych. Członek Mazowieckiej Rady Innowacyjności z nadania Marszałka Województwa Mazowieckiego. Jako kierownik aktywnie uczestniczył w procesie pozyskiwania projektów badawczych i rozwojowych, w tym kilku projektów z programu Horyzont 2020, również w roli koordynatora zadań badawczych. Poprzez liczne kontakty międzynarodowe z najlepszymi jednostkami badawczymi w Europie i na świecie od wielu lat współtworzy wnioski i buduje konsorcja badawcze do projektów w programach H2020, Interreg i innych. Jest współautorem kilkunastu wniosków projektowych do programu H2020 i posiada doświadczenie w koordynacji prac badawczych. Najcenniejsze doświadczenia zdobył jako:

Koordinatorem technicznym prac w ramach projektu międzynarodowego koordynowanego przez IMP PAN: H2020 – SUPREME – Twinning for a Sustainable, Proactive Research partnership in distributed Energy systems planning, Modelling and management. Projekt skutkujący nawiązaniem świetnej współpracy międzynarodową z partnerami z Holandii i Danii i kolejnymi projektami badawczo-rozwojowymi H2020 SERENE i H2020 SUSTENANCE

Kierownik grupy IMP PAN w projekcie H2020 – SERENE „Sustainable and integrated energy systems in local communities” H2020-LC-SC3-2018-2019-2020, Topic: LC-SC3-ES-3-2018-2020, Type of action: IA

Kierownik grupy IMP PAN w projekcie H2020 – SUSTENANCE „Sustainable energy system for achieving novel carbon neutral energy communities” Horyzont 2020, Call: H2020-LC-SC3-2018-2019-2020, Topic: LC-SC3-ES-13-2020, Type of action: IA

Koordinatorem i „principal investigator” w projekcie EEA and Norway grants – GREEN HEAT – towards collaborative local decarbonization

Kierownik grupy IMP PAN w projekcie H2020 – HYPERGRYD z prestiżowego programu Green Deal. „Hybrid coupled networks for thermal-electric integrated smart energy districts” Horizon 2020, Call: H2020-LC-GD-2020 (the European Green Deal), Topic: LC-GD-2-1-2020, Type of action: RIA

Skutkiem prowadzonych prac w projektach badawczych było m.in. pozyskanie dwóch wzorów użytkowych:

[1] Wzór użytkowy – Mikroturbina parowa nr W.123164 Autorzy: Kozanecki Zbigniew, Klonowicz Piotr, Kiciński Jan, Żywica Grzegorz, Bykuć Sebastian, Ihnatowicz Eugeniusz.

[2] Wzór użytkowy – Mikrosiłownia Kogeneracyjna nr W.123165 Autorzy: Żywica Grzegorz, Kiciński Jan, Bykuć Sebastian, Ihnatowicz Eugeniusz, Kardaś Dariusz, Niewiadomski Jarostaw, Turzyński Tomasz.

Współautor 3 monografii i 178 opracowań wewnętrznych, 6 wykładów, 18 publikacji z bazy Scopus.



## Birgitte Bak-Jensen,

jest profesorem Intelligent Control of the Power Distribution System w Department of Energy, AAU Energy, Aalborg University, gdzie pracuje od sierpnia 1988 r. Jej zainteresowania dotyczą głównie eksploatacji i sterowania siecią dystrybucyjną, w tym jakością i stabilnością energii w systemach elektroenergetycznych oraz kwestią integracji generacji rozproszonej i problemami inteligentnych sieci, takimi jak uwzględnianie reakcji popytu. Kluczowym obszarem zainteresowania jest również interakcja między siecią elektryczną a sektorem ciepłowniczym i transportowym.

Uczestniczyła w 30 projektach krajowych i międzynarodowych, m.in. SuPREME, SmartC2net, SMILE, oraz jest liderem projektu EU H2020 SERENE i SUSTENANCE. Jest także liderem projektów w kilku duńskich projektach badawczych, takich jak właśnie sfinalizowany projekt SMARTCE2H i trwający projekt EFFORT.

Jest autorką/współautorką ponad 250 publikacji, głównie z zakresu sterowania i eksploatacji sieci dystrybucyjnej; wicedyrektorem AAU Energy w obszarze badań i zajmuje kilka stanowisk w organizacjach krajowych i międzynarodowych, takich jak IEEE i CIGRE. Wypromowała kilku magistrów i doktorantów w dziedzinie inteligentnych sieci i była członkiem komisji oceniającej wiele międzynarodowych obron doktoratów z tej dziedziny.



सत्यमेव जयते

DEPARTMENT OF  
SCIENCE & TECHNOLOGY  
Ministry of Science and Technology  
Government of India

wnikliwie, z koniecznością odwoływania się do polskiego prawa. Jak się później okazało, mimo że program Horyzont 2020 w swojej obecnej formie dobiega już powoli końca, sopocka WSM jest najprawdopodobniej pierwszą w historii spółdzielnią mieszkaniową i partnerem w tym programie – mówi Sebastian Bykuć.

Oczekuje się, że udział w przedmiotowym projekcie będzie dla WSM skarbnicą wiedzy na temat opłacalności lokalnej produkcji energii elektrycznej i ciepła w oparciu o OZE. Wiedzy opartej na rzeczywistych doświadczeniach wynikających z eksploatacji systemu na przestrzeni kilku lat (w naszych warunkach pogodowych, na konkretnym budynku, z konkretnym zapotrzebowaniem na energię elektryczną i ciepło).

– Bez kosztów, choć z wkładem pracy i czasu ze strony zarządu WSM i udostępnieniem miejsca do badań, mamy ogromną szansę na znalezienie odpowiedzi na pytanie: czy warto? W najgorszym przypadku dowiemy się, że nie warto. W najlepszym możemy zyskać pomysł na modernizację, która pozwoli nie tylko zaoszczędzić mieszkańcom, lecz być może nawet, w perspektywie długoterminowej, przynieść zyski finansowe, które będzie można przeznaczyć na działalność statutową spółdzielni. W ramach projektu mieszkańcy zaproszeni zostaną do dyskusji o potencjalnym funkcjonowaniu w ramach lokalnej wspólnoty energetycznej, czy to w postaci prosumenta zbiorowego, klastra energii, czy też w innej formule, trudnej dzisiaj do określenia, w bardzo dynamicznie zmieniającej się sytuacji na polskim rynku. Docelowo działania prowadzić powinny do zmniejszenia kosztów energii elektrycznej i ciepła dla mieszkańców z jednoczesnym zmniejszeniem obciążania naszego środowiska – podkreśla Bykuć.

Sebastian Bykuć w realizowanym wspólnie z WSM projekcie widzi korzyści także dla samego miasta.

– Dla Sopotu może to być wizytówka pięknego zielonego osiedla z własnymi źródłami energii i niskimi kosztami funkcjonowania. Poprzez partnerstwo międzynarodowe promowane jest zarówno miasto, jak i lokalne oraz krajowe firmy i organizacje. Z założenia wyniki i doświadczenia realizowanego w Sopocie projektu mają być rozpowszechniane i potencjalnie wdrażane na obszarze osiedli w Polsce, Europie i na świecie. Rozwiązania techniczne i organizacyjne testowane będą – a w niektórych przypadkach są już testowane – w ramach demonstratorów powstających w czterech krajach partnerskich, w kilku lokalizacjach, w bardzo różnych warunkach środowiskowych, prawnych i organizacyjnych, przez co zwiększa się potencjalne grono odbiorców i naśladowców – podkreśla Bykuć.

**Projekt SUSTENANCE kierowany jest przez Uniwersytet w Aalborgu w Danii, który odpowiedzialny był m.in. za przygotowanie aplikacji projektowej. Koordynatorką projektu jest profesor Birgitte Bak-Jensen z Wydziału Energii tamtejszego Uniwersytetu.**

– Jestem bardzo dumna z tego, że mogę być koordynatorem projektu SUSTENANCE, w którym badamy, w jaki sposób lokalne społeczności są w stanie przyczynić się do zielonej transformacji, wykorzystując dostępne rozwiązania technologiczne do swoich potrzeb i potrzeb miejsca, w którym żyją. Konsorcjum stojące za projektem SUSTENANCE obejmuje zarówno środowisko akademickie, instytucje badawcze, jak i prywatne firmy posiadające kompetencje zarówno w zakresie rozwiązań technicznych, jak i aspektów społecznych. W ten sposób konsorcjum jest w stanie

znaleźć najlepsze zrównoważone rozwiązania skierowane do lokalnych społeczności – mówi prof. Birgitte Bak-Jensen.

Liderem jego polskiej części jest Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk wraz z centrum badawczym KEZO. Konsorcjum, koordynowane przez Uniwersytet w Aalborgu (DK), składa się z 23 partnerów z 4 krajów: Danii (DK), Niderlandów (NL), Polski (PL) i Indii (Indie) – są to zarówno jednostki badawcze, firmy, jednostki samorządu terytorialnego, fundacja oraz spółdzielnia i wspólnota mieszkaniowa:

1. Aalborg University (DK)
2. Skanderborg Kommune (DK)
3. Aura A/S (DK)
4. Neogrid Technologies ApS (DK)
5. Bjerregaard Consulting ApS (DK)
6. Universiteit Twente (NL)
7. Stichting Saxion (NL)
8. Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk (PL)
9. Energa-Operator SA (PL)
10. STAY-ON Energy Management (PL)
11. Fundacja KEZO przy Centrum Badawczym Polskiej Akademii Nauk (PL)
12. Własnościowa Spółdzielnia Mieszkaniowa im. Adama Mickiewicza w Sopocie (PL)
13. Indian Institute of Technology Bombay (Indie)
14. Indian Institute of Science (Indie)
15. Indian Institute of Technology Kharagpur (Indie)
16. Indian Institute of Technology Delhi (Indie)
17. National Institute of Technology Society Tiruchirappalli (Indie)
18. National Institute of Technology Silchar (Indie)
19. Visvesvaraya National Institute of Technology Nagpur (Indie)
20. Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad (Indie)
21. Gram Oorja Solutions Private Limited (Indie)
22. Urjalinks Technology India Privatelimited (Indie)
23. Innovation Laboratory Energy Pvt Ltd (Indie)

Projekt SUSTENANCE finansowany jest przez Komisję Europejską w ramach Programu Ramowego w zakresie badań naukowych i innowacji na lata 2014–2020 z programu Horyzont 2020 – Societal Challenges – Secure, clean and efficient energy. Temat – Integrated local energy systems (Energy islands): International cooperation with India.

Organizacje non profit, w tym WSM w Sopocie, finansowane są w 100% z Unii, natomiast przedsiębiorstwa i organizacje for profit dofinansowane są tylko w pewnym stopniu, w zależności od ich wielkości, pozostałe koszty projektu pokrywają ze środków własnych. Nie ma tu dofinansowania ze środków krajowych.

Projekt realizowany jest od 1 lipca 2021 r., a zakończenie planowane jest na 31 grudnia 2024 r. Szacowany koszt prac związanych z demonstratorem oraz pracami badawczymi wszystkich polskich partnerów wynosi około 1 mln euro.

ŚŁAWOMIR LEWANDOWSKI  
ILUSTRACJE ZE ZBIORÓW SEBASTIANA BYKUĆCIA

Przykład instalacji modułów fotowoltaicznych na budynku jednorodzinnym

Fot. Sławomir Lewandowski

# Fotowoltaika – uwarunkowania formalne i techniczne

**Z Panem Maciejem Juźwikiem, ekspertem ds. fotowoltaiki Centrum Badawczego Konwersja Energii i Źródła Odnawialne Polskiej Akademii Nauk, prezesem zarządu PV Lab sp. z o.o., rozmawia Sławomir Lewandowski.**

**– Czy w świetle obecnych regulacji prawnych warto być posiadaczem instalacji fotowoltaicznej?**

– Z uwagi na wzrost cen energii elektrycznej, jakiego doświadczyliśmy w ostatnim roku, warto być dzisiaj właścicielem instalacji fotowoltaicznej. Oczywiście są takie momenty, kiedy jest nadprodukcja energii elektrycznej i w tych dniach ceny spadają. Tak samo będzie przy kolejnej zmianie przepisów prawa, która wprowadzi rozliczenia godzinowe. W praktyce oznaczać to będzie, że około godziny 12 w południe, kiedy produkcja jest największa, będzie to mniej opłacalne. O ile instalatorzy posiadaliby taką wiedzę, z którą niestety jest na tym poziomie różnie, o tyle już od dłuższego czasu proponowaliby swoim klientom instalacje modułów fotowoltaicznych nie od strony południowej, co jest dzisiaj standardem, lecz od strony wschód-zachód. Pozwoliłoby to spłaszczyć charakterystykę produkcji, aby w okolicy południa nie było tego maksymalnego wyżu produkcyjnego. Oczywiście instalacja wschód-zachód i południowa poza godzinami popołudniowymi wyprodukuje

minimalnie mniej energii, ale przy rozwiązaniach finansowych sprzedaży energii, jakie wkrótce zostaną wprowadzone przez ustawodawcę, będzie się to bardziej opłacało, ponieważ nie będziemy produkować dużo w czasie, kiedy energia będzie tania. Instalacja zacznie produkować wcześniej i zakończy później, czyli spłaszczy tę charakterystykę produkcji, niekoniecznie tracąc na tym finansowo.

**– Bazując na Pana wypowiedzi, można powiedzieć, że opłacalność posiadania instalacji fotowoltaicznej zależy przede wszystkim od wiedzy jej użytkownika, a niekoniecznie instalatora.**

– Niestety, ma Pan sporo racji. Instalatorzy chcą przede wszystkim sprzedać i pokazać maksymalizację produkcji. W efekcie użytkownik wyprodukuje dużo energii, ale niekoniecznie jej produkcja będzie trwała w tych godzinach, w których rzeczywiście będzie się to opłacało. Programy wspierające fotowoltaikę, takie jak program „Mój Prąd”, spowodowały, że przyrost firm instalacyjnych był gigantyczny. W marcu 2022 r. działało na rynku ponad 21,5 tys. firm,

które oferowały usługi związane z montażem instalacji PV. Rynek zapętnił się niekoniecznie instalatorami, którzy pozyskali wcześniej odpowiednią wiedzę. Jest multum norm, przepisów, a przede wszystkim instrukcji montażu i warunków gwarancji, które mało kto czyta, co później powoduje, że instalacje albo nie pracują prawidłowo, albo dzieje się z nimi coś niebezpiecznego – w sytuacjach ekstremalnych spadają lub palą się. Producenci modułów fotowoltaicznych stawiają przy montażu pewne wymagania, które należy wziąć pod uwagę, o ile chcemy, aby było bezpiecznie, a przede wszystkim aby instalacja działała poprawnie i przynosiła założony wcześniej efekt ekonomiczny. Niestety, kryterium cenowe i jak najszybszy zysk biorą często górę nad zdrowym rozsądkiem.

**– Jeśli ktoś już zdecyduje się na montaż modułów fotowoltaicznych, od czego powinien zacząć? Jak pierwsze kroki powinien poczynić?**

– Przede wszystkim sam również powinien pozyskać podstawową wiedzę. To są instalacje nieduże, które nie wymagają pozwolenia



**Elektrownia fotowoltaiczna o mocy 1,64 MW wybudowana 10 lat temu na granicy Gdańska i Przejazdowa przez Grupę Energa. Inwestycja została dofinansowana przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku** Fot. Sławomir Lewandowski

na budowę czy też zgłoszenia. Nie wymagają również żadnego nadzoru nad wykonawstwem, więc osobą odbierającą instalację powinien stać się inwestor – chyba że znajdzie specjalistę, którego wiedza na ten temat jest na tyle duża, że w imieniu inwestora odbierze tę instalację. Niemniej dobrze byłoby, gdyby inwestor również posiadał jakąkolwiek wiedzę pod względem technicznym. Już lata temu, kiedy Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dawały dotacje na fotowoltaikę, to częścią programu były także szkolenia dla beneficjentów środków finansowych, w trakcie których była mowa o ewentualnych karach finansowych dla użytkowników ze względu na niewłaściwe spożytkowanie dotacji czy nieprzestrzeganie przepisów instalacyjnych. Ja również w trakcie różnych szkoleń „straszę”, co może się wydarzyć, jeśli trafimy na nieuczciwego lub niekompetentnego wykonawcę. Inwestor mający podstawową wiedzę jest w stanie ocenić, czy instalacja jest dobrze zainstalowana. Kryterium „miłego i sympatycznego” instalatora – na co głównie zwracamy uwagę, gdy ktoś poleca nam danego „fachowca” – niekoniecznie równe jest jego wiedzy, o czym należy bezwzględnie pamiętać. Każda niebezpieczna sytuacja związana z fotowoltaiką jest rozdmuchiwana przez media, czego skutkiem jest bardzo negatywny oddźwięk na całą branżę. Tymczasem fotowoltaika jest bardzo bezpieczna, jest z całą pewnością najczystszy źródłem energii odnawialnej, pobierana z bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Nie ma tutaj mowy o pośredniku w postaci energii mechanicznej, jak w innych przypadkach. Prawdopodobnie wykonana jest praktycznie bezawaryjna i wymaga jedynie niewielkiej obsługi oraz – jeśli ma nam służyć przez lata – także systematycznych przeglądów.

#### **– Jak odpowiednio zainstalować instalację fotowoltaiczną?**

– Najlepsze uzyski są w przypadku montażu w kierunku południowym, choć jak wspo-

mniałem, ze względu na warunki finansowe nie będzie to najbardziej opłacalna opcja. Optymalny kąt nachylenia modułów PV to 30 stopni, choć nachylenie kąta w granicach 20–40 stopni nie wpłynie znacząco na poprawność działania modułów PV. Podobnie różnice w stosunku do optymalnego azymutu południe, w granicach 30 stopni na wschód czy 30 stopni na zachód, nie mają znaczącego wpływu na roczną produkcję. W skali roku wspomniane powyżej nieoptymalne ustawienia spowodują straty nieprzekraczające 2–3% rocznej produkcji energii elektrycznej. Oczywiście przy instalacji wschód-zachód, najlepiej jest, aby dach był z jak najmniejszym kątem, aby obie połacie – wschodnia i zachodnia były odpowiednio doświetlone. Może wystąpić sytuacja, że ze względów konstrukcyjnych na płaskim dachu nie będzie można zamontować fotowoltaiki. Instalatorzy w naszym kraju bardzo niechętnie wykorzystują konstrukcje inwazyjne, z którymi mamy do czynienia na przykład w przypadku przykręcania instalacji do dachu lub w przypadku, gdy instalacja stanowi zbyt duże obciążenia na płytę dachową, głównie w obiektach o płaskich dachach. Obowiązują się odpowiedzialności gwarancyjnej, stąd z reguły korzystają z konstrukcji balastowej lub aerodynamicznej, które wymagają jedynie dociążenia.

#### **– Jakie są najczęstsze błędy przy montażu i użytkowaniu fotowoltaiki?**

– Największym błędem jest nieprojektowanie instalacji. To, że nie ma obowiązku zgłaszania instalacji, pozwolenia na budowę, spowodowało, że wykonawcy w ogromnej większości nie wykonują dokumentacji projektowej w rozumieniu ustawy Prawo budowlane. Projektem nie jest symulacja i dwie kartki podpisane przez elektryka czy instalatora – bo to są dokumenty wykonawcze, a nie projektowe. Mamy często instalacje, które nie będą przekraczały 50 kWp, więc na każdym obiekcie, nawet 10–12-piętrowym, można postawić moduły fotowoltaiczne bez pozwolenia, gdzie nikt nie sprawdzi, czy tych modułów

nie zwieje wiatr oraz czy sam dach wytrzyma obciążenie. Kolejnym błędem jest niewłaściwy dobór poszczególnych komponentów, które ze sobą nie współpracują, montowanie falowników w miejscach pozbawionych wentylacji, w szafach wnekowych czy w nieodpowiednich odległościach od innych przeszkód znajdujących się w danym pomieszczeniu. Przykładem może być montaż falownika 5 cm od sufitu, gdy instrukcja montażu jasno mówi, że zachowana odległość nie powinna być mniejsza niż 30 lub 50 cm. Takie urządzenie w zasadzie traci gwarancję w momencie instalacji. Bardzo częstym przypadkiem jest, że w dniu zakończenia prac instalator pozbawia klienta końcowej gwarancji na poszczególne komponenty tej instalacji, ponieważ montuje je niezgodnie z ich instrukcjami montażu. Świadomość pojawi się w przypadku, gdy nastąpi jakieś roszczenie. Do tej długiej listy błędów dodać należy jeszcze nieczytanie warunków gwarancji komponentów systemu.

#### **– Czy błędy montażowe mają wpływ na działanie fotowoltaiki?**

– Jeżeli instalacja fotowoltaiczna montowana jest na dachu, który jest wyposażony w instalację odgromową, to z całą pewnością powinna ona zostać uwzględniona jako element podlegający ochronie. Nasza instalacja nie powinna być w żadnym wypadku podłączona do instalacji odgromowej, bo w sytuacji wyładowań atmosferycznych zostanie zniszczona. Noto-ryczny jest również proceder związany z ustawianiem falowników z niewłaściwym kodem sieciowym, który nie odpowiada polskim normom, na przykład po to, aby falownik nie odłączył się od sieci w przypadku zbyt wysokiego napięcia. Polskie normy jasno określają górną granicę w okolicy 10%, czyli przy 253 woltach falownik powinien się wyłączać, ponieważ nie powinien produkować energii na sieć, która nie pracuje zgodnie z normą. Instalatorzy oszukują system, zmieniają normy na mniej rygorystyczne, co więcej – montują dodatkowe urządzenia, które oszukują falowniki, odczytując inne napięcie, niż jest w sieci. To ma wpływ



na całą sieć energetyczną, wpływa również na poprawność działania instalacji fotowoltaicznych w sąsiedztwie. Niedofinansowana i wciąż zbyt wolno rozwijająca się sieć elektroenergetyczna przyczynia się do coraz częstszych zdarzeń braku możliwości efektywnego wykorzystywania energii fotowoltaicznej, pomimo poniesionych kosztów na jej wybudowanie.

#### – Za co w takim razie odpowiada instalator, a za co inwestor?

– Odpowiedzialność samego wykonawcy, zależy od tego, jakie jego firma oferuje gwarancje. Standardem jest 2-letni okres odpowiedzialności gwarancyjnej, w wyjątkowych sytuacjach rozszerzany na 5 lat, ale dotyczy to samego wykonawstwa. Gwarantem na poszczególne elementy instalacji fotowoltaicznej jest producent – ale tak, jak już wspominałem wcześniej, gdy mamy do czynienia z montażem niezgodnym z instrukcjami, wówczas producent wypowiada gwarancję, a odpowiedzialność przechodzi na wykonawcę – w skrajnych przypadkach także odpowiedzialność karna. Proszę również zwrócić uwagę na to, że instalator po zakończeniu pracy podpisuje dokument, że podłączył instalację zgodnie z obowiązującymi przepisami. Jeśli wykonał swoją pracę niezgodnie z zaleceniami producenta, wówczas poświadcza nieprawdę, co skutkuje odpowiedzialnością karną. Takich sytuacji jest niestety coraz więcej, czego jestem świadkiem, bo z uwagi na ponad 20-letnie doświadczenie często powoływany jestem na biegłego sądowego w tej dziedzinie. Mamy na rynku sporo instalacji, problemów również zrobiło się wiele. Przykre jest to, że użytkownik może nie otrzymać odszkodowania, pomimo że zawierzył instalatorowi. Pozytywnym jest to, że sprawy sądowe nie trwają już lata czy miesiące. Coraz częściej udaje się sprawnie przeprowadzić przewód sądowy. Uczestniczyłem w ostatnim czasie w rozprawie – było to w sądzie w Gdańsku – która trwała 45 minut. Udało się w tym czasie uzyskać wyrok pozytywny dla inwestora, dodatkowo przy zabezpieczeniu komorniczym na firmie – ze zwrotem kosztów całej instalacji, zwrotu kosztów demontażu instalacji, bo zagrażała ona zdrowiu i życiu, dlatego trzeba było ją szybko zdemontować. To był przykład sprawnie przeprowadzonego postępowania – dla mnie przyjemne doświadczenie, które pokazuje, że niesolidny, niekompetentny i być może nieuczciwy instalator musi liczyć się z odpowiedzialnością. Tutaj też nasuwa się taka refleksja, że my jako naród nie lubimy uczyć się na cudzych błędach. Dlaczego tak uważam? Te wszystkie problemy, o których rozmawiamy, na zachodzie Europy już występowały. Nie trzeba daleko szukać,

wystarczy sięgnąć za naszą zachodnią granicę, do Niemiec, które swego czasu były liderem w instalacjach fotowoltaicznych, także w produkcji komponentów. Tam także najpierw instalowano fotowoltaikę na potłocznej stronie, potem wschód-zachód, a efektem wadliwie zainstalowanych paneli były liczne rozprawy sądowe. Co więcej, nasi pracownicy też tam byli i też popełniali tam błędy. Życzyłbym sobie, żeby wzór austriacki także u nas został wprowadzony obowiązek certyfikatów dozoru technicznego i żeby każdy instalator musiał mieć zdany państwowy egzamin. Prowadząc szkolenia od ponad 20 lat, zdaję sobie sprawę, że mogą one być różnej jakości, że wykładowcy z różnym skutkiem przekazują swoją wiedzę. W moim przekonaniu mimo wszystko błędem jest nieuczestniczenie w żadnym szkoleniu.

#### – Jeżeli już mamy podłączoną instalację fotowoltaiczną, użytkujemy ją we właściwy sposób, to pozostaje pytanie: w jaki sposób o nią dbać, aby służyła nam przez kolejne lata?

– Ze swojego ponad 20-letniego doświadczenia mogę powiedzieć, że jeśli coś złego dzieje się z instalacją, to dzieje się to zazwyczaj bardzo szybko po jej zainstalowaniu. Po prostu bardzo szybko wychodzą błędy wykonawcze, spowodowane przez niewłaściwy montaż. Jako użytkownicy musimy przede wszystkim zwrócić uwagę na wszelkiego rodzaju odbiegające od normy zachowania związane z instalacją, na przykład jeśli coś stukną, to należy sprawdzić, czy czasem nie obluźowały się mocowania, bo dzisiaj może stuknąć, a jutro, przy silnym wietrze, może nam odlecieć. Często padają pytania o to, czy moduły PV należy myć. Oczywiście, że należy myć, bo moduły z czasem się wycyzajowo brudzą, a deszcz nie zawsze jest w stanie oczyścić moduł z nalotu. Nie myjemy jednak agresywnie, na pewno nie karcherem, a raczej płaskim mopem i odpowiednim środkiem chemicznym, tak aby nie uszkodzić warstwy antyrefleksyjnej. Instalacja wykonana w sposób prawidłowy jest w praktyce bezobsługowa i bezpieczna.

#### – Reasumując: jeśli mam taką sposobność, to warto zostać posiadaczem fotowoltaiki?

– Fotowoltaika ma tę zaletę, że praktycznie każdy może stać się jej użytkownikiem. Ludzie zauważyli, że mogą mieć własne źródła energii odnawialnej, że są w stanie być producentami energii, a przy tym zaoszczędzić i zbilansować swoje wydatki. **Przy przestrzeganiu elementarnych zasad, począwszy od wyboru wykonawcy, po użytkowanie, inwestycja w fotowoltaikę, dziś czy jutro, będzie dobrym i rozsądnym przedsięwzięciem.**



FOT. ZBIORY PRYWATNE

## Maciej Juźwik

jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej w specjalności elektrotechnologii. Realizator wielu wdrożeń w Polsce w zakresie fotowoltaiki. Wieloletni kierownik zespołu Laboratorium Fotowoltaiki Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej. Wykładowca na wielu szkoleniach krajowych i zagranicznych. Koordynator prac projektowo-wdrożeniowych. Organizator robót budowlanych systemów PV. Koordynator realizacji procesów inwestycyjnych. Realizator audytów, opinii technicznych, opinii o innowacyjności oraz ekspertyz w dziedzinie fotowoltaiki. Członek Rady Naukowej Świętokrzyskiego Parku OZE. Członek Zarządu Platformy Fotowoltaiki Politechniki Warszawskiej. Współpracownik Katedry Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej Wydziału Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki Politechniki Świętokrzyskiej. Autor nowatorskich rozwiązań w zakresie budowy i zarządzania elektrowniami fotowoltaicznymi. Od 2005 r. właściciel Agnes-Elektromax, jednej z pierwszych w Polsce firm zajmujących się wykonywaniem instalacji fotowoltaicznych. Firma w latach 2005–2012 wybudowała ponad 5 MWp instalacji fotowoltaicznych w Polsce, co w roku 2012 stanowiło ok. 90% mocy zainstalowanej w kraju. Jest osobą pełniącą nadzór z ramienia inwestora nad prawidłową realizacją inwestycji fotowoltaicznych m.in. dla Polskich Portów Lotniczych w Warszawie oraz dla Komisji Nadzoru Finansowego w Warszawie. Wiceprezes Zarządu Stowarzyszenia na rzecz Jakości i Bezpieczeństwa Pracy Systemów Fotowoltaicznych QSPV. Od 2005 r. członek Polskiego Towarzystwa Fotowoltaiki. Specjalizuje się w identyfikacji i rozwiązywaniu problemów związanych z nieprawidłowym wykonaniem instalacji fotowoltaicznych, a w szczególności związanych z ochroną przepięciową i odgromową systemów PV. Od 2012 r. prezes zarządu PV Lab sp. z o.o., działającej głównie w obszarze projektowym, opiniotwórczym i szkoleniowym. W 2018 r. powołany przez Sąd Okręgowy w Radomiu na biegłego sądowego w dziedzinie fotowoltaiki. Od 2019 r. etatowy pracownik Centrum Badawczego KEZO (Konwersja Energii i Źródła Odnawialne) Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie oraz ekspert ds. fotowoltaiki powołanej przez PAN fundacji KEZO. Od 2020 r. członek Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej SEP, a od maja 2022 r. członek jego Prezydium.



Ponad 100-metrowy most obrotowy w Nowakowie został oddany do użytku w lipcu br.

Fot. Urząd Morski w Gdyni

# OBROTOWY MOST W NOWAKOWIE GOTOWY! TRWA UMACNIANIE BRZEGÓW RZEKI ELBLĄG

**Rok temu, we wrześniu 2022 r., otwarto dla żeglugi kanał przez Mierzęję Wiślaną, łączący Zatokę Gdańską z Zalewem Wiślanym. Z nowej drogi wodnej w przyszłości będą korzystały jednostki płynące w kierunku portu w Elblągu. W tym celu zakończono również pogłębianie toru wodnego na Zalewie Wiślanym na długości 8200 m oraz wystawiono nowe oznakowanie nawigacyjne.**

## RZĘKA ELBLĄG I MOST W NOWAKOWIE

W lipcu br. oddano do użytku kolejną inwestycję, kluczową z punktu widzenia żeglugi na rzece Elbląg – ponad 100-metrowy most obrotowy w Nowakowie. Nowa przeprawa z racji swej funkcjonalności nie tylko usprawni żeglugę, lecz także w znaczący sposób wpłynie na poprawę komunikacji kołowej, również dzięki temu, że wzdłuż zachodniego brzegu rzeki Elbląg powstał nowy, 1,5-kilometrowy odcinek drogi powiatowej, która łączy się z nowym mostem obrotowym.

– Stara pontonowa przeprawa była w bardzo złym stanie technicznym i w ostatnich latach nie spełniała już swojej funkcji. Ponadto przy niekorzystnych warunkach pogodowych przeprawa nie mogła być otwierana, przez co stanowiła przeszkodę nawigacyjną. Oddanie do użytkowania nowego obiektu wraz z towarzyszącą mu infrastrukturą drogową pozwoli wykonawcy przystąpić do rozbiórki mostu pontonowego i dokończenie prac związanych z odbudową



**Barbara Olczyk, Zastępca Dyrektora ds. Inwestycyjnych Urzędu Morskiego w Gdyni**

brzegu w tym rejonie – mówi Pani Barbara Olczyk, Zastępca Dyrektora ds. Inwestycyjnych Urzędu Morskiego w Gdyni.

Nowy obiekt mostowy na rzece Elbląg to najdłuższy (103 m) z trzech mostów obrotowych zaprojektowanych i wybudowanych w ramach drogi wodnej z Zatoki Gdańskiej do portu w Elblągu. Nowy most obraca się

FOT. URZĄD MORSKI W GDYNI

wokół pionowej osi obrotu – czyli jest odwodzony, a nie zwodzony – z osią obrotu zlokalizowaną po zachodniej stronie rzeki Elbląg. Faza zamykania/otwierania polega na obrocie o 90 stopni, tak aby konstrukcja nośna przemieściła się znad rzeki i nie ograniczyła jej skrajni dla przepływających jednostek. Obiekt zaprojektowano jako konstrukcję stalową z ortotropową płytą pomostu, o wadze ponad 650 ton. Dwa blachownicowe dźwigary główne o zmiennej wysokości, dzięki swojej ażurowej geometrii, tworzą układ kratowy. Powyżej jezdni zaprojektowano stalową konstrukcję odciągową, która podwiesza ustrój nośny, zwłaszcza w fazie wspornikowej pracy konstrukcji (faza obracania). Sztwność poprzeczną całego ustroju zapewniają poprzecznicę, w rozstawie 2,00 m.

Dla jednostek komercyjnych most będzie otwierany na polecenie kapitanatu, mała przeprawa dla jednostek o „air draft” poniżej 5 m odbywać się będzie na bieżąco.

Most został zbudowany w ramach „Drogi wodnej łączącej Zalew Wiślaną z Zatoką Gdań-



**Rzeka Elbląg przed rozpoczęciem prac hydrotechnicznych (wrzesień 2020 rok)** Fot. Sławomir Lewandowski



**Nowy most z widoczną obudową brzegów wykonaną w ramach tej samej inwestycji** Fot. Urząd Morski w Gdyni



**Stary most pontonowy w Nowakowie (wrzesień 2020 rok)** Fot. Sławomir Lewandowski

ską, cz. II", której inwestorem, podobnie jak całej inwestycji, jest Urząd Morski w Gdyni. W ramach tego kontraktu na rzece Elbląg wykonywana jest obudowa brzegów na odcinku o długości około 10,4 km i szerokości toru mierzonej w dnie 60 m i 40 m w rejonie Nowakowa. Obudowane brzegi docelowo przejmą funkcje przeciwpowodziowe. Budowa przystani niskich ułatwi dostęp do rzeki. Roboty czerpalne prowadzone są na odcinku 3,8 km.

Brzegi wzdłuż rzeki Elbląg są obudowywane konstrukcją hydrotechniczną do rzędnej +2,5 m (na odcinkach, na których przebudowywane są wały). Umocnienie brzegów jest realizowane w formie ścianki szczelnej, zwieńczonej żelbetowym oczepem. Ponadto, w celu ułatwienia dostępu do rzeki, budowane są dwie przystanie niskie na rzędnej

+1,2 m wraz ze ślipem do wodowania jednostek. Jak poinformowała na początku lipca firma Budimex S.A., która realizuje inwestycję, w okresie letnim – ze względu na zapisy decyzji środowiskowej – prace czerpalne na rzece Elbląg zostały wstrzymane z uwagi na ochronę ryb, które odbywały w tym okresie tarło. Prace w tym zakresie zostały wznowione we wrześniu. Pozostałe prace realizowane są na bieżąco, także z pomocą jednostek pływających, których w okresie szczytowym pracowało trzydzieści.

### PORT W ELBLĄGU

Pierwszy element inwestycji, przepływ Mierzei Wiślanej, został zrealizowany, a ciężar prac przeniósł się obecnie na rzekę Elbląg. Tymczasem do realizacji pozostał kluczowy element, bez którego cała inwestycja w postaci budowy drogi wodnej z Zatoki Gdańskiej do Elbląga nie ma większego uzasadnienia – praktycznego, a tym bardziej ekonomicznego. Tym elementem jest port w Elblągu, który potrzebuje wielomilionowych inwestycji, aby mógł odegrać nakładaną na niego rolę.

Trwa jednak spór między samorządem Elbląga a Ministerstwem Infrastruktury co do tego, kto ma pogłębić 800-metrowy tor wodny na portowym odcinku rzeki Elbląg. Samorząd Elbląga i spółka zarządzająca portem uważają, że powinny go pogłębić Skarb Państwa i Urząd Morski w Gdyni. Ministerstwo Infrastruktury i Urząd Morski w Gdyni wskazują natomiast, że to zadanie zarządu portu, który obecnie jest spółką komunalną.

Kilka miesięcy temu Ministerstwo Infrastruktury oraz Ministerstwo Aktywów Pań-

stwowych zwróciły się do samorządu Elbląga z propozycją dokapitalizowania spółki komunalnej zarządzającej portem. Resorty chcą przekazać 100 mln zł – w zamian za większościowy pakiet udziałów w spółce – i tym samym dofinansować niezbędne inwestycje rozwojowe w porcie.

Jak zapewniał jeszcze w lipcu wiceminister infrastruktury Marek Gróbarczyk, port w Elblągu zostanie zmodernizowany i w tym celu trwają intensywne rozmowy z operatorami, którzy funkcjonują na jego obszarze, a także ze spółkami Skarbu Państwa, które w pobliżu posiadają grunty. Także w lipcu opublikowano projekt rozporządzenia w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania przestrzennego akwenów portu morskiego w Elblągu, co pozwoli uregulować zagospodarowanie i użytkowanie obszarów morskich wód wewnętrznych w granicach portu morskiego w Elblągu. Plan umożliwi m.in. realizację przedsięwzięć inwestycyjnych w sposób zrównoważony, tj. zapewniający efektywne wykorzystanie ich cech, zasobów i właściwości w różnych celach społecznych i gospodarczych.

Aktualnie dla wód portu morskiego w Elblągu nie obowiązuje plan zagospodarowania przestrzennego.

Całkowita długość planowanej drogi wodnej, na którą oprócz kanału żegludowego przez Mierzeję Wiślaną i na rzece Elbląg składa się także tor wodny przez Zalew Wiślany, to niemal 23 km. W trzecim etapie budowy kanału żegludowego pogłębiony zostanie wspomniany tor wodny na Zalewie Wiślanym.

SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

### PARAMETRY TECHNICZNE MOSTU W NOWAKOWIE:

#### Parametry techniczno-geometryczne:

- klasa techniczna drogi na obiekcie: Z
- rozpiętość teoretyczna przęsła: 2 × 51,50 m
- długość: 104,3 m
- szerokość całkowita: 17,2 m;
- wysokość konstrukcyjna: 1,9 – 4,00 m
- kąt skrzyżowania z przeszkodą: 90,00

#### Przekrój poprzeczny:

- jezdnia wraz z opaskami: 0,50 m + 2 × 3,00 m + 0,50 m
- chodnik wyniesiony: 5,10 m
- wyniesiony chodnik rezerwowy: 5,10 m
- klasa obciążenia na obiekcie: klasa B wg PN-85/S-10030

# DOSTOSOWANIA INFRASTRUKTURY ENERGETYCZNEJ DO NOWYCH WYZWAŃ POPRZEZ INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W ENERGA-OPERATOR SA

**Z Panem dr. inż. Sławomirem Noske, ekspertem ds. innowacji w Biurze Projektów i Innowacji Energa Operator S.A., rozmawia Sławomir Lewandowski.**

**– Jakie wyzwania stoją dzisiaj przed ENERGA-OPERATOR SA jako operatorem sieci dystrybucyjnej?**

– Mówiąc ogólnie, wyzwania są podobne jak u innych operatorów sieci dystrybucyjnych w Polsce oraz w krajach Unii Europejskiej. Przez dziesiątki lat cały system energetyczny budowany był pod kątem zupełnie innych założeń. Nie brano pod uwagę przede wszystkim rozproszonej energetyki, tego, że mogą pojawić się samochody elektryczne, że klient może być aktywny i będzie miał również możliwość zarządzania energią, czyli tego, że będzie zarówno producentem, jak i konsumentem – taka transformacja rynku energii to wyzwanie. W ENERGA-OPERATOR SA do zasilania naszych odbiorców wykorzystujemy ponad 193 tys. km linii na trzech poziomach napięcia. Linie te, znajdujące się na powierzchni i pod powierzchnią gruntu, na obszarze obejmującym ¼ terytorium Polski, pozwoliłyby niemal pięć razy owinać Ziemię wokół równika. To jest ogromny majątek, którym w obecnej rzeczywistości należy racjonalnie zarządzać i przygotowywać go do nowych wyzwań. Procesy, które dzisiaj zachodzą na świecie, są bardzo gwałtowne. Patrząc na to, że na budowę sieci potrzeba dziesiątek lat, a sam proces chociażby przyrostu mikroinstalacji w Polsce – biorąc pod uwagę okres dofinansowania i budowy – obejmował około trzech lat to mamy sytuację, w której osoby prywatne, większe lub mniejsze przedsiębiorstwa zmieniły totalnie kształt naszego otoczenia. Liczba jednostek generacji rozproszonej, która tak szybko się zwiększyła, powoduje, że rola sieci nie ogranicza się dzisiaj jedynie do przekazywania energii do klientów, ale także do jej odbioru od nich, na co wpływa oczywiście mnogość instalacji wytwórczych. Sama sieć obliczana była na to, że klienci nie pobierają i nie oddają energii jednocześnie, tymczasem dzisiaj zdarzają się momenty, że gdy zaświeci słońce, wszyscy posiadacze instalacji PV tę energię przekazują w jednym czasie. I to jest na przykład jedno z wyzwań dotyczących m.in. sieci niskiego napięcia.

**– Czy energia rozproszona jest zatem problemem dla operatorów sieci dystrybucyjnej?**

– Generacja rozproszona jest kluczowym elementem w transformacji energetycznej, więc nie mówiłbym o niej jako o problemie, lecz



FOT. ZBIORY PRYWATNE

## Dr inż. Sławomir Noske,

– ekspert ds. innowacji w ENERGA-OPERATOR SA. Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej. Ukończył studia podyplomowe z zakresu zarządzania MBA. W 2013 r. uzyskał stopień doktora nauk technicznych na Politechnice Poznańskiej. Ma 25 lat doświadczenia w elektrotechnice i systemach dystrybucji energii, bogate doświadczenie w zakresie rozwoju sieci dystrybucyjnych, sieci inteligentnych, zarządzania i diagnostyki sieciami kablowymi. Jako ekspert aktywnie zaangażowany w prace krajowych i międzynarodowych organizacji: PTPiREE, CIGRE, E.DSO, EU DSO Entiy. Autor krajowych i międzynarodowych publikacji w zakresie badania kabli energetycznych i rozwiązań sieci inteligentnych.

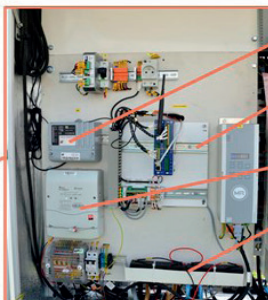
raczej wyzwaniu dla operatorów sieci dystrybucyjnej. Spójrzmy na najprostszy przykład, jakim jest wspomniane już niskie napięcie, gdzie podłączeni są klienci nazywani prosumentami, a więc ci zaangażowani w produkcję energii. Jest dużo miejsc, szczególnie w obszarach wiejskich i okotomieskich, gdzie fotowoltaika jest niemal na każdym dachu. To powoduje, że w pewnym momencie wyprodukowanej energii z fotowoltaiki jest więcej, niż wynosi pobór energii w danej sieci. Odbiorcy nie są w stanie jej skonsumentować, więc energia musi naturalnie popłynąć do sieci średniego napięcia, do innych odbiorców, aby wszystko mogło się zbilansować. Aby użytkowana przez prosumentów fotowoltaika mogła „wypchnąć” energię do sieci, inwerter musi podnosić napięcie. Jeżeli takich prosumentów jest więcej, to coraz więcej energii starają się przesać. Gdy jednocześnie w danym momencie z energii nikt nie korzysta, napięcie rośnie i jeżeli zacznie przekraczać wartość napięcia znamionowego o 10%, inwerter może wyłączyć fotowoltaikę. Dlatego warto też pomyśleć o danym domu lub budynku całościowo i tak zaplanować użytkowanie innych urządzeń, aby jak najwięcej generowanej przez mikroinstalację energii wykorzystywać na własne potrzeby. Jako operator sieci dystrybucyjnej także dążymy do tego, aby stworzyć klientom takie warunki, aby wyeliminować zakłócenia w pracy PV oraz zapewnić wymaganą jakość energii. Naturalnym i sprawdzonym sposobem jest oczywiście przebudowanie sieci, skrócenie obwodów linii nn itp. Są to jednak duże inwestycje, na które składają się liczne procesy, od zaprojektowania, po budowę nowych stacji transformatorowych i linii energetycznych. Innowacyjne rozwiązania z obszaru sieci inteligentnych mogą w wielu sytuacjach stosunkowo szybko rozwiązywać problemy w sieci nn. To bardzo ważne działania uzupełniające, dostosowujące sieć do nowych potrzeb.

**– Jaką rolę odgrywa zatem operator sieci przesyłowej w obecnej rzeczywistości?**

– Operatorzy sieci dystrybucyjnej, czy też



Przykład testowanej nowej stacji transformatorowej z transformatorem OLTC



## Monitorowana rozdzielnica nn

GSM Router

Sterownik stacji

AMI koncentrator

bateria & zasilacz

przesyłowej, są jednym z uczestników rynku, ponieważ producenci, prosumenci, agregatorzy, a nawet całe wspólnoty lokalne stają się istotnym podmiotem na rynku energii. Rola operatorów sieci jest na pewno kluczowa; jesteśmy niezbędni i musimy się zmieniać, aby rynek energii mógł prawidłowo funkcjonować. W Europie, w Polsce operator sieci dystrybucyjnej nie jest typowym przedsiębiorstwem rynkowym. Działamy w oparciu o regulacje, o prawo, które mówi, co możemy robić, czego nie możemy robić. Mamy odgrywać określoną rolę, zapewniać dystrybucję energii elektrycznej. Fundamentem jest dobra, modernizowana i rozwijana sieć, która będzie pozwalała przesyłać energię. Niezbędnym uzupełnieniem stały się rozwiązania określane jako inteligentne sieci energetyczne powiązane z digitalizacją oraz współpraca z uczestnikami rynku energii i wspieranie jego transformacji.

**– Zatem w jaki dodatkowy sposób operator może pomóc, poza klasycznym rozwojem sieci, związanym z długofalowym inwestowaniem w rozwój, aby stworzyć warunki, w których prosumenci, czyli na przykład właściciele instalacji fotowoltaicznych, będą mogli bez przeszkód wytwarzać i przekazywać energię do sieci?**

– W przypadku naszego przedsiębiorstwa z pomocą przychodzi nowoczesne rozwiązania, przygotowywane m.in. w Biurze Projektów i Innowacji. Naszym zadaniem jest odpowiedzieć na pytanie, jak efektywniej wykorzystać zasoby, którymi obecnie dysponujemy, jak wykorzystać potencjał posiadanej i nowej technologii. Jeśli znamy wyzwania, którym jest na przykład wyłączenie PV w sieci nn, to zaczynamy szukać rozwiązań.

**– Nowoczesne rozwiązania, nowe technologie – na tym polu Biuro Projektów i Innowacji ENERGA-OPERATOR SA ma już duże doświadczenie.**

– Ponad 15 lat temu pojawiło się pojęcie inteligentnej sieci energetycznej (ang. Smart Grid). Współpracując wtedy z Electric Power Research Institute z USA, „przynieśliśmy” tę ideę do Gdańska. Jako pierwsi w Polsce zaczęliśmy analizować temat i rozpoczęliśmy drogę od ciekawej idei do innowacyjnych punktów. Pierwszym tego rodzaju projektem był „Inteligentny Półwysep” realizowany w latach 2011–2013 na obszarze Półwyspu Helskiego. Opracowywane i testowane nowoczesne technologie bardzo mocno skupiały się na monitorowaniu i automatyzacji sieci. Zaczęliśmy weryfikować, która z tych technologii byłaby najefektywniejsza dla nas. Jednym z ciekawszych rozwiązań, które wówczas testowaliśmy, była funkcja Fault Detection, Isolation and Restoration System (FDIR). Ta funkcjonalność w przypadku awarii pozwalała automatycznie przetrząść układ sieci SN tak, aby zminimalizować przerwy w dostawie energii do kilku minut i zapewnić odbiorcom ciągłość energii. Nowe, innowacyjne rozwiązanie wymagało zmiany nie tylko technologicznej, lecz także zmiany sposobu myślenia (pozwolić na to, aby cyfrowe rozwiązania zastąpiły w niektórych przypadkach człowieka/dyspozytora czuwającego nad pracą sieci). Obecnie w naszym przedsiębiorstwie kończymy budowę inteligentnych sieci średniego napięcia, m.in. z funkcjonalnością FDIR. Dzisiaj w innowacyjnych projektach skupiamy się mocno w działaniach innowacyjnych na wsparciu pracy sieci nn, o której wcześniej mówimy. Realizujemy w tym zakresie kilka ważnych projektów.

**– Biuro Projektów Innowacji realizuje również z sukcesem badania w ramach programu Horizon 2020.**

– Horizon 2020 to europejski program badawczy ukierunkowany na rzecz badań i innowacji, obecnie kontynuowany jako Horizon Europa. Wykorzystując współpracę z międzynarodowymi partnerami, koncentrujemy się nie tylko na rozwoju sieci, lecz także na rozwoju usług elastyczności, które na rzecz OSD mogą świadczyć uczestnicy rynku energii. Zatrzymam się jednak z tym tematem, bo wymagałby on oddzielnej rozmowy. Chciałbym, mówiąc o efektach tych międzynarodowych projektów, skupić się na nowym technicznym rozwiązaniu wspomagającym prace sieci nn; chodzi o nowy rodzaj stacji transformatorowych Sn/nn. W ramach projektu Euniversal wspólnie z Instytutem Energetyki Oddziałem w Gdańsku zaprojektowaliśmy i zbudowaliśmy prototypy innowacyjnych stacji, które autonomicznie regulują poziom napięcia, tak aby zwiększyć możliwości przyłączenia PV. Stacje posiadają transformator, który może regulować napięcie pod obciążeniem (OLTC). Wykorzystujemy liczniki inteligentne do dostarczania danych o parametrach energii z różnych punktów w sieci nn. W oparciu o te dane sterownik z zaawansowanymi algorytmami steruje transformatorem OLTC. Stacje te działają autonomicznie, ale dyspozytor monitorujący stan sieci ma pełen dostęp do danych o ich pracy. Wierzę, że takie rozwiązanie stanie się standardem w sieciach dystrybucyjnych. Ograniczeniem w powszechnym użyciu jest w tej chwili cena wspomnianych transformatorów, co można tłumaczyć tym, że obecnie mają one charakter nowości. Z czasem transformatory tego typu będą się jednak upowszechniać, a ich ceny – zgodnie z prawem rynku – zapewne spadną, tak że w końcu będą wykorzystywane masowo.



# Inżynieria kosmiczna

**Inżynierowie i naukowcy z Polski znaleźli się wśród twórców sondy, która ma zbadać księżycy Jowisza. Europejska misja Juice zaczęła się 14 kwietnia br. W kierunku największej planety Układu Słonecznego pomknęła sonda badawcza o nazwie Jupiter Icy Moons Explorer (Juice). Był to efekt dziesięciu lat projektowań, prac rozwojowych, budowania instrumentów oraz testów. Opisał je na naszą prośbę **Pan Doktor Inżynier Krzysztof Kanawka, Prezes Zarządu spółki Blue Dot Solutions w Gdańsku, która działa w polskim sektorze kosmicznym.****

**D**r inż. Kanawka przedstawił cel misji, jej zleceniodawcę i złożone problemy związane z przygotowaniem kosmicznego projektu oraz udział w nim Polaków:

Juice to sonda naukowa, której celem jest zbadanie trzech największych księżyców Jowisza. Dotarcie do Jowisza zajmie sondzie aż osiem lat. Docelowo Juice ma wejść na orbitę Ganimedesa – największego księżycy Jowisza i Układu Słonecznego. Sondę skonstruowały podmioty europejskie (w tym z Polski) na podstawie kontraktu z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA). Masa startowa (łącznie z paliwem) wyniosła 6070 kg, z czego „sucha” masa to 2420 kg. Całkowity koszt misji jest

szacowany na około 1,5 mld euro. W pracach uczestniczyło ponad sto podmiotów z całej Europy przy wsparciu naukowców z USA, Izraela i Kanady. Na głównego wykonawcę misji ESA wyznaczyła firmę Airbus Defense & Space. Polscy wykonawcy misji Juice to gdyńskie przedsiębiorstwo SpaceForest (stworzona przez tę firmę rakietą Perun jest pierwszym takim statkiem kosmicznym z Polski, który odbył lot testowy 21 czerwca br. – dopisek redakcji), Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk oraz takie firmy, jak: Sener Polska, Creotech Instruments i Astronika.

Przygotowanie tak dużej i skomplikowanej sondy kosmicznej oznacza lata prac badaw-

czych i rozwojowych. Misja została zatwierdzona w 2012 r. Poniższa tabela przedstawia poszczególne fazy oraz przeglądy typowego projektu satelitarnego, w tym Juice. Oczywiście nie każdy z dokumentów „przeładowych” jest stosowany dla każdego projektu, ale w przypadku dużej i skomplikowanej misji, jak Juice, ilość dokumentacji zwykle jest bardzo obszerna.

Start nie oznacza końca ogólnie pojętych prac inżynierskich. Przykładowo: jeśli w trakcie misji nastąpią jakieś awarie czy inne problemy, potrzebne będą naprawy. Jednak jak naprawić statek kosmiczny znajdujący się dziesiątki czy setki milionów kilometrów od

Ziemi? Okazuje się, że są pewne metody, czasem nawet i korzystające z... „zewnętrznych” warunków. Przykładowo: odpowiednia orientacja sondy kosmicznej względem Słońca (czyli źródła ciepła i promieniowania) może zwolnić zakleszczony zatrząsk i rozłożyć ramię sondy. Tego typu okoliczności powinny zostać zidentyfikowane w trakcie projektowania lub testów, co powinno przełożyć się na plany naprawcze. Oczywiście nie zawsze takie sytuacje następują i poważna awaria jest wykrywana dopiero po starcie. W przypadku misji Juice taka sytuacja jednak nastąpiła – antena RIME nie rozłożyła się podczas początkowego rozruchu sondy. Pod koniec kwietnia i na początku maja trwały próby rozłożenia tego instrumentu, m.in. poprzez „potrząsanie” sondą oraz jej obrót i ekspozycję na promieniowanie słoneczne. Próby zakończyły się sukcesem.

Aktualnie stan techniki naszej cywilizacji nie pozwala na „masową” budowę sond kosmicznych, które by regularnie oraz „masowo” badały Układ Słoneczny czy Wszechświat. Praktycznie każda misja

kosmiczna, która opuszcza bezpośrednie otoczenie Ziemi, jest skomplikowana i droga. Pojawiają się oczywiście pierwsze próby wystania zminiaturyzowanych i prostych misji kosmicznych, jednakże przynoszą one ograniczone wyniki naukowe. W przypadku misji Juice było oczywiste, że bez dużej sondy

kosmicznej nie uda się nam dowiedzieć więcej na temat księżyców Jowisza. A są to bardzo ciekawe obiekty, ponieważ na przynajmniej dwóch z nich (o nazwach Europa i Ganymedes, czyli docelowy cel misji Juice) pod lodową skorupą skrywają się oceany ciekłej wody. A gdzie ciekła woda, tam może być życie...

Faza / przegląd	Opis	Komentarz
0	Prace koncepcyjne nad misją: m.in. określenie ogólnych (technologicznych i naukowych) możliwości misji a także ograniczeń czy terminów	Ta faza nie zawsze jest wykonywana (rzadziej w przypadku „masowych” czy „typowych” satelitów)
MDR	Mission Definition Review (MDR)	Celem jest m.in. potwierdzenie wymagań stawianych misji
A	Koncepcja misji	Ustalenie struktury prac, identyfikacja ryzyk, skład zespołu/ów, harmonogram prac
PRR	Preliminary Requirements Review (PRR)	Potwierdzenie podstawowych wymagań i możliwości technicznych oraz programatycznych
B	Wstępny projekt misji, analiza „kompromisów”, interfejsy, aktualizacja kosztów, terminów, ryzyka i bezpieczeństwa	Prace obejmują m.in. doprecyzowanie budżetów, różnych typów marginesów (np. masowych), ustalenie możliwości i ograniczeń projektowych, ustalenie planów weryfikacji projektu, plany operacyjne oraz zakończenia misji.
SRR	System Requirements Review (SRR)	Przegląd wstępnych wymagań systemowych
PDR	Preliminary Design Review (PDR)	Przegląd wstępnego projektu misji względem wymagań projektu
C	Szczegółowy design, finalizacja interfejsów, aktualizacja ryzyk, kosztów, niezawodności, ustalenie kwestii startu	M.in. plany integracji satelity/sondy kosmicznej, plany późniejszych testów oraz weryfikacji poprawności projektu, plany operacyjne
CDR	Critical Design Review (CDR)	Ocena gotowości oraz wyników prac przedkwalifikacyjnych
D	Integracja satelity/sondy kosmicznej, szerokie testy, aktualizacja ryzyka	Testy obejmują komponenty (np. uruchomienie konkretnego instrumentu), całego satelity, a także w symulowanych „środowiskach” (np. wibracje podczas startu albo zmiany temperatur pomiędzy oświetloną a „ciemną” stroną satelity)
QR AR	Qualification Review (QR) Acceptance Review (AR)	Potwierdzenie i przegląd wyników z testów (różnego typu)
ORR	Operational Readiness Review (ORR)	Potwierdzenie zdolności współpracy pomiędzy satelitą, segmentem naziemnym i innymi składowymi misji przed początkiem i po początku misji
E	Przeprowadzenie misji	Od czynności przedstartowych, poprzez start, wprowadzenie na odpowiednią orbitę/trajektorię, rozruch i weryfikację poprawności sondy/rozwiązanie błędów, po rozpoczęcie fazy operacyjnej
FRR	Flight Readiness Review (FRR)	Przygotowanie satelity/sondy do startu
LRR	Launch Readiness Review (LRR)	Gotowość do startu, w tym infrastruktury naziemnej i rakiety nośnej
CRR	Commissioning Result Review (CRR)	Raport z fazy rozruchu satelity/sondy
F	Koniec misji	Prawidłowe zakończenie misji
ELR	End of Life Review (ELR)	Przygotowanie satelity/sondy do końca misji
MCR	Mission Close-out Review (MCR)	Przegląd i potwierdzenie gotowości do końca misji



FOT. ZBIORY PRYWATNE

## Dr inż. Krzysztof Kanawka,

absolwent krakowskiej AGH, Fachschule Muenster i Imperial College London. Obecnie pełni funkcję prezesa zarządu spółki Blue Dot Solutions, działającej w sektorze kosmicznym w Polsce. Koncentruje się głównie na praktycznym zastosowaniu danych satelitarnych, czyli na aplikacjach telekomunikacyjnych, GNSS, EO oraz analizach technologicznych sektora kosmicznego. Ponadto od 2016 r. dr inż. Kanawka i jego zespół wspierają inne startupy technologiczne w formie akceleratora biznesowego Space3ac. Od tego czasu akcelerator ten pomógł ponad 150 startupom technologicznym z całego świata. Akcelerator zazwyczaj działa w formie „equity-free” i zapewnia kontakty z przemysłem.

# Coraz bliżej drogi bez powrotu

**3 lipca 2023 r. po raz pierwszy w historii pomiarów średnia globalna temperatura przekroczyła 17 stopni Celsjusza (st. C) – poinformowali badacze amerykańscy z National Center for Environmental Prediction (NCEP). Poprzedni rekord ciepła wynosił 16,92 stopnia i padł w sierpniu 2016 r. Zdaniem naukowców na obecny stan składają się zarówno emisje gazów cieplarnianych do atmosfery, jak i naturalnie występujące zjawisko El Nino.**

**R**ok 2023 może być najcieplejszym w historii pomiarów meteorologicznych na świecie. Jednak nie tylko historycy, ale też niektórzy klimatolodzy i fizycy zwracają uwagę, że Ziemia przeżyła wcześniej więcej drastycznych zmian klimatu. Dotąd najwyższe temperatury w historii polskich pomiarów odnotowano ponad 100 lat temu – w 1921 r. Pod koniec lipca rekord padł w Prószkowie na Opolszczyźnie: 40,2 st. C. Podobne wartości odnotowano w Zbiersku w Wielkopolsce: 40 st. C. Trzecią najwyższą wartością było 39,6 st. C. w Pętkowie, również w województwie wielkopolskim. Mało tego – historycy klimatu szacują, że podczas suszy w 1540 r. temperatura w Koronie Królestwa Polskiego mogła być wyższa od rekordowej z XX w. o co najmniej 5 stopni Celsjusza. Oczywiście, im dalej w dzieje Ziemi, tym więcej znajdziemy przesłanek o wysokich temperaturach również na obszarze dzisiejszej Polski. Pojawiają się więc twierdzenia, że przecież klimat zmieniał się zawsze, dwutlenku węgla w atmosferze było więcej niż teraz czy w końcu nasze emisje do atmosfery to tylko niewielki ułamek emisji przyrody.



prof. dr hab. Szymon Malinowski

FOT. ARCHIWUM ROZMOWCY

Jednak Ziemia i jej system klimatyczny nigdy nie osiągały idealnej równowagi. Wszystkie zmiany temperatury globu wynikają, wynikały i wynikać będą z naruszeń równowagi. Do określenia, czy klimat się ociepla, czy ochładza, nie jest potrzebna szczegółowa znajomość działania systemu klimatycznego, wystarczy znać dopływ i wypływ energii na granicach systemu. Rozumiał to już Joseph Fourier, autor „Analitycznej teorii ciepła”, który w 1824 r. pokazał, że temperatura powierzchni Ziemi jest wyższa, niż byłaby, gdyby nie utrudnienia w odpływie ciepła z planety, i nazwał to zjawisko efektem cieplarnianym. Naruszenia równowagi mogą pochodzić od czynników zewnętrznych – wymuszeń (np. zmiany orbitalne czy aktywności słonecznej), ale także od sprzężeń – odpowiedzi samego systemu. Na przykład albedo (ułamek energii promieniowania słonecznego odbijany

**Redakcja o prawdę o przyczynach obecnego ocieplenia klimatu Ziemi pyta Pana Prof. Dr. Hab. Szymona Malinowskiego, Dyrektora Instytutu Geofizyki Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, członka korespondenta Polskiej Akademii Nauk, pełniącego funkcję przewodniczącego zespołu doradczego ds. kryzysu klimatycznego przy prezesie Polskiej Akademii Nauk.**

**Prof. Malinowski:** Zacytowane historyczne dane można znaleźć w wielu materiałach, ale na przykład szacunki historyków nie są wsparte solidnymi uzasadnieniami z danych paleoklimatycznych. Z kolei w ostatnich latach zweryfikowano wiele historycznych rekordów temperatury na świecie (w tym długo uważanego za rekord absolutny temperatury z Al Azizjia z Libii, z 1922 r.), bo znaleziono dokumentację pokazującą niewłaściwe zacienienie termometrów, którymi dokonywano pomiaru. Takie przykłady prowokują pytania: Dlaczego naukowcy „straszą” globalnym ociepleniem? Były rekordy. Klimat jest złożony. Czy mają pewność? Otóż, mają wiedzę i zrozumienie pewnych procesów. W tradycyjnym rozumieniu klimat to „statystyka stanów pogody”. Takie pojedyncze rekordy nie są miarodajne, liczą się pełne dane, które mówią o wartościach średnich, innych parametrach rozkładu. Mówimy o zjawisku globalnym, w tym kontekście lokalne pojedyncze zjawiska są jeszcze mniej istotne, choć oczywiście przemawiają do wyobraźni.

Ale spójrzmy na klimat jeszcze inaczej, nie na „średnią pogodę”, jak starano się to nam przedstawić w szkole, ale jako na system zależności w świecie fizycznym. System klimatyczny to atmosfera, ocean, powierzchnia gruntu i wszystko, co na powierzchni się znajduje. Podstawowym źródłem energii zasilającym ten układ jest Słońce. Inne źródła energii – wewnątrz Ziemi (energia geotermalna) i ludzka działalność (spalanie) są zanedbywalnie małe, odpowiednio 3500 i 7000 razy słabsze. Atmosfera, jak chłodnica, wypromieniowuje pochłaniane przez Ziemię ciepło promieni słonecznych w pustkę kosmiczną. System klimatyczny, który traci dokładnie tyle samo energii, ile dostaje, jest w stanie stabilnym i charakteryzująca go temperatura jest stała.

przez planetę) czy niektóre przyczyny zmian w zawartości gazów cieplarnianych mogą być zależne od zjawisk zachodzących wewnątrz systemu klimatycznego. Sprzężenia będą wzmacniać lub osłabiać efekty wymuszeń. To, jak klimat zareaguje na wymuszenia, zależy zarówno od wymuszeń, jak i od sprzężeń. Przykładem silnej roli sprzężeń w systemie klimatycznym są epoki lodowe – stosunkowo niewielkie wymuszenia cyklami Milankowicia [Milutin, serbski matematyk, geofizyk i astrofizyk, inżynier budownictwa oraz pisarz i popularyzator nauki – dopisek red.] przez kaskadę sprzężeń, charakterystycznych dla aktualnej konfiguracji rozkładu lądów i oceanów, prowadziły do stosunkowo szybkich i znacznych zmian systemu klimatycznego. Dzięki temu, że potrafimy wymuszenia i sprzężenia wyrazić językiem praw fizyki i zapisać je w postaci równań – które dają się rozwiązać metodami obliczeniowymi, korzystając z danych o wymuszeniach i sprzężeniach zawartych w proxy paleoklimatycznych, jesteśmy w stanie dosyć dokładnie zrozumieć zarówno mechanizm zlodowaceń, jak i wiele innych zagadek działania klimatu.

Gdy pod wpływem cyklu Milankowicia spadał dopływ energii słonecznej do lądów wokół bieguna północnego, zima trwała dłużej, gromadził się na nich śnieg i lód. Skutkiem coraz bielszej północy było ochładzanie oceanu światowego, co zgodnie z prawami fizyki prowadziło do lepszego rozpuszczania się w nim gazów atmosferycznych, w tym CO<sub>2</sub>. Dzięki temu chłodnica Ziemi pracowała coraz efektywniej i jeszcze bardziej wychłodziła planetę. W efekcie działanie tych sprzężeń, znacznie silniejszych od wymuszenia, powodowało, że klimat się ochładzał, a Ziemia staczała w epokę lodowcową. Kiedy północna półkula Ziemi latem otrzymywała więcej energii, lądolód topniał i powodował wzrost ilości pochłanianie przez planetę energii, wzrost temperatury powierzchni, odgazowywanie CO<sub>2</sub> z nagrzewających się oceanów, dalsze ogrzanie w wyniku cieplarnianego działania tego gazu, dalsze topnienie lądolodu itd. – klimat Ziemi wchodził w ciepły okres interglacjalny. Mechanizm epok lodowcowych dowodzi, że w obecnym stanie system klimatyczny jest czuły na wymuszenia. Niewielkie, specyficzne zmiany w dopływie energii słonecznej mogą, poprzez istnienie naturalnych sprzężeń obecnych w systemie, powodować znaczne skutki. Tym, co napędza aktualną zmianę klimatu, jest wymuszenie, które nigdy wcześniej w historii geologicznej naszej planety nie istniało – wymuszenie antropogeniczne.





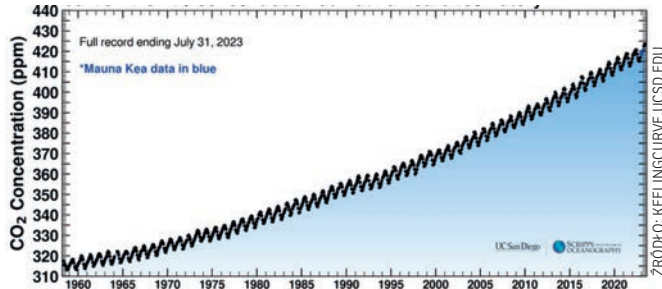
Największym dylematem współczesności jest pogodzenie dalszego rozwoju cywilizacji z uratowaniem planety, niezbędnej do przetrwania nas wszystkich

– Jak można opisać charakter tego wymuszenia antropogenicznego, czyli spowodowanego działalnością człowieka?

– W słynnej pracy naukowej z 1957 r., pokazującej jednoznacznie, że dwutlenku węgla w atmosferze przybywa wskutek spalania paliw kopalnych, jej autorzy: Roger Revelle i Hans Suess pisali o tym wymuszeniu:

„I tak ludzkość prowadzi teraz jedyny w swoim rodzaju eksperyment geofizyczny, który nie wydarzył się nigdy w przeszłości ani nie będzie mógł być w przyszłości powtórzony. W ciągu kilku stuleci zwracamy atmosferze i oceanowi węgiel odłożony przez naturę w skałach osadowych w procesie, który trwał setki milionów lat”.

Przebieg tego procesu świetnie obrazuje ilustracja ze strony Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego:



W ciągu ostatnich 200 lat stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze wzrosło o około 50% (z 280 ppm do 420 ppm) i rośnie coraz szybciej. W stosunku do systemu klimatycznego jest to wymuszenie, gdyż nie jest to CO<sub>2</sub> rozpuszczone w oceanie czy zatrzymane w biosferze na powierzchni planety, tylko pochodzący ze spalania niektórych składników skał z głębi Ziemi. Efekt wzrostu koncentracji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych spowodował, że chłodnica naszej planety uwalnia dziś w kosmos mniej energii niż przed epoką przemysłową. Coraz mniej efektywne chłodzenie prowadzi do przegrzania systemu klimatycznego, który przez ostatnie kilka milionów lat rozwijał się w zupełnie innych, chłodniejszych warunkach.

– Poza już obserwowanymi zmianami jakie jeszcze skutki może przynieść gospodarka prowadzona przez człowieka?

– Spalając zasoby paliw kopalnych, możemy wywołać wzrost temperatury w granicach 8–12 st. C. Działamy coraz szybciej, a emisje gazów cieplarnianych rosną w błyskawicznym tempie. W ciągu ostatniego trzydziestolecia (a dokładniej rzecz biorąc: w latach 1991–2020) spaliliśmy mniej więcej tyle samo paliw kopalnych, ile od początku rewolucji przemysłowej do 1990 r. Ta reguła – podwojenie w ilości zużywanych paliw co około 25–30 lat – działa od początku epoki przemysłowej. System klimatyczny nie nadąża ze zmianami, nierównowaga energetyczna narasta, zmiany przyspieszają. Gdybyśmy jakimś cudem dziś wyzerowali emisje, Ziemia i tak ogrzewałaby się nadal, potrzebując kilkudziesięciu lat na powrót do równowagi. Ale to nierealny scenariusz, bo wpompujemy do systemu klimatycznego węgiel usunięty z niego w przeszłości geologicznej, w tempie przekraczającym setki tysięcy razy tempo jego wcześniejszego usuwania.

W najbliższych latach i dziesięcioleciach czeka nas poważna zmiana klimatu. Kontynuując dotychczasowy trend wzrostu emisji, prowadzimy jedyny w swoim rodzaju eksperyment planetarny – możemy szybko „prze-rzucić” klimat Ziemi do stanu przypominającego ten z czasów dinozaurów. Może nam pomóc w tym sama przyroda, włączając wraz z rosnącymi

Ważnym zadaniem „na już” jest umożliwienie Ziemi przywrócenia mechanizmu samochłodzenia się.



Ziemia będzie potrzebowała wielu lat, aby naprawić błędy człowieka wbrew jego woli

temperaturami globu kolejne dodatnie sprzężenia zwrotne – potężne procesy naturalne zwracające atmosferze węgiel w postaci CO<sub>2</sub> oraz metan więziony pod wieczną zmarzliną i w klastarach na dnie oceanu. Niektóre z tych procesów, jak gwałtownie narastające pożary lasów, pustynnienie – wszystko, co niszczy magazyn węgla w żywej tkance natury – już obserwujemy. Mniej roślinności, mniej fotosyntezy, mniej pochłaniania CO<sub>2</sub> z atmosfery, mniej odradzania się życia wskutek zamiany energii promieniowania słonecznego w energię chemiczną dostępną dla procesów metabolicznych. W ramach rozwoju naszej cywilizacji zmniejszyliśmy już masę wszystkich organizmów żywych na naszej planecie o połowę.

– Czy możemy określić, od kiedy te niekorzystne zjawiska skumulują się, i stworzą nieodwracalną perspektywę?

– Na pytanie, jaki próg ocieplenia trzeba przekroczyć, żeby uruchomiły się mechanizmy prowadzące do katastrofy na skalę planetarną, nauka na razie nie potrafi dać jednoznacznych odpowiedzi. Do niedawna wydawało nam się, że w miarę bezpieczną granicą jest ocieplenie się naszej planety o 2 st. C. powyżej stanu sprzed epoki przemysłowej, nowsze badania pokazują, że „bezpieczny” próg może leżeć jeszcze bliżej. Da się to zrobić, jeśli większość paliw kopalnych zostawimy w głębi Ziemi – stąd, tak nagłaśniana przez naukę potrzeba gwałtownej redukcji emisji gazów cieplarnianych, dużo szybsza niż wzrost, który następował. Każdy kilogram naszych emisji (a na przykład spalanie 1 litra paliwa to około 2,5 kg emisji CO<sub>2</sub>) podminowuje naszą przyszłość.

– Czy mamy jeszcze możliwości spowolnienia tych procesów na tyle, by Ziemia sama mogła powrócić do regulowania swojego klimatu?

– Czyli co zrobić, żeby uniknąć katastrofy? Z punktu widzenia podstaw fizyki i przyrody odpowiedź jest prosta: **zatrzymać emisję gazów cieplarnianych i zacząć odtwarzać bioróżnorodność. Natomiast jak to zrobić, utrzymując nasze zdobycze cywilizacyjne? Tu konieczna jest współpraca nas wszystkich: naukowców, inżynierów, decydentów kształtujących system społeczno-gospodarczy, polityków i obywateli. Możliwości działań jest wiele, kryteria ich przydatności – podane wyżej – są proste. Ale czy potrafimy się zmobilizować do tego, by wprowadzić je w życie? Odpowiedź powinniśmy poznać już niedługo.**

REDAKCJA: MACIEJ BOGDANOWICZ

# CZY TYLKO WINA CZŁOWIEKA? CZ.2

**Coraz więcej ludzi i krajów na całym świecie stara się chronić zagrożone gatunki. Powszechnie uważa się, że wpływ na przyspieszenie wymierania gatunków ma gospodarka człowieka. Jednak sama Natura bezustannie powołuje nowe gatunki i kończy egzystencję starych. Tak było od momentu powstania życia na Ziemi. W rozmowie z Panią Doktor Barbarą Pietrzak, z Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego próbujemy przedstawić dylematy zagrożonej bioróżnorodności.**

– Jakie są niebezpieczne trendy dla bioróżnorodności w skali globalnej i na ile związane są one z naturalnymi zmianami, a na ile wynikają z działalności człowieka?

– W historii życia na Ziemi cały czas dochodzi do powstawania i wymierania gatunków, a trendy zmian globalnej bioróżnorodności są wynikiem netto tych dwóch procesów. Bywały zarówno czasy względnie stabilne, jak i okresy szybkiego wzrostu liczby gatunków, te zaś zwykle następowały po okresach wielkich wymierań, kiedy wiele środowisk było wolnych i zajmowali je przedstawiciele nowo powstających linii ewolucyjnych. Jednak za obecne tempo wymierania gatunków nie są odpowiedzialne naturalne zmiany środowiska Ziemi. Obserwowany obecnie szybki spadek bioróżnorodności jest efektem działalności człowieka.

Czerwona lista gatunków Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) zawiera 902 gatunki wymarłe w ciągu ostatniego półtysiąclecia. To 0,6% z puli około 150 000 opisanych w bazach IUCN gatunków. 42 000 z nich, czyli 28%, jest obecnie zagrożonych wyginięciem. Jednak gatunków opisanych do dziś przez naukę jest jakieś 2,14 miliona, a szacuje się, że na świecie jest ich jeszcze 5 lub 8 milionów więcej. Nie znamy zatem bezwzględnej liczby tych zagrożonych. Ekstrapolujemy i szacujemy oraz próbujemy odnieść to do zdarzeń z przeszłości. Masowe wymieranie, a takich znamy z historii naturalnej pięć, to wymarcie 70-75% gatunków w krótkim czasie dwóch milionów lat. Z przytoczonych wyżej danych możemy wyliczyć, że średnie tempo wymierania w ostatnich 500 latach wyniosło kilka



dr Barbara Pietrzak

FOT. ARCHIWUM RZYMOWCY

gatunków na każdy milion gatunków na rok, czyli było kilkukrotnie wyższe od oszacowanego naturalnego wymierania tła. Różnorakie dane mówią jednak, że tempo wymierania rośnie i obecnie jest od 100 do 1000 razy wyższe niż naturalne wymieranie tła. Przyjmijmy konserwatywnie, że 100 i że ginie około 100 gatunków na każdy milion gatunków rocznie, co da 1% straty w ciągu 100 lat. Jeśli takie

tempo pozostanie stałe, stracimy 75% gatunków w zaledwie 14 000 lat.

– Jakie gatunki są najbardziej zagrożone?

– Prawie połowa gatunków płazów, co trzeci rekin, koral i drzewo iglaste, co czwarty ssak są zagrożone wyginięciem. Całe linie ewolucyjne mogą wymrzeć w krótkim czasie, ale odbudowa takiej różnorodności nagromadzonej w liniach ewolucyjnych, które rozdzieliły się miliony lat temu, zajmie, jeśli będą ku temu warunki, rząd wielkości tego czasu, ile one ewoluowały, czyli miliony lat. I rzecz jasna nie będzie to ta sama różnorodność.

Naukowcy oceniają, że biosfera to jeden z najbardziej zagrożonych dziewięciu naturalnych globalnych systemów, wyszczególnionych w koncepcji tzw. granic planetarnych – obok obiegu pierwiastków chemicznych oraz klimatu, które również obecnie są w znacznym stopniu przez człowieka zakłócone. Ekstynkcja gatunków, czyli ich wyginięcie, to jeden z aspektów utraty bioróżnorodności. Drugim jest zanik funkcjonalności ekosystemów, ich integralności, który w konsekwencji może prowadzić do utraty integralności całej biosfery i zdolności planety do podtrzymywania wyższych form życia, do których sami należymy.

Rzeczywiście – ze zubożeniem gatunkowym biosfery postępuje jej ogólna przebudowa. Szacuje się, że w ciągu ostatnich 100 000 lat masa dzikich ssaków, lądowych i morskich, zmalała sześciokrotnie. Tymczasem przez wzrost populacji człowieka i jego zwierząt hodowlanych ogólnie masa ssaków wzrosła czterokrotnie. Dzikie ssaki stanowią dziś zaledwie około trzech procent biomasy ssaków na lądach. Setki wymarłych gatunków zostały zastąpione przez kilku dominantów, wśród których dwa, krowa i człowiek, znajdują się w pierwszej trójce gatunków zwierząt o największej biomasy. Trzecim jest żyjący w oceanach skorupiak – kryl.

– Czy podobne zjawiska, jak w świecie zwierząt, obserwujemy też wśród roślin?

– Flora się unifikuje, podobnie jak fauna. Znikają gatunki rzadkie, a rozpowszechniają się gatunki pospolite, kosmopolityczne. W rezultacie dochodzi do homogenizacji światowej flory. W Europie trwa inwazja pochodzącego z Ameryki klonu jesionolistnego, a w Ameryce europejskiego klonu zwyczajnego. To jeden z dziesiątków lub setek podobnych przykładów.

Jednak zanim inwazja nawłoci kanadyjskiej doprowadzi do całkowitej ekstynkcji jakiejś europejskiej rośliny, a zanieczyszczenie pestycydami jakiegoś owada, ich zmniejszające się populacje przestaną już wcześniej odgrywać swoje ekologiczne role. Stąd też – zaproponowanym przez Zoological Society London we współpracy z WWF i używanym w publikowanym co dwa lata Living Planet Report – wskaźnikiem stanu ekosystemów jest wskaźnik mówiący o trendzie liczebności populacji. Opublikowane w 2022 r. wyniki wskazują, że połowa badanych gatunków kręgowców doświadczyła spadku liczebności swoich populacji w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat, a średnio był to spadek o ponad dwie trzecie.

Badania przeprowadzone na obszarach chronionych w Niemczech wykazały, że w ciągu 27 lat zniknęły trzy czwarte biomasy owadów, a kolejne dane wskazały, że większość z nich zniknęła w ciągu ostatniej dekady. Nieobecność owadów to upośledzenie funkcji zapylania, czyli rozrodu roślin, w tym uprawnych, ale także brak pokarmu dla większych zwierząt. Badania z Ameryki Północnej wskazują zaś, że od 1970 r. tamtejsza populacja ptaków zmniejszyła się o trzy miliardy, czyli o jakąś jedną trzecią. Bezpośrednimi zabójcami ptaków są przede wszystkim konstrukcje wznoszone przez człowieka oraz koty domowe.

W skali globalnej główne bezpośrednie przyczyny utraty bioróżnorodności to degradacja i utrata siedlisk, przeeksplotowanie populacji, gatunki inwazyjne i choroby, a także zmiana klimatu i zanieczyszczenie środowiska. Jednak za tymi bezpośrednimi zagrożeniami są ich źródła: wzrost populacji człowieka,

styczna, udostępniająca masowo najcenniejsze przyrodniczo miejsca.

Wreszcie niewłaściwa zabudowa hydrotechniczna i regulacja rzek to ważne problemy. Naturalna rzeka to nie tylko różnorodność ekosystemów wzdłuż jej biegu oraz w poprzek doliny, to nie tylko ważny korytarz ekologiczny dla wielu organizmów, lecz także cały szereg usług zapewnianych przez ekosystem dzikiej rzeki i jej doliny. Tracimy tereny zalewowe, naturalną ochronę przeciwpowodziową, ale też strefy buforowe, porośnięte bujną roślinnością mokradła zatrzymujące zanieczyszczenia, w tym znaczne ilości rozpuszczonego w wodzie azotu i fosforu spływających z pól i prowadzących do przeżyźnienia wód morskich i powiększania stref martwych wód Bałtyku. Szybki odpływ z uregulowanych rzek to większa groźba suszy, a stagnująca w zbiornikach zaporowych żywna woda to dodatkowe emisje gazów cieplarnianych. Z powierzchni zbior-

## ZDECYDOWANA WIĘKSZOŚĆ EKSPERTÓW WSKAZAŁA NA KONIECZNOŚĆ DOKONANIA TRANSFORMACJI SYSTEMU ENERGETYCZNEGO, W TYM BUDOWY NISKOEMISYJNYCH I NIEEMISYJNYCH ŹRÓDEŁ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA ORAZ ELIMINOWANIA PALIW STAŁYCH Z CIEPŁOWNICTWA INDYWIDUALNEGO.

czynnik społeczno-kulturowe, gospodarka, technologia, sposób zarządzania i wyznawane wartości. Żeby zapobiec utracie bioróżnorodności nie wystarczy ograniczać poszczególnych przedsięwzięć, eksploatacji i degradacji; potrzeba gruntownej przemiany systemu społeczno-gospodarczego.

– **Które z tych zagrożeń są najważniejsze w przypadku Polski?**

– Bioróżnorodność w Polsce jest zagrożona w wyniku tych samych procesów, co w innych częściach świata. Poprzez zanieczyszczenia i zmiany użytkowania gruntów intensyfikacja i chemizacja rolnictwa niosą zubożenie życia w glebach i spadek różnorodności wszelkich organizmów na znacznych obszarach, a także zanik pewnych ekosystemów, przede wszystkim terenów podmokłych, oraz ważnych dla bioróżnorodności stref ekotonów – śródpolnych zadrzewień i oczek wodnych, ukwieconych miedz, alei starych drzew, czegoś, co w krajobrazie naszego kraju jest szalenie cenne i jeszcze widoczne, szczególnie na wschodzie. Dzięki rozdrobnionej gospodarce rolnej zachowały się też u nas do czasów współczesnych lokalne formy roślin uprawnych i rasy zwierząt gospodarskich, czyli różnorodność, o którą mało dbamy w czasach uprzemysławiania upraw i hodowli. Kraj się także urbanizuje, rozwija się infrastruktura komunikacyjna, dzieląca ekosystemy na fragmenty, i tury-

nika we Włocławku uwalnia się do atmosfery nawet 28 ton metanu dziennie, co jest tempem dużym nawet jak na zbiornik zaporowy i dziesięciokrotnie wyższym niż z naturalnych jezior, a 5 do 50 razy wyższym niż z płynących rzek i mokradł.

– **Czy powiązana również częściowo z działalnością człowieka zmiana klimatu ma wpływ na polską bioróżnorodność?**

– Na domiar złego zmiana klimatu dotyka też bioróżnorodności naszego kraju bezpośrednio. Ustępują nie tylko gatunki reliktowe na szczytach Tatr, ale przebudowuje się struktura drzewostanów. Wskutek zmiany klimatu sosna zwyczajna, świerk pospolity, modrzew europejski czy brzoza brodawkowata będą u nas coraz rzadsze i tym, co mogą zrobić leśnicy, jest m.in. dostosowanie nasadzeń do zachodzących w środowisku zmian, a tym, co mogą zrobić w czasach zaniku bioróżnorodności inżynierowie, jest planowanie rozwiązań sprzyjających dzikiej przyrodzie i wykorzystujących potencjał naturalnych, funkcjonalnych ekosystemów.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

*O to, w jaki sposób państwo może chronić bioróżnorodność i na ile założenia polityki zbiegają się z ich wdrażaniem, a także o to, czy urbaniści i budowniczowie mogą pomóc w zachowaniu ginących gatunków – zapytamy Panią Doktor Pietrzak w kolejnym odcinku rozmowy o zagrożonej bioróżnorodności.*



**Ryś jest ostatnim dużym, dzikim kotem europejskim, w Polsce na liście gatunków zagrożonych wyginięciem – zostało ich około 200 osobników**

FOT. Joachim Kohler-HB/wikimedia.org



**Wąż Eskulapa to największy wąż żyjący w naszej części Europy – może osiągać ponad 2 m długości; w Polsce mogło pozostać tylko 80 egzemplarzy w Bieszczadach**

FOT. Patrick JEAN/wikimedia.org



**Morświnów zwyczajnych w wodach Bałtyku pozostało nie więcej niż 500 sztuk; Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody zaliczyła tego ssaka pływającego do kategorii zagrożonych krytycznie**

FOT. Marcus Wernicke/wikimedia.org



**Fiołek bagienny występuje tylko na 5 stanowiskach w Polsce – zagrożony krytycznie**

FOT. Marko Vainu/wikimedia.org



Freiburg, dzielnica Vauban  
FOT. Hanna Klementowska

# ZIELEŃ I WODA W MIEJSKIEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W OBLICZU ZMIAN KLIMATYCZNYCH

**Miasta są jednym z głównych zagrożeń dla środowiska. Ich zabudowa to wiele utwardzonych powierzchni, kubatury betonowej, źródeł temperatury, smogu, emisji światła nocą. Jednak to w miastach żyje coraz więcej ludzi: do 2050 r. odsetek ludzi żyjących na obszarach miejskich ma wzrosnąć do 68% – wskazuje raport ONZ, a co za tym idzie – rosną wymagania mieszkańców odnośnie jakości życia. Jednocześnie pogłębia się chaos (degradację przestrzeni można w uproszczeniu odnieść do II zasady termodynamiki – w układzie zamkniętym w dowolnym procesie entropia rośnie). W zagospodarowaniu miast poszukuje się systemu, który mógłby usprawnić zarządzanie tkanką miejską dla dobra użytkowników.**

**M**iasta powinny równoważyć wiele funkcji, m.in. sprawną komunikację, edukację, miejsca pracy i rekreacji itd. Jedną z nich jest wyposażenie przestrzeni publicznych. Należałoby w dużym uproszczeniu określić, czym jest przestrzeń publiczna. Zarówno w sferze obyczajowej, jak i w zakresie prawa, przestrzeń publiczna to „przestrzeń wspólnoty” (Piotr Lorens „Tematyzacja przestrzeni publicznej”).

**Przestrzeń publiczna – wszelkie miejsca dostępne powszechnie, zazwyczaj nieodpłatnie, fizyczna lub niefizyczna przestrzeń, w której może znaleźć się każda jednostka społeczna. (...) Przykładami przestrzeni publicznych są drogi i ulice, place miejskie czy różne stale dostępne budowle i budynki stanowiące własność publiczną. Przestrzeniami publicznymi są też zwykle różne formy krajobrazu przyrodniczego stanowiące własność państwową** (cytat z wikipedia.org).

Place od wieków służyły jako miejsca zgromadzeń, ogłaszania ważnych decyzji władcy, miejsca kaźni, a na co dzień jako targowiska. Przestrzenie te wymagały nawierzchni utwardzonej oraz, w miarę możliwości, miejsc poboru wody. Stąd zapewne niewłaściwe podejście do remontu rynków w wielu polskich miastach – usuwa się zieleni, często zabytkową, i zostawia plac wykończony lepszą lub gorszą utwardzoną nawierzchnią, popularnie określaną jako betonoza. Nie ratuje tej przestrzeni nawet

szczególny rodzaj modnej ostatnio fontanny posadzkowej. Podobne zagospodarowanie dużej przestrzeni publicznej jest niewłaściwe nie tylko z uwagi na szkody, jakie współcześnie powstają – podniesienie temperatury w tym obszarze o kilka stopni, straty w zieleni, straty w miejskiej bioróżnorodności, duży budżet remontowy, kosztowna eksploatacja fontanny oraz zajmowanie tej powierzchni na miejsca parkingowe.

Decyzje konserwatorskie, które podobno wymuszają takie podejście do remontu rynków czy placów miejskich, można podsumować następująco: okres historyczny, jaki jest punktem odniesienia dla danej decyzji, jest uznaniowy, natomiast nie bierze się pod uwagę faktu, że każde wyposażenie placu czy rynku w danym okresie historycznym było dostosowane do aktualnych potrzeb użytkowników. Dziś istnieje potrzeba maksymalnego zwiększenia powierzchni zielonych w mieście, które to miasto powinno być zwarte i zagospodarowane w optymalny sposób, tak więc należy zmienić podejście do odniesień historycznych, zachowując jako nadrzędną zasadę to, że zieleni powinna funkcjonować w przestrzeni publicznej w możliwie maksymalnej ilości. Wymaga to oczywiście analizy terenu i jego kontekstu, który podlega opracowaniu.

Istnieje również potrzeba nowoczesnego podejścia do zieleni jako takiej – od wieków pokutują poglądy i przyzwyczajenie, że natura

powinna służyć człowiekowi. Tymczasem w obliczu zagrożeń klimatycznych okazało się, że człowiek jest częścią tej natury i jeśli nie będzie uwzględniał jej praw i równowagi w przyrodzie, może wyginać, jak wiele innych gatunków. Powinniśmy również zrozumieć, że chcąc zachować względny *status quo* środowiska, należy przyjąć fakt, iż rośliny to organizmy żywe, które, aby rozwijać się optymalnie, muszą pobierać składniki odżywcze i wodę. Powinny egzystować w środowisku odpowiednim dla danego gatunku, a wtedy „odwdzięczą się” właściwościami, które będą służyły środowisku i człowiekowi. Nowoczesne podejście to także odejście od modnej w ostatnich latach monokultury w zagospodarowaniu przestrzeni publicznej. Moda ta wzięta się z naśladowania projektów prof. Marthy Schwartz, amerykańskiej projektantki krajobrazu, posiadającej pracownię także w Londynie. Jej spektakularne projekty stały się znane na całym świecie. Projektantka ta początkowo aranżowała projekty studyjne niewielkich przestrzeni formami w kolorze zieleni, ale z tworzyw sztucznych, następnie rozbudowała te pomysły do większych obszarów, traktując naturalną już zieleni ponownie jak tworzywo do opracowania określonej kubatury. To rodzaj współczesnego pastiszu formowanych ogrodów barokowych. I jedno, i drugie wymagają ciągłej pielęgnacji i podtrzymywania wegetacji roślin, a w związku z tym pochłaniają ogromne koszty eksploatacyjne.

Jednak rośliny, aby prawidłowo się rozwijały, wymagają nie tylko swojego środowiska, podłoża, lecz także odpowiedniego sąsiedztwa innych roślin. Najlepiej funkcjonują we właściwej sobie symbiozie. Ilustracją tej tezy są kieszonkowe **lasy Miyawaki**. Nazwa wzięta się od pomysłodawcy, Akiry Miyawaki, japońskiego botanika i ekologa roślin. Miyawaki opracował nowy sposób sadzenia lasów na niewielkich obszarach (np. skwery miejskie), a istniejące realizacje wskazują, że ta metoda może przyspieszyć wzrost roślin i stworzyć stabilny oraz zróżnicowany ekosystem. Kieszonkowe lasy według tego pomysłu założono już w ponad 3000 miejsc na całym świecie. Podstawową zasadą jest wykorzystanie gatunków drzew i roślin, które naturalnie występują na danym obszarze i które współpracują ze sobą, tworząc zróżnicowaną, wielowarstwową społeczność leśną. Podłoże zawiera mikoryzę, a systemy korzeniowe komunikują się i wspierają nawzajem. Powstaje siedlisko przyrodnicze, które uwzględnia również ptaki, owady i drobne gryzoni. Pierwszy taki las w Polsce został posadzony w Rozwarowie, natomiast w Gdańsku projektuje się założenie podobnego w nowym parku Południowym, który połączy kilka dzielnic – Orunię, Ujeścisko-Łostowice, Jasień.

Innym projektantem, który w omawianych kwestiach wywarł na świecie ogromny wpływ, stosując współcześnie zieleni w przestrzeni miejskiej, jest francuski botanik Patric Blanc. Projektant ten opracował system zagospodarowania zieleni powierzchni pionowych, skarp i dachów. W Gdańsku istnieje tylko jeden obiekt, który zawiera zieloną ścianę według jego projektu – jest to wnętrze CH Leclerc, natomiast na całym świecie jest ich wiele i należałoby się zastanowić, jak wiele powierzchni w naszym mieście jest niewykorzystanych, a mogłaby pokrywać je zieleni. Daje ona izolację cieplną, akustyczną, poprawia jakość powietrza, szczególnie w obszarach, w których dochodzi do wyboru: infrastruktura techniczna lub utwardzenie nawierzchni kontra zieleni. Należy jednak stworzyć takie warunki, które zapewnią jej właściwą egzystencję.

Miasta często zmagają się jednocześnie z nadmiarem i niedoborem wody, co odbija się na wegetacji roślinności. Do tego dochodzi jakość wód – zanieczyszczenia z obiektów przemysłowych, smogu, z upraw rolniczych. Ma to wpływ na zużycie wody użytkowej do konsumpcji i w przestrzeni publicznej. Projektowaniem zieleni w przestrzeni miejskiej zajmują się architekci, architekci krajobrazu, natomiast opracowania związane z wodą w mieście zostawia się projektantom branżowym. Architektom pozostaje opracowanie formy estetycznej lub detalu, jak fontanny czy źródła. Jednak dotychczasowe rozwiązania przeciwpowodziowe, w tym obwałowania brzegów czy regulacja rzek, nie sprawdziły się. Może należy dać szansę na podejście do tematu zespołom interdyscyplinarnym? Analizy hydrologów sporządzane na użytek



Rzeka Kallang w Bishan Park w Singapurze FOT. wikimedia.org/Pagodasklep



Las Miyawaki'ego – 9 miesięcy po posadzeniu FOT. wikimedia.org/BemanHerish

awarii, spowodowanych skutkami powodzi oraz deszczów nawalnych, wykazują, że można poradzić sobie z kataklizmami, jeżeli dostosujemy zagospodarowanie terenu do naturalnych zjawisk w przyrodzie. Oznacza to przyzwolenie na meandrowanie cieków na odcinkach, gdzie jest to możliwe, i w terenie o najniższych kątach wysokościowych, z zachowaniem terenu zalewowego, który powinien zostać przeznaczony do ograniczonej rekreacji i wyłączony z zabudowy.

Tereny podmokłe nie są nieużytkami, które należy osuszyć i zabudować (w Gdańsku m.in. tereny Matemblewa), a cennymi przyrodniczo obszarami, które powinno się chronić przed antropopresją z pożytkiem dla przyrody i społeczeństwa. Jeziora i stawy, których zakładanie jest jednym z działań ochrony przeciwpowodziowej, należy projektować w strefach niskich i głębokich, gdzie można zbierać wodę z dużego obszaru zlewni. Przestrzeń retencyjna wody powinna promować różnorodność biologiczną, tarasy, różne głębokości zbiorników, bogate życie roślinne i zwierzęce, w tym owady zapylające. Im jest bardziej zróżnicowana, tym bardziej stabilna. Tereny Wysoczyzny Gdańskiej idealnie nadają się do takich rozwiązań, dlatego powinno się ograniczać zapędy inwestorów, którzy projektując nową zabudowę mieszkaniową, próbują teren jak najbardziej zniwelować, aby ułatwić sobie proces inwestycyjny.

Z kolei rozwiązania, które mogą ograniczyć szkody związane z deszczami nawalnymi, stosowane są w niektórych miastach europejskich, a powinny być standardem. Łączą one zabezpieczenie kanalizacji deszczowej przed przelaniem z dodatkową powierzchnią zieloną w mieście.

Pozytywnym trendem w wyposażaniu przestrzeni publicznej jest moda na ogrody deszczowe, które łączą ciekawe formy estetyczne

z pożytkiem dla środowiska. Innym przykładem oszczędzania wody jest pozyskanie wody rzecznej z Rodanu do płytkiego basenu rekreacyjnego dla dzieci w Lyonie. To rozwiązanie ogranicza chemiczne uzdatnianie wody zarówno tej, która pobierana jest z rzeki, jak i tej, która wraca do środowiska. Ponadto nie ma konieczności korzystania z wody konsumpcyjnej. Podobne rozwiązanie zastosowano w Bazylei, korzystając z wód Renu.

Odwroćenie niszczycielskiego wpływu człowieka na środowisko jest możliwe pod warunkiem ciągłej edukacji społecznej, obywatelskiej. Nie powinna się ona kończyć na etapie przedszkola, szkoły czy nawet studiów, a powinna trwać całe życie; szczególnie dotyczy to osób, które decydują o kształcie przestrzeni publicznej i jej wyposażeniu w zieleni oraz elementy związane z wodą. Chodzi o wiedzę, która na bieżąco koryguje nasze pojęcie o przyrodzie, pozwala ją wykorzystać dla wspólnego dobra, z jednoczesnym szacunkiem dla niej. Niestety, wciąż aktualna jest myśl Arystotelesa:

„To, co jest wspólną własnością bardzo wielu, jest najmniej otoczone staraniem. Ludzie bowiem zwykli troszczyć się przede wszystkim o swoją własność, mniej zaś o wspólną lub też o tyle tylko, o ile dotyczy ona kogoś z nich”.

Niezależnie od przygotowania zawodowego konieczna jest świadomość współpracy interdyscyplinarnej. **Opracowując zagospodarowanie terenu w przestrzeni miejskiej, projektant po zapoznaniu się z wytycznymi i życzeniami inwestora powinien mieć świadomość, że wybrany fragment posiada kontekst przestrzenny i przyrodniczy.**

AUTORKĄ ARTYKUŁU JEST DR INŻ. ARCH. HANNA KLEMENTOWSKA, PROJEKTANT W ZAKRESIE WYPOSAŻENIA PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY I ZIELENI

# Das Weichseldelta um das Jahr 1300.

Nach den in den Jahren 1907 u. 1999 hergestellten Rekonstruktionen von H. Bertram

**POMORSKI  
INŻYNIER**



Wyjątkowa w polskim krajobrazie kraina, jaką są Żuławy Wiślane, od wieków wymaga stosowania złożonej sztuki budowlanej, która musi zmagać się z Naturą. Pan Bernard Jesionowski (były Starszy Kustosz w Dziale Konserwacji Muzeum Zamkowego w Malborku) wiele lat poświęcił na zgłębianie tajników rozwiązań stosowanych przez budowniczych na tym terenie oraz wpływających na te konstrukcje czynników przyrodniczych.

– Pierwszym problemem, który warto wyjaśnić naszym Czytelnikom, jest przybliżenie rozróżnienia Żuław prawo- i lewobrzeżnych: czy te drugie leżą na wschód od nurtu Wisły, czy może od Nogatu?

– Żuławy to część powstającego w trakcie cofania się lądolodu zbiornika wodnego. Był on wypełniony wodą – początkowo słodką, a po uzyskaniu połączenia z oceanem światowym – słoną. Miało to miejsce około 14–12 tysięcy lat temu. Wielkie rzeki płynące z południa nie mogły kierować swych wód na północ do tego morza. Na ich drodze znajdowały się wyniesienia, będące następstwem topienia się lądolodu. Na spodzie zalegała morena denną zbudowana z glin i głazowisk przyniesionych z północy przez lodowiec, na nich zalegały masy piasków i żwirów osadzanych w formie równin sandrowych. Prarzekła spływająca z Karpat w kierunku północnym zmierzała Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka w kierunku zachodnim do Morza Północnego. Do przerwania tych północnych wyniesień w rejonie na północ od Grudziądza doszło około 6 tysięcy lat temu i od tego momentu zaczyna kształtować się delta Wisły, czyli Żuławy. Wcześniej do tej zlewni wpływały lokalne ciekły wodne



Bernard Jesionowski

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

odprowadzające wody polodowcowe z okolicznych terenów – i to one tworzyły system lokalnych koryt rzecznych kończących się w rejonie Białej Góry nieznaną w kształcie deltą. Była to pierwotnie kraina bagienna, gdzie liczne niewielkie wyniesienia terenowe – o rzędnej wysokości niewiele przekraczającej poziomice zerową – poprzecinane były gęstą siecią ramion ujściowych rzek, zarastającymi starorzeczami oraz jeziorami. Całość porośnięta była lasami grądowymi ze zdecydowaną przewagą gatunków liściastych (olcha, dąb, jesion, topola biała i czarna). Ilość występującego na tym obszarze pożywienia (zwierzyna, ptactwo, ryby) skłaniała mieszkańców okolicznych terenów do zasiedlenia tych pozornie nieprzyjaznych człowiekowi obszarów.

– Kiedy człowiek zaczął zagospodarowywać ten obszar?

– Najstarsze udokumentowane archeologiczne ślady osadnictwa na Żuławach sięgają okresu 2,5 tysiąca lat p.n.e., jednak były to głównie osady czasowe związane z korzystaniem ze wspomnianych bogactw żuławskich, a także z pozyskiwaniem bursztynu. Dopiero na początku

II tysiąclecie naszej ery na Żuławach zagościło osadnictwo stałe związane z hodowlą, a przede wszystkim rolnictwem. Wykorzystywane były naturalne wyniesienia polodowcowe (okolice Jegłownika), ale też wyniesione twory geologiczne usypywane w czasie powodzi przez rzeki. Warto w tym momencie wspomnieć o jeszcze przedkrzyżackim osadnictwie w rejonie Lichnow na Wielkich Żuławach Malborskich, należącym do opatów oliwskich od końca XII wieku. Największy wpływ na rozwój gospodarczy Żuław oraz powstanie szerokiej sieci osadniczej miały jednak działania Krzyżaków (Zakon Szpitala Najświętszej Panny Marii Domu Niemieckiego w Jerozolimie), którzy od początku swej obecności na omawianym terenie czynili starania o przyłączenie tych ziem do swego władztwa terytorialnego. Pierwotni mieszkańcy ziem – Prusowie, ale też Pomorzanie – nie chcieli zaakceptować tego faktu i w latach 1242–1249 doszło do pierwszego powstania Prusów. Po upadku powstania, od 1249 r. Żuławy „wymykają się” spod władztwa Książąt Pomorskich i stają się własnością Krzyżaków. Pierwsza połowa XIV w. to okres kodyfikacji prawnej przez Krzyżaków istniejącego tutaj osadnictwa. Poszczególne jednostki osadnicze otrzymują dokumenty lokacyjne.

– Wróćmy do początkowego pytania: jak możemy i w oparciu o jakie przesłanki podzielić Żuławy?

– Żuławy geograficznie dzielą się na cztery jednostki geologiczne. Są to:

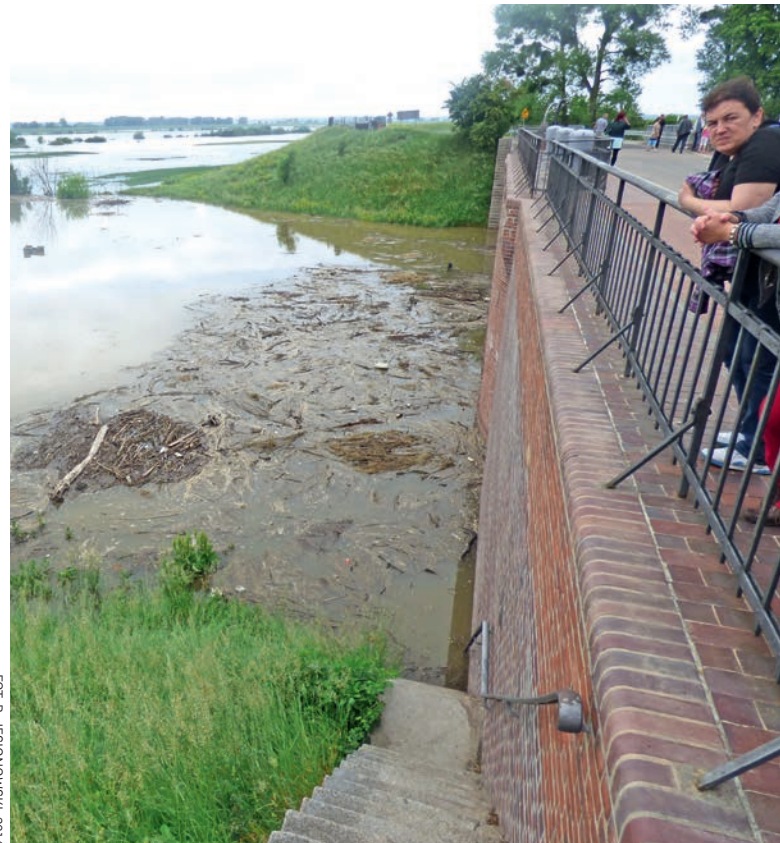
- **Wielkie Żuławy Malborskie**, rozciągające się w widłach Nogatu i Martwej Wiśły. Na północy ich granicą jest pas Mierzei Wiślanej, będący odrębną jednostką geologiczną;



„Stara” śluza w Białej Górze. Wrota powodziowe na Liwie/ Starym Nogacie z 1852 r.

- **Żuławy Gdańskie**, zlokalizowane na zachód od Martwej Wiśły aż po krawędź wyżyny kociewsko-kaszubskiej; także tutaj na północy odgraniczone są od Bałtyku Mierzeją Wiślaną;
- **Małe Żuławy Malborskie** oraz **Żuławy Elbląskie**, rozciągające się na południowy wschód od Nogatu i opierają na wyżynie Pojezierza Łławskiego oraz Pogórza (Oberladu); na ich obszarze znajdują się pozostałości dawnej zatoki morskiej – zarastające jezioro Druzno.

To ukształtowanie geograficzne powstawało przez pierwsze tysiąclecia formowania się. Dopiero ingerencja człowieka spowodowała stopniowe zatrzymanie zjawiska i utwalenie stanu już ukształtowanego. Ostatnie 1000 lat to stałość głównych cieków wodnych z jednoczesnymi okresowymi tworzeniami nowej sieci – likwidowanej przez człowieka. Dzisiaj,



FOT. B. JESIONOWSKI, 2014

Powódź na Wiśle w dniu 25 maja 2014 r. – wrota powodziowe zamknięte, założono również szandory

gdy ktoś mówi o Żuławach lewobrzeżnych, myśli o Żuławach Gdańskich, natomiast do Żuław prawobrzeżnych zaliczamy pozostałe trzy jednostki geograficzne.

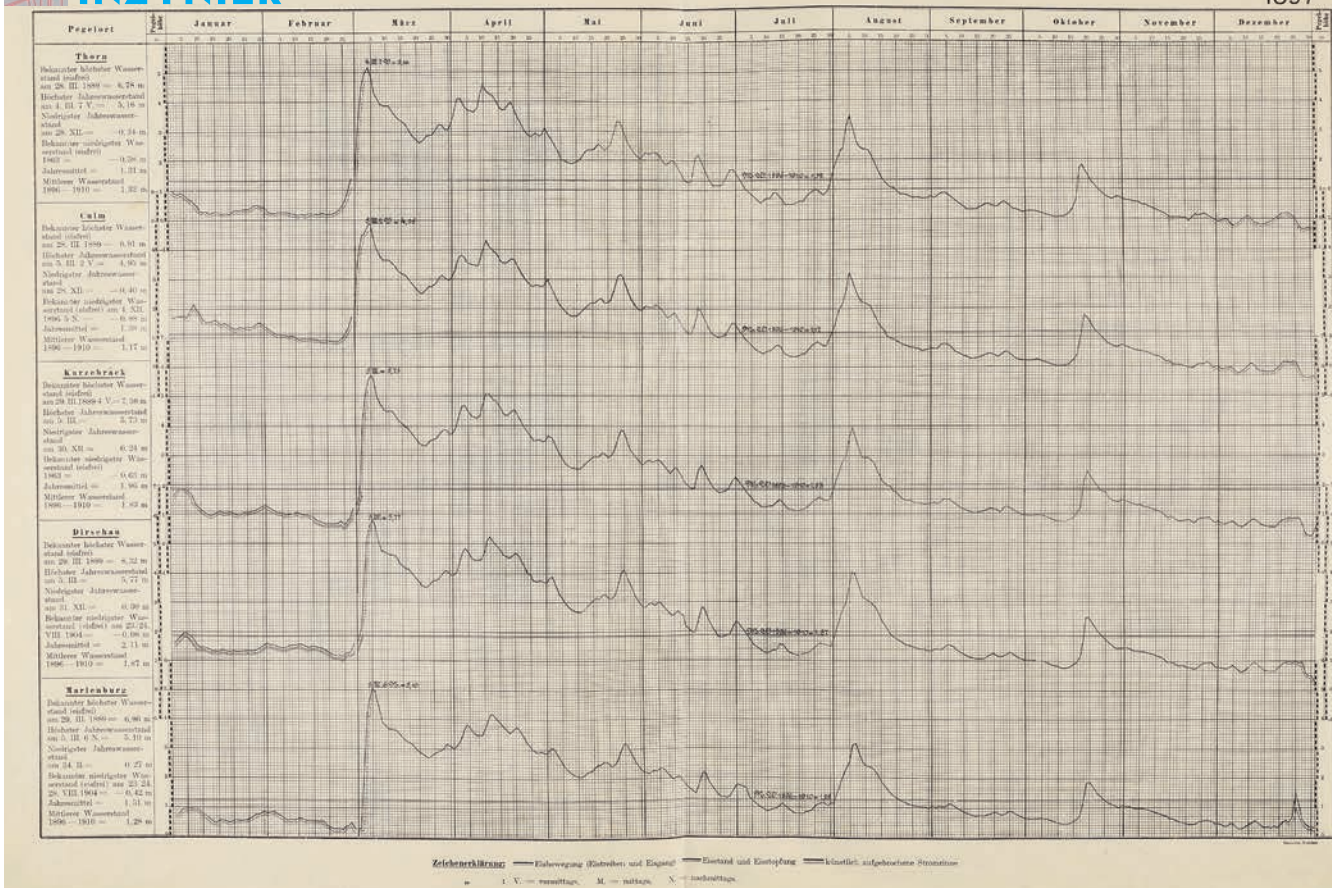
– Na jakim obszarze skoncentrujemy się, opowiadając o budowłach pozwalających okiełznać to środowisko?

– W swojej opowieści o tych urządzeniach omawiać będę obiekty zlokalizowane na Żuławach prawobrzeżnych, o lewobrzeżnych wspominać będę sporadycznie.

– Może na początek przypomnijmy pokrótce, dlaczego tak istotna dla Żuław jest gospodarka wodna?

– Jak już wcześniej wspominałem, Żuławy to kraina wody i ładu stworzona pierwotnie przez żywioł wodny. I to umieszczenie słowa „woda” na początku zwrotu nie jest przypadkowe – bo gdyby nie woda w postaci płynącej rzeki, to dzisiaj zamiast Żuław byłaby w ich miejscu trójkątna płytką zatoka morska z okazałą, wyniesioną około 10 m nad lustro wody wyspą „Jegłownicką”. Ta woda, genius loci tego miejsca, nadał „pragnie” mieć wpływ na kształt tej ziemi, ale jest to sprzeczne z wolą i potrzebami człowieka. Doszliśmy więc do momentu, gdy potrzeby człowieka zapanowały nad prawami przyrody. Człowiek osiedlając się 1000 lat temu na Żuławach, dążył do maksymalnego wykorzystania potencjału gospodarczego drzemącego w tej prowincji – a woda mu to utrudniała. W tym miejscu, dla zobrazowania zjawiska, posłużę się atlasem poziomu wód w dolnej Wiśle. Powstał on w 1911 r., a obrazował zmiany poziomu wody w Wiśle oraz w Nogacie w latach 1896–1910, od Torunia poczynając w kierunku północnym (Toruń, Chełmno, Biała Góra, Malbork oraz Gdańska Głowa). Codobowe zapisy jej poziomu obrazują zmiany wysokości lustra wody w ciągu całego roku, we wspomnianym powyżej przedziale czasowym. Wykorzystam planszę dla roku 1897 obrazującą wahania poziomu wody w rzece w tym okresie. I gdyby nie istniejące już wówczas wały przeciwpowodziowe, obszar Żuław na początku marca tego roku znalazłby się pod wodą.

FOT. B. JESIONOWSKI, 2006



**Karta poziomu wody w Wiśle w 1897 r. [w:] Atlas zu den Wasserstands-Bewegungen der Weichsel Und Nogat 1896–1910. Darmstadt 1911. Własność Muzeum Zamkowego w Malborku, skan w posiadaniu B. Jesionowskiego.**

Na wyżej położonych obszarach tej krainy konieczne było zabezpieczenie ziem przed powodziąmi deszczowymi, ale przede wszystkim zatorowymi, wywołowanymi piętrzącą się krą. Na „dolnych” Żuławach (w pobliżu wybrzeży Bałtyku), tych leżących na poziomicy zerowej, a nawet poniżej niej, konieczne stało się zatrzymanie spiętrzeń wody spowodowanych tzw. cofką, czyli nawiewaniem przez wiatr do rzek wody z zalewu. Zabezpieczeniem przed wysoką wodą powodziową były wały ziemne otaczające koryta rzeczne. Jednak przed cofką jedynym zabezpieczeniem były wrota powodziowe zwane także służą powodziową (bo służą do komunikacji zazwyczaj z nimi była połączone). Żuławy otoczone wałami oraz z wrotami powodziowymi były w stanie oprzeć się atakującej je wodzie. Do „gospodarki wodnej” należało także usuwanie z terenu Żuław nadmiaru wody, ale i dostarczanie jej na ten teren w przypadku suszy. W okresie

przedindustrialnym (przed wprowadzeniem maszyn parowych potoczonych z pompami) rolę urządzeń odwadniających odgrywały wiatraki. Później zamiast „gromady” wiatraków wystarczała jedna parowa stacja pomp. Już w dobie elektryczności na każdej z wymienionych części Żuław funkcjonują po 1–3 główne stacje odwadniające, wypompowujące wody z rozległych polderów do akwenów wodnych znajdujących się na „poziomicy 0”. Nawodnieniu służą zaś jazy nawadniające zlokalizowane przy stacjach odwadniających. Ale to już całkiem odrębne zagadnienie.

**ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ**

*Jak udało się pogodzić tak sprzeczne pozornie wymogi, powodowane nadmiarem wody i jednocześnie koniecznością zapewnienia żeglugi na żuławskich rzekach i kanałach, spytamy Pana Bernarda Jesionowskiego w kolejnym wydaniu naszego kwartalnika.*

**Wrota powodziowe w Bielniku na wyjściu Kanału Jagiellońskiego z Nogatą.**





# OBOWIĄZKOWE UBEZPIECZENIE OC – OCHRONA NIE TYLKO NA SAMODZIELNE TECHNICZNE FUNKCJE W BUDOWNICTWIE

**W niniejszym artykule postaramy się przybliżyć Czytelnikowi zakres ochrony ubezpieczeniowej w obowiązkowym ubezpieczeniu OC inżynierów budownictwa. Na wstępie chcielibyśmy przytoczyć ogólną zasadę wskazaną w par. 2 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia OC architektów oraz inżynierów budownictwa. Zgodnie z nią ubezpieczeniem OC jest objęta odpowiedzialność cywilna architektów oraz inżynierów budownictwa za szkody wyrządzone w następstwie działania lub zaniechania ubezpieczonego, w okresie trwania ochrony ubezpieczeniowej, w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie posiadanych uprawnień budowlanych.**

Zgodnie z art. 12 ust. 1 ustawy Prawo budowlane za samodzielną funkcję techniczną w budownictwie uważa się działalność związaną z koniecznością fachowej oceny zjawisk technicznych lub samodzielnego rozwiązania zagadnień architektonicznych i technicznych oraz techniczno-organizacyjnych, a w szczególności działalność obejmującą: 1) projektowanie, sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowanie nadzoru autorskiego; 2) kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi; 3) kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów; 4) wykonywanie nadzoru inwestorskiego; 5) sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE



Maria Tomaszewska-Pestka

Ubezpieczyciel nie może pogarszać zakresu ubezpieczenia wskazanego w rozporządzeniu. Może natomiast zakres ten rozszerzyć. Taka sytuacja ma miejsce w Umowie Generalnej Ubezpieczenia Odpowiedzialności Cywilnej Inżynierów Budownictwa Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa zawartej pomiędzy Polską Izbą Inżynierów Budownictwa a Ergo Hestią. Ubezpieczyciel postanowił rozszerzyć zakres ubezpieczenia także o szkody, które nie wynikają z wykonywania samodzielnej technicznej funkcji w budownictwie. Zgodnie z par. 17 ust. 4-7 Umowy Generalnej ochroną ubezpieczeniową objęte są także szkody:

1. wynikające z wykonywania projektów wykonawczych, techniczno-budowlanych oraz innych projektów zawierających analizy stanów granicznych nośności (SGN) i/lub stanów granicznych użyteczności (SGU), obliczenia statyczne i wytrzymałościowe, analizy wytrzymałościowe i wybojeniowe, analizy konstrukcji wraz z koniecznymi opisami oraz dokumentacją rysunkową i kosztorysową;
2. wynikające z wykonywania tytułu rzeczoznawcy budowlanego;
3. wynikające z wykonywania czynności majstra budowlanego;
4. powstałe na skutek wykonywania opracowań technicznych wynikających z przepisów prawa budowlanego oraz aktów wykonawczych do tej ustawy.

Dodatkowo, zgodnie z par. 17 ust. 1-3 Umowy Generalnej, zwracamy uwagę, że ochroną ubezpieczeniową objęte są również szkody:

1. powstałe na skutek rażącego niedbalstwa;
2. wyrządzone przez ubezpieczonego osobom fizycznym zatrudnionym przez ubezpieczonego na podstawie umowy o pracę (pracownikom) lub wykonującym roboty lub usługi na rzecz ubezpieczonego na podstawie umowy prawa cywilnego, powstałych w związku ze świadczeniem pracy, robót lub usług na rzecz ubezpieczonego;
3. powstałe wskutek działań wojennych, stanu wojennego, rozruchów, zamieszek a także aktów terroru i epidemii.

Ubezpieczyciel, zgodnie z par. 17 ust. 5-7 Umowy Generalnej, potwierdza również, że:

1. obejmuje ochroną ubezpieczeniową osoby zatrudnione przez ubezpieczonego na umowę o pracę lub na podstawie umów prawa cywilnego, wykonujące ją pod jego nadzorem i w granicach samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wykonywanych przez ubezpieczonego w ramach posiadanych uprawnień;

2. w przypadku wykonywania działalności gospodarczej dla ochrony ubezpieczeniowej nie będzie miał znaczenia fakt, że ubezpieczony wykonuje samodzielne funkcje techniczne w budownictwie w ramach prowadzonej działalności gospodarczej albo umowy o pracę bądź umowy prawa cywilnego. Na potwierdzenie może wystawić stosowne zaświadczenie: <https://ubezpieczeniadlainzynierow.pl/zaswiadczenia>;

3. nie przysługuje mu prawo regresu w stosunku do ubezpieczonego lub osób, za które ponosi on odpowiedzialność, także w przypadku szkód wyrządzonych wskutek rażącego niedbalstwa ubezpieczonego lub osób, za które ponosi on odpowiedzialność, o którym mowa w art. 11 ust. 3 ustawy o ubezpieczeniach obowiązkowych.

Prosimy jednak pamiętać, że zgodnie z par. 18 Umowy Generalnej Ubezpieczyciel nie obejmuje ochroną wyłącznie szkód:

1. wynikłych z przekroczenia ustalonych kosztów, przy czym za przekroczenie ustalonych kosztów nie uznaje się wzrostu kosztów inwestycji, które by nie powstały, gdyby nie popełniono błędów następnym wykonywaniem przez ubezpieczonego zawodu;
2. powstałych w wyniku nałożenia kar umownych;
3. wyrządzonych wskutek naruszenia praw autorskich i patentów;
4. powstałych w wyniku normalnego zużycia lub wadliwej eksploatacji obiektów budowlanych;
5. powstałych po skreśleniu ubezpieczonego z listy członków PIIB, a także w okresie zawieszenia w prawach członka PIIB, chyba że szkoda jest następstwem wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie przed skreśleniem lub zawieszeniem;
6. wyrządzonych z winy umyślnej (na podstawie przepisów ustawy o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych).

Ze względu na szeroki zakres ochrony ubezpieczeniowej w obowiązkowym ubezpieczeniu OC, dostosowany do rzeczywistych czynności, które wykonują inżynierowie budownictwa, pozwalamy sobie zachęcić Czytelników do rozważania skorzystania z podwyższenia sumy gwarancyjnej w ubezpieczeniu obowiązkowym. Można tego dokonać, wykupując tzw. ubezpieczenie nadwyżkowe – podwyższenie sumy gwarancyjnej przy zachowaniu identycznego zakresu, jak w ubezpieczeniu obowiązkowym:

- I wariant: 100 000 EUR, składka roczna: 190 zł
- II wariant: 200 000 EUR, składka roczna: 390 zł
- III wariant: 250 000 EUR, składka roczna: 470 zł
- IV wariant: 300 000 EUR, składka roczna: 630 zł
- V wariant: 400 000 EUR, składka roczna: 980 zł
- VI wariant: 500 000 EUR, składka roczna: 1500 zł

Umowę można zawrzeć w każdym momencie (niezależnie od opłacania składki za obowiązkowe ubezpieczenia OC) przez podanie danych na stronie internetowej <https://ubezpieczeniadlainzynierow.pl/inzynier-budownictwa/>.

# OBOWIĄZEK POSIADANIA ŚWIADECTWA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM NIERUCHOMOŚCI ZABYTKOWYCH

**Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków po ostatniej nowelizacji (weszła w życie 28 kwietnia 2023 r.) nakłada obowiązek wylegitymowania się świadectwem energetycznym dla odpowiednio lokalu lub budynku w przypadku sprzedaży odrębnych lokali w budynku mieszkalnym, osobnych pokoi/kawalerek w domu jednorodzinnym i osobnych pokoi w jednym mieszkaniu, ale także oddania tych obiektów w najem. Komentarz mecenasa Piotra Zielińskiego.**

**U**stawa o charakterystyce energetycznej obowiązuje wynajmującego/sprzedającego do załączenia do umowy świadectwa charakterystyki energetycznej. Nowelizacja wprowadziła zmianę, według której to świadectwo charakterystyki energetycznej będzie musiał załączyć również inwestor, który ukończył budowę lub do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie. Jednak ten obowiązek nie dotyczy domów o powierzchni do 70 m<sup>2</sup> zabudowy do własnych celów mieszkaniowych.

Zgodnie z ustawą do sporządzenia świadectwa obowiązany jest właściciel lub zarządca budynku całości albo części budynku. Osoba obowiązana do posiadania zaświadczenia powinna wydać ją najemcy w momencie zawierania umowy. Może to być kopia wersji papierowej lub wydruk wersji elektronicznej świadectwa. Dotyczy to również najmu krótkoterminowego. Najemca nie może zrzec się prawa do jej otrzymania, co jest sporą zmianą w stosunku do poprzednich przepisów. Dotychczas wynajmujący był obowiązany do wydania świadectwa tylko w sytuacji, gdy najemca tego zażądał. Karą za brak sporządzenia świadectwa energetycznego lub jego niewłaściwe sporządzenie jest grzywna. Ustawodawca nie określił jej wysokości, aczkolwiek będzie egzekwowana na podstawie przepisów dot. wykroczeń, co oznacza, że może wynieść od 20 zł do 5000 zł.

Dla budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, w których świadczono usługi dla ludności, właściciel umieszcza kopię świadectwa energetycznego budynku w widocznym miejscu. Jest to dodatkowy wymóg na przykład dla galerii handlowych lub dworców. Taki sam obowiązek istnieje w przypadku budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m<sup>2</sup> zajmowanych przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej i w których dokonywana jest obsługa interesantów.

Świadectwo charakterystyki energetycznej jest ważne 10 lat od dnia jego sporządzenia. Wszystkie świadectwa wydane przed nowelizacją ustawy zachowują swoją ważność na wskazany w nich okres czasu. Jednakże świadectwo traci ważność, gdy w tym okresie zostaną przeprowadzone zmiany związane z nowymi instalacjami i robotami w budynku, które wpływają na modyfikację zużycia energetycznego (np. wymiana okien, wymiana źródła ciepła, docieplenie budynku).



mec. Piotr Zieliński

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

Ministerstwo Rozwoju i Technologii definiuje świadectwo charakterystyki energetycznej budynku jako dokument, który określa wielkość zapotrzebowania na energię niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych związanych z użytkowaniem budynku lub części budynku, czyli energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia, a w przypadku budynków niemieszkalnych również oświetlenia. W skrócie jest to dokument, który określa, ile energii zużywa budynek.

Pewne kontrowersje w wykładni wzbudziła kwestia wyłączenia spod regulacji zabytków. Przepisy prawa każą rozumieć pojęcie zabytku jako nieruchomość lub ruchomość, ich części lub zespoły, będące dziełem

*człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową.*

Nie ulega wątpliwości, że do wskazanej grupy należą budynki wpisane do rejestru zabytków. Trzeba pamiętać, że nieruchomość zostaje wpisana do rejestru dopiero po wydaniu właściwej decyzji administracyjnej przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków; sam wniosek zainteresowanej wpisem strony nie jest w tym względzie wystarczający.

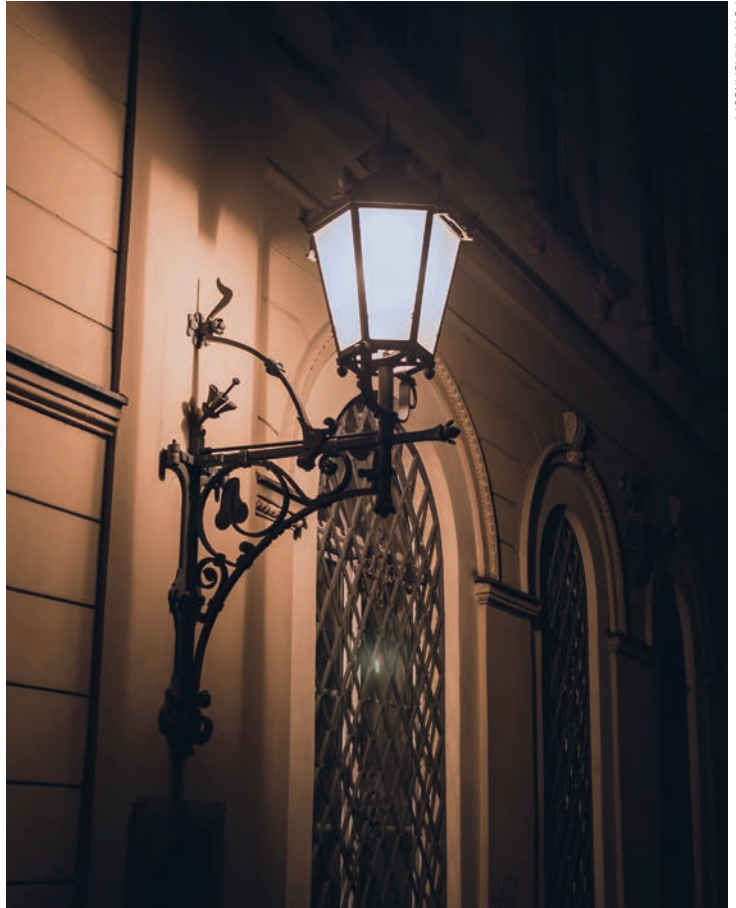
Większe wątpliwości wzbudziło doprecyzowanie kwestii gminnych oraz wojewódzkich ewidencji zabytków. Zgodnie z postanowieniem NSA z dnia 24 maja 2022 r., III OW 198/21, ewidencja jest pojęciem szerszym niż rejestr zabytków. Rejestr zabytków jest formą ochrony zabytków nieruchomych i wymaga wydania stosownej decyzji. Natomiast w gminnej ewidencji zabytków wpisuje się: 1) zabytki nieruchome wpisane do rejestru zabytków, 2) inne zabytki nieruchome znajdujące się w wojewódzkiej ewidencji zabytków oraz 3) inne zabytki nieruchome wyznaczone przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków. Trzeba jednak podkreślić, że nadal mamy tu do czynienia z ochroną rangi ustawowej, w dodatku wynikającą wprost z ustawy o ochronie zabytków, do której odwołuje się przepis ustawy o charakterystyce energetycznej budynków, co klarownie wskazuje, że również budynki wpisane do gminnej lub wojewódzkiej ewidencji zabytków zwolnione są z konieczności posiadania świadectwa energetycznego.

Wątpliwości w tym zakresie pojawiały się, stąd Ministerstwo Rozwoju i Technologii wydało w tym zakresie wyjaśnienie. Zgodnie z nim za budynki podlegające ochronie należy uznać budynki objęte wszelkimi formami ochrony zabytków, o których mowa w art. 7 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, jak też budynki nimi nieobjęte, a włączone do wojewódzkiej lub gminnej ewidencji zabytków.

Trzeba jednak zauważyć, że zgodnie z opinią ministerstwa nie każdy budynek, który znajduje się w sferze ochrony konserwatorskiej oraz na obszarach historycznych, jest zabytkiem w rozumieniu ustawy, ponieważ mogą się tam znajdować również nowe budynki.

Na mocy art. 3 ust. 4 ustawy o charakterystyce energetycznej budynków oprócz zabytków spod regulacji wyłączone są również budynki używane jako miejsca kultu i działalności religijnej, przemysłowe oraz gospodarcze niewyposażone w instalacje zużywające energię, z wyłączeniem instalacji oświetlenia wbudowanego, mieszkalne, przeznaczone do użytkowania nie dłużej niż 4 miesiące w roku, wolnostojące o powierzchni użytkowej poniżej 50 m<sup>2</sup> oraz gospodarstwa rolne o wskaźniku EP określającym roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną nie wyższym niż 50 kWh/(m<sup>2</sup>-rok).

Podsumowując: wprowadzenie świadectwa charakterystyki energetycznej jest ważną zmianą dla obrotu cywilnoprawnego nieruchomości, a wyjątki, dla których świadectwo nie jest wymagane, zostały enumeratywnie wymienione w ustawie. Uzyskanie świadectwa to nie tylko koszt w pieniądzu, lecz także czas wymagany do jego uzyskania, który może odłożyć w czasie zawarcie umowy, co szczególnie w przypadku umów najmu, nawet okazjonalnego, zawieranych po zmianie przepisów może rodzić liczne problemy.



FOT: PIXABAR.COM

... NA ŚCISKA-NIE BETONU ZALEŻY OD JE-GO GĘSTOŚCI I STOPNIA ZA-WILGOCENIA	BELKA WSPORNIKO-WA		DÓŁ POD BUDOWĘ	HUTNICZY PRODUKT ODPADOWY; ZUŻEL	SSAK Z NIEWIELKĄ TRĄBĄ	LISTWA WY-KORZYSTYWA-NA DO ROBÓT CIESIELSKICH	JOANNA... - POLSKA SIATKARKA	KUTE GWÓZDZIE STOSOWANE W CIESIOŁCE	RURKA DO OSUSZANIA BUDYNKÓW, PÓL	GRA W KARTY DEKORACJA ARCHITEKTO-NICZNA	11	
TKANKA DRZEWA							14	15	JAK USZCZYPNIE, BĘDZIE ZNAK			
			10	1000 KILO-GRAMÓW	TO, CZYM SIĘ PALI W PIECU						6, 21	
SŁUŻY DO MIERZENIA GŁĘBOKOŚCI WÓD					SŁUŻY DO PRZESIEWANIA NP. PIASKU		8		2	ROWEK W ELEMENTIE DREWNIANYM	12	
				ORANGUTAN	SKAŁA, DODATEK DO CEMENTU				JEST ZAWIE-RANA O ZA-STEPSTWO INWESTORSKIE	GÓRY W AZJI	19	... ZGODNOŚ-CI WSKAZUJE, ZE WYRÓB LUB USŁUGA ODPOWIADA-JĄ OKREŚLONEJ NORMIE
WIELE RZECZY LEŻĄCYCH NA SOBIE	SIATEKA BABA				UŻYWANE W STAROŻYTNYM RZYMICIE OKREŚLENIE SPO-SO-BU UŁOŻENIA ELEMENTÓW MURU, NP. CEGIEŁ	KUPNO POTOCZNIE DEŚKA DO NO-SZENIA CEGIEŁ			17			... JEST UZGA-DNIANA MIĘDZY INWESTOREM A WYKONAWCĄ
	NA PSIM OGONIE			OBWÓDKA, OBRAMO-WANIE				UCHWYT ŚLUSARSKI, INACZEJ IMADŁO				
						22		"... DO MŁODOŚCI" MICKIEWICZA				
WIAŻE ELEMENTY KONSTRUKCJI BUDOWLANEJ	SUBSTANCJA ODKŁADAJĄ-CĄ SIĘ W TKANKACH			5	MARCO... - DAWNY PODRÓŻNIK		20		3	ZJAWISKO UZNAWANE ZA ZAPO-WIEDZ CZEGOŚ		7
13	16			ODPADOWY MATERIAŁ BUDOWLANY				KPINA, ZŁOŚLIWY ŻART		4		23
BELKA NASA-DZANA NA SŁUPY ŚCIANY SZKIELETOWEJ	24	SŁUŻY DO KRYCIA DACHÓW			PIES STASIA I NEL			1		NIEMODNY TRUNEK		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

# NOWE PRAWO BUDOWLANE, CZ. 13

**Kontynuujemy omawianie zmian w prawie budowlanym. Autorem komentarzy jest wieloletni wykładowca szkoleń organizowanych przez Pomorską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa, inżynier Krzysztof Użarowski.**

**W** poprzednim, 12. odcinku naszego cyklu (PI nr 2/2023) zapoznałem Państwa ze zmianami w prawie budowlanym dotyczącymi sposobu prowadzenia dziennika budowy, który stanowi jeden z podstawowych elementów dokumentacji budowy (patrz art. 3 pkt 13 Pb). Zmiana ta wynika z ustawy z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2022, poz. 1557), która weszła w życie 10.08.2022 r. (z wyjątkami) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023, poz. 45), które weszło w życie z dniem 27 stycznia 2023 r.

W tym odcinku zamierzałem kontynuować omawianie zmian wynikających z ww. ustawy, w szczególności zaś tych, które wiązały się z prowadzeniem książki obiektu budowlanego, zawarte zarówno w nowo wprowadzonym w Pb rozdziale 5d pt. „Książka obiektu budowlanego”, jak i Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. w sprawie książki obiektu budowlanego oraz systemu Cyfrowa Książka Obiektu Budowlanego (Dz.U. 2022, poz. 2778).

Niestety, jak to często bywa, życie niesie szereg niespodzianek, i tak jest także w odniesieniu do prawa budowlanego: z dniem 3 czerwca 2023 r. weszła w życie ustawa z dnia 9 maja 2023 r. o zmianie ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o transporcie kolejowym (Dz.U. 2023, poz. 967). W ramach tej ustawy, w jej art. 2, wprowadzono kilka zmian do prawa budowlanego. Ich genezą jest trudna sytuacja w rolnictwie związana z przechowywaniem zbóż w związku z ich napływem z terenu Ukrainy.

I tak zmieniono parametry techniczne (art. 29 ust. 1 pkt 29 lit. c) obiektów gospodarczych **realizowanych na zgłoszenie**, związanych z produkcją rolną i uzupełniających zabudowę zagrodową w ramach istniejącej działki siedliskowej, **ziemnych silosów na materiały sypkie, z dotychczasowej pojemności do 30 m<sup>3</sup>, na do 250 m<sup>3</sup> i wysokości dotychczasowej nie większej niż 7 m do wysokości nie większej niż 15 m (pięć kondygnacji?!).**

Ponadto do katalogu obiektów budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę, a jedynie zgłoszenia (art. 29 ust. 1 pkt 31 i 32) dodano następujące obiekty:

**1) jednokondygnacyjne budynki gospodarcze i wiaty o prostej konstrukcji, związane z produkcją rolną, o powierzchni zabudowy do**



Inż. Krzysztof Użarowski

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

**300 m<sup>2</sup>, przy rozpiętości konstrukcji nie większej niż 7 m i wysokości nie większej niż 7 m, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane;**  
**2) obiekty budowlane służące przechowywaniu zboża o maksymalnej pojemności 5000 t, usytuowane w całości w granicach administracyjnych portów morskich o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej, w rozumieniu art. 2 pkt 3 ustawy z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich (Dz.U. z 2022 r. poz. 1624 oraz z 2023 r. poz. 261).**

Równocześnie w katalogu obiektów niewymagających decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia (art. 29 ust. 2 pkt 33) dodano **jednokondygnacyjne budynki gospodarze i wiaty o prostej konstrukcji, związane z produkcją rolną, o powierzchni zabudowy do 150 m<sup>2</sup>, przy rozpiętości konstrukcji nie większej niż 6 m i wysokości nie większej niż 7 m, których obszar oddziaływania mieści się w całości na działce lub działkach, na których zostały zaprojektowane.**

W ramach omawianych zmian Pb w art. 30 ust. 2 pkt 3a pojawiło się pojęcie **dokumentacji technicznej zawierającej rozwiązania zapewniające nośność i stateczność konstrukcji, bezpieczeństwo ludzi i mienia oraz bezpieczeństwo pożarowe, której zakres i treść powinny być dostosowane do specyfiki i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych, wykonaną przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane – w przypadku budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 32 i 33.**

Dokumentację tę należy dołączyć do zgłoszenia w momencie jego składania w organie aab, jako jeden z elementów wyszczególnionych w art. 30 ust. 2a Pb.

Analiza ww. pojęcia w kontekście obowiązujących przepisów dotyczących projektu budowlanego nasuwa wniosek, iż „dokumentacja techniczna” zawiera elementy PAB i PT w zakresie ustalonym przez projektanta.

Kończąc, chciałbym zwrócić Państwa uwagę na to, iż w Dzienniku Ustaw z 2023 r., pod poz. 746, opublikowano obowiązujące od 6 czerwca 2023 r. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. w sprawie systemu Centralny Rejestr Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane. Jest ono istotne z punktu widzenia informatyzacji procesu budowlanego, o czym była mowa we wcześniejszych odcinkach naszego cyklu.

Kończąc, chciałbym zwrócić Państwa uwagę na to, iż w Dzienniku Ustaw z 2023 r., pod poz. 746, opublikowano obowiązujące od 6 czerwca 2023 r. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. w sprawie systemu Centralny Rejestr Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane. Jest ono istotne z punktu widzenia informatyzacji procesu budowlanego, o czym była mowa we wcześniejszych odcinkach naszego cyklu.



FOT. PIVABAY.COM