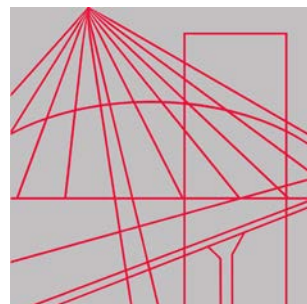


POMORSKI INŻYNIER



KWARTALNIK POMORSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

SUCCESS THROUGH SAFETY – BAZA SERWISOWA MFW BALTIC POWER W ŁEBIE

Z początkiem stycznia 2024 r. wystartowały prace przy budowie bazy serwisowej w Łebie. Będzie ona obsługiwać pierwszą w Polsce morską farmę wiatrową Baltic Power, wspólny projekt ORLEN i kanadyjskiej spółki Northland Power. Baza serwisowa będzie portem macierzystym dla jednostek transportujących sprzęt i personel techniczny odpowiadający za utrzymanie i serwis tej inwestycji na morzu.

CZYTAJ NA STR. 8–9

FOT. BALTIC POWER SP. Z O.O.

PODSUMOWANIE PROJEKTU SUSTENANCE

Celem projektu było opracowanie i zademonstrowanie rozwiązań umożliwiających dekarbonizację lokalnych systemów energetycznych poprzez optymalną, inteligentną integrację technologii energii odnawialnych, w tym fotowoltaiki, pomp ciepła, pojazdów elektrycznych i magazynowania energii. W grudniu 2024 r. zakończyła się zasadnicza część projektu.

STR. 3–5

MILIONY UMIERAJĄ BEZ WODY

O gospodarowaniu i zarządzaniu wodą w dobie zmiany klimatu. Jak możemy przystosować się do coraz bardziej nieregularnych opadów? Czyli jak próbować magazynować wodę, a jednocześnie powstrzymać powódzie? W jaki sposób możemy na co dzień przeciwdziałać niszczeniu istniejących zasobów wody poprzez ich zanieczyszczanie?

STR. 10–12

NIE TYLKO WIŚLANE

Żuława Kwidzyńska to pojęcie nieznane większości obywateli naszego kraju. Nieobecne też w powszechnej nauce historii Polski. Szkoda, bo to ziemia i geograficznie, i kulturowo wyjątkowa, choć wykazuje wiele pokrewieństw ze znacznie lepiej znanymi Żuławami Wiślanymi. Jaka jest historia tego regionu utożsamianego z Powiślem?

STR. 22–24



FOT. PIXABAY

BIURO POIIB

Siedziba: 80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155, tel. 58 324 89 77
www.pom.piiib.org.pl, e-mail: pom@piiib.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.piiib.org.pl

Godziny pracy: poniedziałki 9.00–17.00, wtorek–piątek 7.30–15.30

Dyżury 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.piiib.org.pl
e-mail: pom@piiib.org.pl

**Przewodniczący
Pomorskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa**
Krzysztof Wilde

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

SPIS TREŚCI:

TEMAT KWARTAŁU:

PODSUMOWANIE PROJEKTU

SUSTENANCE

STR. 3–5

NOWE TECHNOLOGIE:

PROJEKT BC-WIND: POLSKA STREFA BAŁTYKU

TO DOSKONAŁE MIEJSCE NA ROZWÓJ

MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ

STR. 6–7

NOWE TECHNOLOGIE:

SUCCESS THROUGH SAFETY –

BAZA SERWISOWA MFW BALTIC POWER

W ŁĘBIE

STR. 8–9

ZMIANA KLIMATU:

MILIONY UMIERAJĄ BEZ WODY

STR. 10–12

SZACUNEK DLA PRZYRODY:

RÓŻNORODNOŚĆ

ZWIERZĘCYCH OSOBOWOŚCI

STR. 13–15

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

FORTYFIKACJE BRZEŻNA

I NOWEGO PORTU W GDAŃSKU

STR. 16–19

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

FORT CARRÉ

W UJŚCIU WISŁY, CZ. 2

STR. 20–21

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

NIE TYLKO WIŚLANE, CZ. 1

STR. 22–24

WARTO WIEDZIEĆ:

NOWE PRAWO BUDOWLANE, CZ. 17

STR. 25

WARTO WIEDZIEĆ:

ODPOWIEDZIALNOŚĆ CYWILNA SPÓŁKI

Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

ZA SZKODY WYRZĄDZONE BŁĘDEM

W PROJEKCIE I JEJ UBEZPIECZENIE

STR. 26

AKTUALNOŚCI:

ZAPROSZENIE NA FESTYN INŻYNIERA

BUDOWNICTWA

STR. 27

ROZRYWKI:

KRZYŻÓWKA

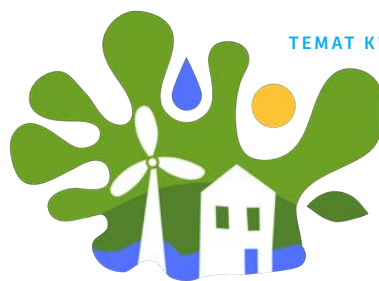
STR. 27

AKTUALNOŚCI:

MULTIDYSCYPLINARNE BADANIA NAD

WYZWANIAM I PRZYSZŁOŚCI

STR. 28



SUSTENANCE



Na realizację projektu w Polsce wytypowano infrastrukturę należącą do Własnościowej Spółdzielni Mieszkaniowej w Sopocie przy ulicy Mickiewicza 59

O projekcie SUSTENANCE na łamach kwartalnika „Pomorski Inżynier” pisaliśmy w numerze 3/2023. W grudniu 2024 r. zakończyła się zasadnicza część projektu i przyszedł czas na podsumowanie blisko czteroletnich działań.

PODSUMOWANIE PROJEKTU SUSTENANCE

Projekt SUSTENANCE był kierowany przez Uniwersytet w Aalborgu w Danii, a jego koordynatorką była prof. Birgitte Bak-Jensen z Wydziału Energii tamtejszej uczelni. Liderem jego polskiej części był Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku. Konsorcjum, koordynowane przez Uniwersytet w Aalborgu (DK), składało się z 21 partnerów z czterech krajów: Danii (DK), Niemiec (NL), Polski (PL) i Indii. Były to zarówno jednostki badawcze, firmy, jednostki samorządu terytorialnego, fundacja, jak i spółdzielnia oraz wspólnota mieszkaniowa.

Celem projektu było opracowanie i zdemontowanie rozwiązań umożliwiających dekarbonizację lokalnych systemów energetycznych poprzez optymalną, inteligentną integrację technologii energii odnawialnych, w tym fotowoltaiki, pomp ciepła, pojazdów elektrycznych, magazynowania energii, a także solarnego pompowania wody i turbin wiatrowych w Indiach.

Jak wyjaśnia **mgr inż. Sebastian Bykuć**, główny specjalista ds. infrastruktury badaw-



Mgr inż. Sebastian Bykuć

czej w Zakładzie Energetyki Rozproszonej i OZE, Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk, rozwiązania zweryfikowano w sześciu lokalizacjach demonstracyjnych – trzy w krajach Unii Europejskiej oraz kolejne trzy w różnych lokalizacjach w Indiach. – Tzw. demonstratory w Danii, Niemczech, Polsce i Indiach pokazały, jak społeczności o zróżnicowanych warunkach ekonomicz-

nych, społecznych i politycznych mogą skutecznie wdrażać te rozwiązania. Uznanie różnic w punktach wyjścia dla poszczególnych społeczności oraz ich odmiennych celów jest kluczowe dla zrozumienia różnych ścieżek prowadzących do bardziej samowystarczalnych systemów energetycznych. Przykładem jest wyraźny kontrast między niektórymi indyjskimi demonstratorami, które przed projektem SUSTENANCE zmagaly się z brakiem niezawodnego dostępu do energii elektrycznej, a europejskimi demonstratorami. W Indiach demonstratory skupiały się na redukcji ubóstwa energetycznego oraz na poprawie statusu społeczno-ekonomicznego społeczności wiejskich. W Europie natomiast skupiono się na integracji źródeł odnawialnych w systemach elektroenergetycznym, ciepłowniczym i transporcie, zwiększeniu autokonsumpcji oraz efektywności energetycznej i ekonomicznej – wyjaśnia Sebastian Bykuć.

Prof. Birgitte Bak-Jensen, koordynatorka projektu SUSTENANCE, podkreśla holistyczne podejście projektu.



Pompa ciepła powietrze-woda GSJ zainstalowana przy analizowanym budynku demonstracyjnym

FOT. IMP PAN



Testy procesu ładowania i rozładowania samochodu elektrycznego w warunkach rzeczywistych przy wykorzystaniu ładowarek z technologią V2G (Vehicle to Grid). Na zdjęciu widoczny magazyn energii STAY-ON, ładowarka dwukierunkowa DC i jednokierunkowa AC oraz samochód elektryczny podczas testów na dedykowanym miejscu parkingowym

FOT. IMP PAN

– Integrując rozwiązania technologiczne z uwzględnieniem aspektów społecznych, przepisów i regulacji oraz kwestii środowiskowych, stworzyliśmy ramy dla wdrażania zrównoważonych systemów energetycznych, które mogą mieć realny wpływ na poprawę jakości życia lokalnych społeczności na całym świecie – mówi prof. Birgitte Bak-Jensen.

Najważniejsze działania demonstracyjne w Polsce obejmowały następujące aktywności:

- koncepcja i instalacja systemów pomiarowych do gromadzenia danych z sieci elektroenergetycznej i systemów ciepłowniczych;
- instalacja, demonstracja i testowanie technologii lokalnej produkcji energii elektrycznej i ciepła, EV (pojazdów elektrycznych), magazynowania energii i zarządzania nią w celu zwiększenia efektywności energetycznej i udziału lokalnych OZE oraz wzrostu elastyczności sieci energetycznej wraz z propozycją utworzenia lokalnej społeczności energetycznej – w przyszłości potencjalnie załączka „wyspy energetycznej”.

Na realizację projektu w Polsce wytypowano infrastrukturę należącą do Własnościowej



Moduły bateryjne zainstalowane w magazynie energii PFB firmy STAY-ON

FOT. STAY-ON

Spółdzielni Mieszkaniowej w Sopocie przy ulicy Mickiewicza 59.

– WSM w Sopocie stanowi przykład małej typowej spółdzielni mieszkaniowej, jakich są setki w Polsce. Przed projektem na jej terenie brakowało jakichkolwiek odnawialnych źródeł energii, nie było ładowarek do EV. Ciepła woda użytkowa w budynkach była produkowana w indywidualnych piecach gazowych. Istotny dla projektu był również aspekt ludzki, otwartość na wyzwania i chęć współpracy ze strony zarządu spółdzielni i lokalnej społeczności – wyjaśnia Bykuć.

W ramach projektu w wybranym budynku i na terenie do niego przylegającym wykonano szereg prac infrastrukturalnych.

– W ramach budżetów projektowych IMP i WSM zlecały wykonanie prac przygotowawczych oraz montaż instalacji elektrycznych i hydraulicznych niezbędnych do przyłączenia obiektów demonstratora, tj. pomp ciepła z buforami, ładowarek samochodów elektrycznych wraz z dedykowanym miejscem parkingowym, magazynu energii elektrycznej oraz instalacji fotowoltaicznej. W ramach aktywności dotyczącej systemów pomiarowych do gromadzenia danych z sieci elektroenergetycznej i modernizacji spółka Energa-Operator dokonała inwentaryzacji liczników energii elektrycznej na obszarze osiedla, wymieniła nieliczne już liczniki starego typu na nowe układy pomiarowe zdalnego odczytu AMI oraz zmodernizowała lokalną podstację. Umożliwiło to dalsze prace nad lokalną transformacją energetyczną – mówi Sebastian Bykuć.

Podczas realizacji projektu zarząd spółdzielni zdecydował się, przy wsparciu partnerów projektu, na usunięcie ponad 300 piecyków gazowych. Zainstalowano w zamian nowe rurociągi ciepłej wody użytkowej (CWU) i podłączono je do wymienników ciepła w zmodernizowanych węzłach ciepłowniczych. Prace te zostały zainicjowane w ramach projektu, lecz ich koszt został pokryty z funduszu remontowego spółdzielni. Zamontowano nową pompę ciepła w celu wspomoczenia produkcji ciepłej

wody użytkowej i ciepła. Partner projektu Stay-On zainstalował z kolei magazyn energii, co zwiększa autonomię energetyczną i bezpieczeństwo oraz zmniejsza rachunki za prąd.

W ramach projektu zaplanowano instalację pierwszych ładowarek EV na terenie osiedla z przeznaczeniem wyłącznie dla mieszkańców. Stworzono ponadto plan instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

– W ramach projektu SUSTENANCE analizowano różne możliwości wykonania takiej inwestycji, które mogłyby przynieść największe korzyści lokalnej społeczności w ramach wspólnej inicjatywy, ale także z zaangażowaniem prywatnych środków mieszkańców. Po analizach i konsultacjach z zainteresowanymi mieszkańcami zdecydowano się na organizację załączki społeczności energetycznej w formie prosumenta zbiorowego. Mieszkańcy zadeklarowali chęć zainwestowania własnych środków w panele fotowoltaiczne o mocy od 0,7 kWp do 2 kWp. Instalacja została już wykonana i jest właśnie w końcowej fazie formalizowania – mówi Bykuć.

Jak zaznacza Sebastian Bykuć, infrastruktura należy do partnerów projektu.

– Instalacje elektryczne i hydrauliczne zamontowane na cele projektu na terenie osiedla pozostają własnością wspólnoty mieszkaniowej, natomiast baterie, pompy ciepła i ładowarki należą do firm, które je zainstalowały; będą one służyć do celów demonstracyjnych i badawczych w ramach ich eksploatacji na osiedlu oraz do kolejnych projektów. Panele fotowoltaiczne sfinansowane przez członków prosumenta zbiorowego pozostają ich własnością zgodnie z proporcją zainwestowanych środków – podkreśla Sebastian Bykuć.

Jak zaznacza, jest wiele powodów, dla których warto byłoby zrealizować taki projekt na innych osiedlach, na obszarze innych miast.

– W Polsce około połowa społeczeństwa mieszka w budynkach wielorodzinnych z bardzo ograniczoną możliwością wzięcia udziału w transformacji energetycznej oraz skorzystania z dobrodziejstw własnych odna-

wialnych źródeł energii do zasilania własnych mieszkań, produkcji ciepła czy też ładowania samochodów. Większość mieszkańców osiedli nie posiada garaży czy też prywatnych miejsc parkingowych, a tym samym pozbawiona jest możliwości instalacji własnych ładowarek do samochodów elektrycznych, co dla wielu mieszkańców jest jednym z powodów braku zainteresowania samochodami z napędem elektrycznym. Problem ten jest szczególnie widoczny na starszych osiedlach projektowanych i budowanych kilkadziesiąt lat temu. Zademonstrowane w projekcie SUSTENANCE rozwiązania techniczne, choć nie są najbardziej innowacyjne same w sobie, może za wyjątkiem V2G oraz systemów zarządzania energią, to dzięki odpowiedniej organizacji potrafią przynieść realne oszczędności w koszcie energii elektrycznej dla mieszkańców budynków wielorodzinnych przy organizacji prosumenta zbiorowego oraz umożliwić ładowanie samochodów elektrycznych u mieszkańców osiedli nawet bez dostępu do garaży, w cenie takiej samej jak dla mieszkańców domów jednorodzinnych. Biorąc pod uwagę również produkcję ciepła i CWU, z pompy ciepła przy wykorzystaniu własnej instalacji fotowoltaicznej skorzystają również mieszkańcy na obniżonym koszcie ciepła – zaznacza Bykuć.

Celem projektu SUSTENANCE było zweryfikowanie możliwości zmodernizowania systemu energetycznego na „starym”, typowym osiedlu, zademonstrowanie i przetestowanie pewnych rozwiązań technicznych, społecznych i biznesowych.

Jak wyjaśnia Sebastian Bykuć, prace wykonywane w projekcie, a niestanowiące tajemnicy przedsiębiorstw biorących udział w projekcie zostały udostępnione wszystkim zainteresowanym na stronie internetowej projektu.

– Część materiałów dostępna jest również w języku polskim i może stanowić źródło informacji dla potencjalnie zainteresowanych zaimplementowaniem opracowanych i demonstrowanych rozwiązań. Na niektóre z proponowanych technologii pozyskać można dofinansowania ze środków krajowych, z instytucji takich jak na przykład NFOŚ, WFOŚ w formie grantów czy też preferencyjnych pożyczek – dodaje.

– Jako kontynuacja niniejszego projektu w ramach konkursów na projekty badawcze i innowacyjne organizowane przez Komisję Europejską, złożony został już kolejny wniosek w ramach międzynarodowego konsorcjum. Zakres tego wniosku był wynikiem konsultacji przeprowadzonych w ramach projektu SUSTENANCE z mieszkańcami spółdzielni mieszkaniowej. Będzie on obejmował obszar całego osiedla oraz w pewnym zakresie wszystkich spółdzielni mieszkaniowych w Sopocie.

W ramach projektu SUSTENANCE, we współpracy z innymi projektami Horyzontu 2020, SERENE i LocalRES, opracowano wytyczne



Uniwersalny system magazynowania energii

FOT. STAY-ON



Wnętrze stacji transformatorowej T-2846 przy WSM im. A. Mickiewicza w Sopocie po modernizacji wraz z tablicą informacyjną, transformatorem i rozdzielnicami SN/nn, (Energia-Operator SA, 2023)

dotyczące kierunków rozwoju polityki wspierającej zwiększenie stosowania energooszczędnych rozwiązań na szczeblu lokalnym, zawierające osiem praktycznych rekomendacji:

1. Budowanie potencjału poprzez narzędzia szkoleniowe i warsztaty dla społeczności lokalnych.
2. Lepsze dostosowanie przepisów unijnych do krajowych/lokalnych.
3. Opracowanie skalowalnych rozwiązań typu „plug-and-play” (wymagających minimalnej konfiguracji ze strony obywateli).
4. Fundusze krajowe i unijne wspierające przedsiębiorstwa i start-upy.
5. Uproszczenie procedur administracyjnych dla projektów energetycznych.
6. Wsparcie dla interoperacyjności i standaryzacji.
7. Ułatwienie współdzielenia energii i elastyczność regulacyjna.
8. Zwalczanie dezinformacji i podnoszenie świadomości.

– Choć projekt SUSTENANCE dobiegł końca, mamy nadzieję, że jego wpływ będzie długoterminowy i będzie trwał właśnie dzięki zidentyfikowanym lekcjom oraz zaleceniom, które mają za zadanie wspierać dalszy rozwój transformacji energetycznej – podsumowuje mgr inż. Sebastian Bykuć.

Projekt SUSTENANCE finansowany był 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. Część indyjska projektu była natomiast finansowana z Departamentu Nauki i Technologii Rządu Indyjskiego (DST). Przedsiębiorstwa i organizacje for-profit dofinansowane były tylko w pewnym stopniu, w zależności od ich wielkości; pozostałe koszty projektu pokrywały ze środków własnych.



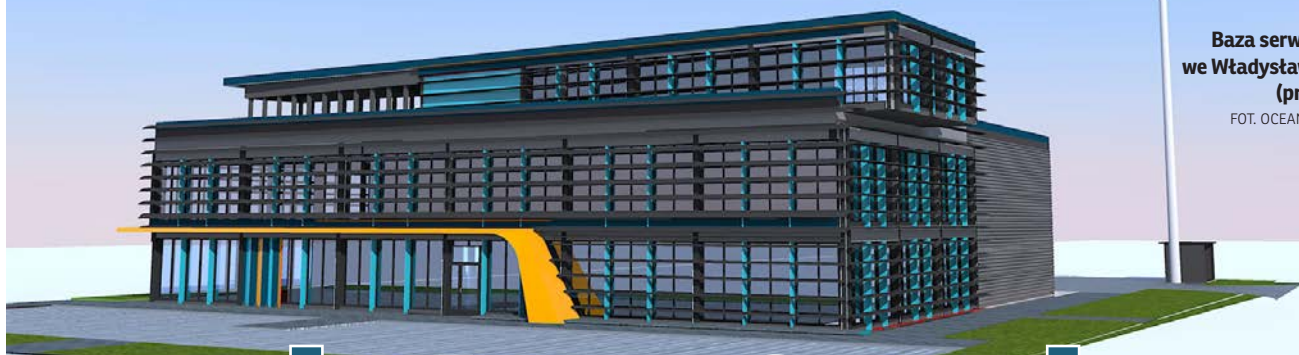
Instalacja fotowoltaiczna na dachu demonstratora w Sopocie

FOT. IMP PAN

Projekt realizowany był od 1 lipca 2021 r. do 31 grudnia 2024 r. Szacowany koszt prac związanych z demonstratorem oraz pracami badawczymi wszystkich polskich partnerów wyniósł około 1 mln EUR (przy całkowitym koszcie projektu ok. 6,7 mln EUR i dofinansowaniu EU bliskim 3,5 mln EUR).

Lokalne prace były koordynowane przez Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk przy współpracy ze spółką Energia-Operator, firmą STAY-ON Energy Management, Własnościową Spółdzielnią Mieszkaniową im. A. Mickiewicza w Sopocie oraz z Fundacją KEZO.

OPR. SL



Projekt BC-Wind:

polska strefa Bałtyku to doskonałe miejsce na rozwój morskiej energetyki wiatrowej

Obecnie na europejskich akwenach zainstalowanych jest ponad 20 GW mocy morskiej energetyki wiatrowej, z czego około 2 GW znajduje się na Morzu Bałtyckim (Dania: 872 MW, Finlandia: 68 MW, Niemcy: 1074 MW, Szwecja: 192 MW). Organizacja Wind Europe przewiduje, że do 2030 r. na Morzu Bałtyckim można z łatwością zainstalować 9 GW. Przy odpowiednich ambicjach rządów i zintensyfikowanej współpracy regionalnej moc ta może wzrosnąć do ponad 14 GW.

Do tego wyniku z pewnością przyczynia się inwestycja offshore w granicach Polskiej Wyłączonej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego. Jednym z deweloperów, który jest już na zaawansowanym etapie realizacji swojego projektu BC-Wind, jest międzynarodowa firma Ocean Winds.

Swoją pierwszy projekt w Polsce Ocean Winds rozpoczął w 2012 r. W tym czasie spółka otrzymała decyzję lokalizacyjną (tzw. pozwolenie na wznoszenie sztucznych wysp) dla projektu B, a w 2013 r. dla części C. W marcu 2021 r. podpisano umowę o przyłączenie do sieci. W 2024 r. projekt otrzymał od Urzędu Regulacji Energetyki prawo do kontraktu różnicowego (CfD), co czyni go jedną z pierwszych inwestycji offshore zrealizowanych w Polsce.

Dlaczego Ocean Winds zdecydowało się na lokalizację farmy wiatrowej w polskiej strefie Bałtyku?

– Polska strefa Bałtyku to doskonałe miejsce na rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Morze Bałtyckie charakteryzuje się stabilnymi wiatrami, stosunkowo płytkimi wodami, niskim zasoleniem oraz dogodnymi falami, co czyni je idealnym

środowiskiem do tego rodzaju inwestycji. Lokalizacja farmy BC-Wind została starannie wybrana – będzie znajdować się około 23 km od brzegu, na północ od gmin Krokowa i Choczewo, na obszarze o powierzchni blisko 91 km². Planowana moc farmy wyniesie do 500 MW, co przyczyni się do zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na odnawialne źródła energii w Polsce – wyjaśnia **Kacper Kostrzewa, Dyrektor Projektu BC-Wind.**

Obecnie projekt BC-Wind znajduje się na zaawansowanym etapie realizacji. Jak podkreśla Kacper Kostrzewa, firma posiada już decyzje środowiskowe zarówno dla części lądowej, jak i morskiej, a także warunki przyłączenia do krajowej sieci elektroenergetycznej.

– Zakończyliśmy kluczowe kampanie geotechniczne i geofizyczne. W 2025 r. planujemy realizację szeregu istotnych działań, takich jak finalizacja procesu kontraktowania dostawców komponentów, zakończenie planowania bazy serwisowej oraz przygotowanie do podjęcia ostatecznej decyzji inwestycyjnej (FID). Pierwszy prąd z farmy planujemy uzyskać w 2028 r. – mówi Kacper Kostrzewa.



Kacper Kostrzewa, Dyrektor Projektu Ocean Winds odpowiedzialny za inwestycje Ocean Winds w Polsce

Posiada rozległe doświadczenie w nadzorowaniu i rozwoju projektów morskiej energetyki wiatrowej. Związany z Ocean Winds od początku inwestycji tej spółki w Polsce, wcześniej od 2012 do 2020 r. związany z EDP Renewables, gdzie odpowiadał za rozwój projektów lądowej i morskiej energetyki wiatrowej w Polsce od fazy planowania lokalizacyjnego i finansowania po pełny rozwój i wdrożenie. Absolwent Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji oraz VIA University College w Danii, gdzie uzyskał dyplom BA (Mechanical Engineering).

Jednym z kluczowych punktów przy budowie morskiej farmy wiatrowej jest wybór odpowiedniej lokalizacji na lądzie dla bazy serwisowej. Dla projektu BC-Wind wybór padł na port we Władysławowie.

– Port Władysławowski to strategicznie idealne miejsce, głównie ze względu na bliskość do lokalizacji naszej morskiej farmy wiatrowej – odległość wynosi zaledwie 20 mil morskich, co pozwala na szybkie działania serwisowe. Zawarta wiosną 2022 r. umowa dzierżawy gruntu i nabrzeża w porcie umożliwia stworzenie odpowiedniej bazy operacyjnej. Docelowo baza będzie działać całą dobę, zapewniając zaplecze techniczne i logistyczne, w tym magazyn części zamiennych, pomieszczenia dla załóg serwisowych oraz miejsca postoju jednostek CTV – podkreśla Kacper Kostrzewa.

Rozpoczęcie działalności bazy zaplanowano na rok 2028. Jak podkreśla dyrektor Kostrzewa, uwzględnienie lokalnego łańcucha dostaw jest dla Ocean Winds priorytetem. Według szacunków firmy dla projektu BC-Wind ocenia się, że około 20% komponentów i usług będzie dostarczanych przez polskie przedsiębiorstwa. W kolejnych projektach BC-Wind planuje sukcesywnie zwiększać ten udział, wspierając tym samym rozwój lokalnej gospodarki i kompetencji w sektorze morskiej energetyki wiatrowej.

– Już na obecnym etapie współpracujemy z polskimi firmami, które zaangażowaliśmy m.in. w realizację badań geofizycznych, geotechnicznych czy analiz środowiskowych. Szacujemy, że w pierwszej fazie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce gotowych do współpracy jest około 50–70 firm na poziomie Tier 2 i Tier 3. Co więcej, w całym kraju istnieje potencjalnie aż 500 firm, które mogą uczestniczyć w budowie morskich farm wiatrowych – mówi Dyrektor Projektu BC-Wind.

Projekt BC-Wind to pierwsza morska farma wiatrowa w Polsce budowana przez Ocean Winds i jak podkreśla Kacper Kostrzewa – jednocześnie jeden z kluczowych elementów strategii firmy w Europie.

– Realizacja przyczynia się do rozwoju lokalnej gospodarki, tworząc miejsca pracy oraz angażując polskich dostawców. Ponadto projekt odegra istotną rolę w rozwoju odnawialnych źródeł energii, wspierając transformację energetyczną w Polsce – dodaje Kostrzewa.

Ocean Winds (OW) to międzynarodowa firma zajmująca się morską energetyką wiatrową, utworzona jako spółka joint venture 50-50, należąca do EDP Renewables i ENGIE.

Ocean Winds obecna jest już na europejskim rynku, zarządza farmami wiatrowymi w Portugalii (Windfloat Atlantic), Wielkiej Brytanii (Moray East) i Belgii (Seamade) oraz dodatkowymi projektami rozwojowymi w Wielkiej Brytanii i Francji.



Port serwisowy we Władysławowie

FOT. OCEAN WINDS



BC-Wind (w liczbach)

FOT. OCEAN WINDS



Baza serwisowa we Władysławowie (projekt)

FOT. OCEAN WINDS

SL

SUCCESS TROUGH SAFETY –

BAZA SERWISOWA MFW BALTIC POWER W ŁEBIE



Z początkiem stycznia 2024 r. wystartowały prace przy budowie bazy serwisowej w Łebie. Będzie ona obsługiwać pierwszą w Polsce morską farmę wiatrową Baltic Power [dalej: MFW BLP], wspólny projekt ORLEN i kanadyjskiej spółki Northland Power. Baza serwisowa będzie portem macierzystym dla jednostek transportujących sprzęt i personel techniczny odpowiadający za utrzymanie i serwis tej inwestycji na morzu.

Jak przekonuje **Marcin Godek, zastępca Kierownika Eksploatacji i Utrzymania MFW BLP**, o wyborze lokalizacji bazy serwisowej zdecydowały przede wszystkim względy praktyczne przekładające się wprost na koszty operacji morskich.

– Głównym czynnikiem wyboru tej lokalizacji była bezpośrednia odległość od powstającej na Bałtyku morskiej farmy wiatrowej Baltic Power – mówi Marcin Godek.

Jak zaznaczył, wszystkie analizy opierały się na założeniu operacyjności przyszłej bazy przez następne 25-30 lat od momentu oddania obiektu do eksploatacji, co ma nastąpić już w 2026 r.

– Biorąc pod uwagę to, że będziemy operować na trasie Łeba – MFW BLP przez kolejne dekady, w rytmie codziennych lub prawie codziennych rejsów, kiedy to na pokład każdej z jednostek wsładzie do 24 techników, to łatwo przekalkulować, że każde przykładowe 15 minut dziennie spędzone przez technika będącego w drodze na MFW na jednostce w obie strony daje w skali tygodnia etat wysoko wyspecjalizowanego technika, który spędzałby taki tydzień pracy, siedząc beczynnym w drodze. Jak widać, odległość, a tym samym czas transferu, był jednym z kluczowych czynników – podkreśla Marcin Godek.

Baza serwisowa w Łebie powstaje na dzierżawionym terenie o powierzchni ok. 1,1 hektara, gdzie oprócz infrastruktury naziemnej, istotną rolę w inwestycji odgrywa infrastruktura hydrotechniczna.

– Weszliśmy z inwestycją na teren wymagający częściowej redukcji drzewostanu. Z uwagi na to, że przyszła baza serwisowa znajduje się w otulinie parku narodowego, wykonaliśmy nasadzenie kompensacyjne na terenie wskazanym przez lokalny samorząd. Dostosowaliśmy rzędną terenu do zmian klimatycznych, bowiem miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego przygotowany pod naszą inwestycję wymusił wyniesienie terenu na ok. 70 cm ponad wodę „stuletnią”. Oryginalne nabrzeże wybudowane w latach 2010-11 zostało na rzędnej pierwotnej – mówi Marcin Godek.

Co istotne, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji została przeprowadzona ekspertyza nabrzeża pod kątem oceny – co można zrobić, aby dostosować nabrzeże do obsługi jednostek CTV do transferów załóg na teren farmy.

– W tym aspekcie doszliśmy do projektowego kompromisu pomiędzy zwiększeniem głębokości technicznej a zwiększeniem obciążenia naziomu, co poskutkowało tym, że zwiększyliśmy obciążenie nabrzeża



Marcin Godek, zastępca Kierownika Eksploatacji i Utrzymania MFW BLP

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

do 1,5 tony/m² przy pierwotnym obciążeniu 0,5 tony/m². Wykonaliśmy nowy ustrój nośny, którego zadaniem jest przejęcie obciążeń z nawierzchni nabrzeża, co skutecznie odciążało istniejącą ściankę szczelną wraz z jej pierwotnym ustrojem nośnym. Zabieg ten umożliwił nam pozostawienie starej oryginalnej ścianki szczelnej, wykonaliśmy nowy ustrój nośny poprzez wykonanie ok. 200 mikropali w 4 rzędach w rozstawie ok. 3 m na całej długości nabrzeża oraz nową płytę nabrzeża wraz z jej użebrowieniem. Zostały zaprojektowane nowe urządzenia portowe, tj. dwa dźwigi, zostały one posadowione na nowych blokach fundamentowych. Oryginalny układ pachotów cumowniczych został zachowany, a urządzenia odbojowe zostały odnowione i uzupełnione o urządzenia odpowiadające

potrzebom jednostek do transportu personelu serwisowego i sprzętu, tzw. CTV. W bezpośrednim sąsiedztwie nabrzeża wykonaliśmy także obszar wzmocniony płytą fundamentową, gdzie może operować dźwig samobieżny o udźwigu 100 T – podkreśla Marcin Godek.

Nabrzeże będzie w stanie przyjąć jednostki o modelowej długości 35 m, a baza będzie obsługiwana na stałe przez 3-4 takie jednostki CTV. – Patrząc na specyfikę jednostek, które są dwukadłubowe, a każdy z kadłubów ma odrębny mocny i wydajny napęd generujący potężne prądy zaśrubowe, wykonaliśmy pod wodą tzw. odbijające strugi zabezpieczające ściankę szczelną przed podmywaniem i wypłukiwaniem. Dno przed nabrzeżem zostało umocnione workami syntetycznymi wypełnionymi piachem – dodaje Marcin Godek.

Na terenie bazy został zlokalizowany m.in. magazyn części zamiennych MFW i warsztat. Obiekt od samego początku był projektowany w formule tworzenia jego cyfrowego bliźniaka, proces projektowania i budowy był wspierany przez metodologię BIM, która w znacznym stopniu zautomatyzowała prace projektowe oraz proces obiegu dokumentacji w ramach procesu budowlanego.

– Dwukondygnacyjny budynek o powierzchni użytkowej 1600 m² został podzielony na dwie części. Parter to głównie jeden wielki węzeł sanitarny: trzy szatnie wraz z prysznicami, suszarnie odzieży roboczej. Ponadto mamy tam część biurową, kantinę pracowniczą oraz sale konferencyjne. Na pierwszym piętrze zaplanowano pomieszczenia stricte biurowe i techniczne oraz serce obiektu – dyspozytornię MFW. Naszym celem było również maksymalne wykorzystanie zewnętrznych

Morska farma wiatrowa Baltic Power to najbardziej zaawansowany projekt *offshore wind* w Polsce. Etap przygotowania został zakończony we wrześniu 2023 r., wraz z pozyskaniem pełnego finansowania od 25 międzynarodowych instytucji finansowych. Projekt, zgodnie z wyznaczonym harmonogramem, uzyskał niezbędne pozwolenia na budowę oraz kontrakty na wszystkie kluczowe komponenty. Baltic Power będzie jedną z pierwszych na świecie farm, na której zostaną zainstalowane turbiny wiatrowe o mocy 15 MW. Wraz z zakończeniem budowy w roku 2026 Baltic Power będzie pierwszą operującą na Bałtyku polską morską farmą wiatrową, która pokryje 3% krajowego zapotrzebowania na energię, ograniczając przy tym emisję CO₂ o około 2,8 miliona ton rocznie w porównaniu ze źródłami konwencjonalnymi.

FOT. BALTIC POWER SP. Z O.O.



źródeł energii, dlatego budynek został wyposażony m.in. w instalację fotowoltaiczną – zaznacza Marcin Godek.

Jak dodaje zastępca Kierownika Eksploatacji i Utrzymania MFW BLP, obiekt z końcem lutego otrzymał pozwolenie na użytkowanie, a od marca trwają odbiory techniczne [inwestorskie] obiektów. Planowane oddanie kompleksu do użytkowania ma nastąpić jeszcze w I kwartale br. Obiekt ten będzie odgrywał istotną rolę w procesie budowy morskiej części i późniejszych rozruchów MFW.

Na etapie eksploatacji MFW do najważniejszych zadań operujących z bazy techników będzie należało utrzymanie prawidłowej i maksymalnie efektywnej pracy morskiej farmy wiatrowej Baltic Power, m.in. poprzez cykliczne przeglądy turbin wiatrowych i dokonywanie prac interwencyjnych w przypadku zdiagnozowanych awarii. W ich trakcie serwisanci będą weryfikowali wydajność, zużycie i parametry działania poszczególnych elementów turbin wiatrowych. Będzie odbywać się to zarówno fizycznie w trakcie rutynowych inspekcji, jak i na bieżąco z dyspozytorni, gdzie dyżurni operatorzy ruchu monitorują prace systemu informatycznego, który w czasie rzeczywistym informuje o wielu istotnych parametrach urządzeń.

– Należy podkreślić, że już dzisiaj mamy określony bardzo szczegółowy plan działań związanych z serwisem naszej farmy wiatrowej. Dotyczy

on przede wszystkim tzw. sezonu wysokiego, a więc okresu od kwietnia do listopada, kiedy warunki pogodowe na Bałtyku są przewidywalne. W harmonogramie są okresowe przeglądy i inspekcje prowadzone przez zespoły techników. Do tego nakładają się nieplanowane usterki, które są odpowiednio priorytetyzowane, a ich usuwanie odpowiednio koordynowane w ramach codziennych zajęć operacyjnych naszego Morskiego Centrum Koordynacyjnego (MCC). Oczywiście śledzimy na bieżąco prognozy pogody, które również mogą mieć wpływ na konieczność korygowania naszych planów eksploatacyjnych. Niski sezon to sezon zimowy – sztormowy, gdy przewidywalność pogody jest bardzo niewielka, a zjawiska atmosferyczne takie jak zlodzenie akwenu lub też wysokie zafalowanie morza będą uniemożliwiać standardową pracę. Także w tym okresie będzie zapewne istniała konieczność serwisowania elementów farmy, choćby w trybie awaryjnym, dlatego mamy przygotowane odpowiednie scenariusze także na ten czas. Oczywiście wszystko w myśl naszego hasła przewodniego „Success Through Safety” – mówi Marcin Godek.

Szacunkowy koszt inwestycji w Łebie to ok. 62 mln zł. Baza zatrudni łącznie około 60 pracowników.

SL

MILIONY UMIERAJĄ

O gospodarowaniu i zarządzaniu wodą w dobie zmiany klimatu rozmawiamy z **prof. dr. hab. Romanem Cieślińskim**, kierownikiem Katedry Hydrologii Uniwersytetu Gdańskiego.

– Jak możemy scharakteryzować obecny stan zasobów wody pitnej w skali globalnej?

– Jeżeli każdy mieszkaniec świata spojrzy na to, co dzieje się wokół niego, to chyba zda sobie sprawę, że tej wody nie mamy zbyt dużo. Ocean i morza to 97,5% zasobów wody na Ziemi, ale nie jesteśmy w stanie tego zasobu w pełni wykorzystywać. Tylko 2,5% wody na świecie nadaje się do wykorzystywania przez człowieka, zwłaszcza w rolnictwie. Uszczegóławiając dalej: Arktyka, Antarktyda i lodowce wysokogórskie to kolejne zasoby, których nie jesteśmy w stanie użytkować, bo są uwięzione. Sumując: mamy do dyspozycji zaledwie 1% wody. Jeszcze na dzień dzisiejszy ten skromny zasób jest teoretycznie wystarczający, ale przyroda nie była sprawiedliwa i tak rozdysponowała te zasoby, że 8 państw posiada 60% tych zasobów. W pozostałych krajach świata sytuacja jest zła i pogarsza się. Już nie wszędzie wystarcza tej wody.

– Czyli perspektywy są złe?

– Przy założeniu pogłębiania się zmiany klimatu mamy czarne scenariusze. Jeśli przyjmiemy prognozę wzrostu temperatury o 4 stopnie Celsjusza do końca bieżącego stulecia, to grożą nam dramatyczne sytuacje. Moim zdaniem proces zmiany klimatu jeszcze nie zakończył się – on cały czas przebiega. Jednak jesteśmy zdecydowanie na etapie warunków prowadzących do zmiany klimatu. Raporty IPCC wskazują nam konsekwentnie, że zmiany zachodzą od ponad stu lat. Co prawda z tych danych wynika, że w naszych szerokościach geograficznych sytuacja teoretycznie nie powinna być zła, ponieważ opadów będzie więcej. Obecnie średni opad w Polsce jest na poziomie 600 mm. Jest jednak równocześnie inna prognoza, która jest niepokojąca, bowiem ma dojść do nieregularnych opadów. Będą więc pojedyncze dni z opadami o wartościach odpowiadających deszczom padającym przez dwa miesiące, ale później przez kilka miesięcy opadów nie będzie. Takie nieregularne opady mogą powodować długookresowe braki wody. Powstaje problem, co robić w takich sytuacjach.

– Czy długotrwałe braki opadów to jedyne zagrożenie dla zasobów wody?

– Sytuację znacznie pogarszają zanieczyszczenia akwenów. Proszę sobie wyobrazić, że każdego dnia do światowych zasobów wody

trafia około 2 mln ton zanieczyszczeń. Wiemy, że jeden litr ścieków zatrzuwa osiem litrów czystej wody. W ten sposób dzień za dniem tracimy ogromne ilości wody. Oczywiście następuje samooczyszczanie rzek, ale ono od razu nie neutralizuje toksyn i trwa długo. Tak więc poza zmianą klimatu sam człowiek doprowadza do zmniejszania zasobów wód poprzez ich zanieczyszczanie. Pogorszeniu sprzyja także szybko rosnąca liczba ludności świata, która skutkuje wzrostem zapotrzebowania na wodę. Do systematycznego zanieczyszczania zasobów niestety trzeba też dołączyć rezultaty różnych katastrof powodowanych przez człowieka. Tak więc tych czynników jest wiele.

– Z dotychczasowego Pańskiego wywodu wynikają różne problemy. Po pierwsze: jak możemy przystosować się do coraz bardziej nieregularnych opadów? Czyli jak próbować magazynować wodę, a jednocześnie powstrzymać powodzie? Po drugie: w jaki sposób możemy na co dzień przeciwdziałać niszczeniu istniejących zasobów wody poprzez ich zanieczyszczanie?

– W przypadku pierwszego problemu mamy możliwość działania poprzez retencjonowanie wody. Czy to będzie w formie elementów nietechnicznych, czy typowo technicznych, to sprawa długoterminowa. Najważniejsze jest zwiększenie zdolności zatrzymywania tej wody, by wykorzystywać ją, kiedy jej zabraknie. To najważniejszy element. W Polsce stosujemy najczęściej rozwiązania techniczne, a więc zbiorniki retencyjne. Była próba stworzenia retencyjności obiektów liniowych, czyli spowolnienie odprowadzania wody do Morza Bałtyckiego. Jednak na razie nie możemy oczekiwać przyspieszenia wykonania tego projektu. Raczej chyba będziemy budować klasyczne zbiorniki retencyjne, które w wielu sytuacjach są dobrymi rozwiązaniami. Natomiast elementy nietechniczne są niezwykle ważne, ale często pomijane. To takie rozwiązania jak chronienie obszarów podmokłych – torfowiskowych czy zwiększenie obszarów lasów. Powinniśmy pogodzić rozwiązania i techniczne, i nietechniczne.

Druga kwestia, czyli przeciwdziałanie zanieczyszczeniom, to jest trudniejszy problem. Sam wątpię w to, że nie zastanawiam się, skąd bierze się woda w kranie. Wstajemy rano i idziemy do łazienki, korzystamy z toalety

i prysznic. Potem przez cały dzień też korzystamy z wody – do sporządzenia jedzenia, podlania jakichś roślin doniczkowych czy podczas jeszcze wielu innych czynności. Nie zwracamy przy tym uwagi, ile tak na prawdę wykorzystujemy wody, ile jej zużywamy. Gdybyśmy pomyśleli o tym, to pewnie pojawiłby się refleksja. Przywołajmy kilka danych. W USA i Australii na jednego mieszkańca przypada dzienne zużycie wody nawet na poziomie 500 litrów. W krajach europejskich, w tym Polski, to jest około 200 litrów, za to w państwach ubogich ekonomicznie i mało zasobnych w wodę, jak na przykład Mozambik, mieszkaniec ma do dyspozycji w ciągu dnia 10 litrów. W porównaniu z Mozambijczykami jeszcze nie musimy oszczędzać wody, bo wydaje się nam, że ta woda nigdy nie zniknie. Jednak znamy też w Polsce przykłady miast, gdzie podczas lata brakuje w kranach wody i pojawiają się beczkowozy. Tak więc widać, że powinniśmy przyzwyczajać się do oszczędzania.

Liczba ludzi na świecie, którzy nie mają bezpośredniego dostępu do zasobów wody, to szacunkowo już miliard. Ten obraz uzupełniają ludzie, którzy umierają z powodu korzystania z brudnej wody, będącej czynnikiem chorobotwórczym. Każdego roku z tego powodu umiera na świecie około 3,5 mln osób. Gdybyśmy chcieli poprawić tę tragiczną sytuację, to w tych rejonach świata powinniśmy wdrożyć lokalne punkty uzdatniania wody, a z tej liczby 3,5 mln umarłoby 40% mniej ludzi. To jest gra warta świeczki.

Mamy jeszcze inne problemy, bo braki wody wywołują konflikty, nawet zbrojne. Bogaty jest ten kraj, który zasoby wody ma na terenie swojego państwa. W tak dobrej sytuacji jest Polska, która ma 90% takich zasobów pochodzących z jej terytorium. Tylko 10% wpływa do nas spoza granic naszego państwa. W naszym przypadku, gdyby doszło do jakichś konfliktów z sąsiadami, to Polska pozostałaby samowystarczalna. Jednak są kraje, które mają gorszą sytuację i są szantażowane lub atakowane. Chyba najbardziej znany przykład szantażu zasobami wody to był projekt Korei Północnej, która zagroziła Południowej budową wielkiego zbiornika, by móc w wybranym momencie otworzyć go i zalać terytorium sąsiada, a zwłaszcza jego stolicę – Seul. Kolejny przykład to spór o ujście rzeki Jordan.

BEZ WODY

Największy akwen słonowodny Ziemi
– Ocean Spokojny
z lotu ptaka

FOT. ALEC PERKINS/
WIKIMEDIA.ORG

– Od wielu już lat problemy są też z Nilem.

– Zgadza się. Do dnia dzisiejszego Egipt grozi atakiem zbrojnym Etiopii, jeśli ta nie spowolni napełniania wielkiego zbiornika wybudowanego na Nilu. W reakcji Etiopia porozumiała się z Sudanem, który poparł jej projekt, bo Etiopia zobowiązała się na przekazywanie części energii elektrycznej, która zostanie wytworzona dzięki tej budowl. Zdarzają się też sytuacje, jak w Izraelu, który potrafi odkupić część zasobów wody od Jordanii. Generalnie rządzi pieniądź, bo państwo bogate jest w stanie zaspokoić potrzeby nawet w przypadku braku wody u siebie. Natomiast państwa biedniejsze nie mają takich możliwości i może im pozostać tylko zbrojny konflikt, by zdobyć siłowo dostęp do wody.

– Skutki dominacji pieniądza nad potrzebami społecznymi i przyrodniczymi mamy jednak też w państwach bogatych. Czy nie można zaliczyć do tego typu skutków zakładania w Kalifornii wielkich plantacji, które nie są przystosowane do miejscowego klimatu, co spowodowało braki wód gruntowych na wielkich obszarach tego najbogatszego stanu największej gospodarki świata, czyli USA?

– Zdecydowanie tak. Dopowiedziałbym jeszcze do tego jeziora Aralskie i Czad. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na jeszcze jeden element, o którym się nie mówi. Woda nie powinna być produktem handlowym, ale powszechnie dostępnym dobrem społecznym. Tymczasem mam wrażenie, że coraz więcej jest firm czy korporacji, które chcą pozyskiwać pieniądze ze sprzedaży wody. Świadczy o tym choćby wzrost sprzedaży wody butelkowanej. W Polsce rynek wody butelkowanej to około 5 mld zł – to potężna wartość. Sprzedaż wody na świecie to wartość około 1 biliona dolarów. To jest taki olbrzymi tort, który chciałyby podzielić wielkie firmy. Przypominam sobie, że chyba już na początku XXI w. jeden z prezesów PepsiCo miał powiedzieć, że jego największym wrogiem jest dobrej jakości woda z kranu. Są więc próby przekonywania, że woda w butelkach jest lepsza, a w wodociągach nie do końca jest dobra. Wiemy, że ten przekaz ma niewiele wspólnego z prawdą.

– Bywa, że ta woda butelkowana pochodzi z ogólnie dostępnych wodociągów, ale jest pięknie opisywana jako coś o nadzwyczajnej wartości...

– Dokładnie tak się robi. Uważam, że świat stał na głowie, bo wielkie firmy w państwach biednych wykupują tereny źródłiskowe, a więc tam, gdzie są naturalne zasoby wody. Następnie zamykają je i zaczynają produkować zupełnie

coś innego. Przykładem jest Boliwia, gdzie znany producent napojów o ciemnym zabarwieniu zamknął wykupione źródła, pozbawiając okolicznych mieszkańców w ogóle dostępu do wody. Musieli więc zacząć kupować ją w sklepach. Ta woda w butelkach w sklepie jest droższa dwukrotnie od wspomnianego napoju. Zrobiono tak po to, aby ludzie zaczęli kupować ich produkt, a nie wodę. Podobnie stało się w USA, których nie podejrzewałbym o wprowadzenie zakazu kopania studni przez osoby prywatne. Moim zdaniem powinno się popierać taką naturalną formę pozyskiwania wody. Inny przykład takiego stanu na głowie to zakaz zbierania deszczówki w niektórych państwach. Nie rozumiem takich zakazów w sytuacji braków wody.

– Możemy tylko domyślać się, że przyczyną takich decyzji jest lobbging.

– Tak – jak zawsze motywacją jest pieniądź, bo przecież każdy staje do wyścigu o choćby część z tego biliona dolarów, tyle że zwykli obywatele na tym cierpią. Może jeszcze jeden przykład, w który nigdy bym nie uwierzył. To historia hodowli awokado w Meksyku. W ciągu roku wycina się tam około 20 tysięcy hektarów lasów, żeby stworzyć nowe sady awokado. Okazało się, że dochody z produkcji awokado przerosły wpływy z produkcji marihuany, a więc kartele narkotykowe przerzuciły się na plantacje awokado. Tymczasem awokado to prawdziwy pożeracz wody. To zdrowy owoc, ale czy gra jest warta świeczki?

– Tym bardziej, że konopie indyjskie znacznie lepiej współgrają ze skąpymi zasobami wody i też są coraz powszechniej legalnie wykorzystywane na przykład w medycynie.

– Dodam, że przypadek awokado to ten sam rodzaj działań, jak w przypadku plantacji palm kokosowych w Indonezji. Tam wycinka naturalnych lasów jest wręcz rabunkowa. Na świecie nie ma większego tempa deforestacji.

– Panie Profesorze, wracając do form gospodarowania zasobami wody, chciałbym wrócić do przykładu Izraela, który nie tylko kupuje wodę od sąsiadów, lecz także bardzo oszczędnie gospodaruje jej zasobami. Czy te działania mogą nas czegoś nauczyć?

– Warto podkreślić, że przykład izraelski udowadnia nam wagę determinacji państwa i społeczeństwa w rozwiązywaniu tego problemu. Otrzymali tereny, które nie były specjalnie zasobne w wodę i żyźne. Musieli więc ze szczególną determinacją prowadzić działania melioracyjne i rolne, aby poradzić sobie w tych warunkach. Pozostaje jednak pytanie: czy my



Jezioro Bajkał w Rosji to największy powierzchniowy zbiornik słodkiej wody na świecie – posiada aż 1/5 tych zasobów kuli ziemskiej

FOT. HERDA/WIKIMEDIA.ORG



Antarktyda, największy magazyn lodu na Ziemi

FOT. W. BULACH/WIKIMEDIA.ORG



Chemiczne zanieczyszczenie cieków wodnych na Dolnym Śląsku w maju 2022 r.

FOT. WROCLAW.WIOS.GOV.PL



Na pustyni powstałej w miejscu Jeziora Aralskiego pozostały wraki porzuconych statków

FOT. STAECKER/WIKIMEDIA.ORG

mamy taką determinację? Śmiem wątpić. Cofając się w historii gospodarki wodnej – pojawiła się ona dość późno w dziejach ludzkości, bo



Tama zbiornika retencyjnego na Wiśle we Włocławku

FOT. RAFAŁ JENDRZEJEWSKI/WIKIMEDIA.ORG



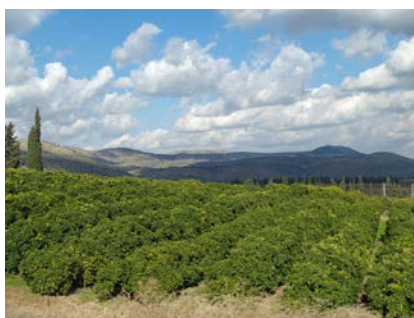
Bagno z zamierającym drzewostanem w Koceranach w województwie mazowieckim

FOT. MYAN1948/WIKIMEDIA.ORG



Roślinność gleb erozyjnych w Mozambiku

FOT. TON RULKENS/WIKIMEDIA.ORG



Plantacja cytryn w Izraelu

FOT. DAVID SHANKBONE/WIKIMEDIA.ORG



**Rzymski akwedukt z 19 r. p.n.e.
w Pont du Gard we Francji**

FOT. KRZYSZTOF GOLIK/WIKIMEDIA.ORG



Owocujące drzewo awokado w Meksyku

FOT. NUNEZ2015/WIKIMEDIA.ORG



Budowa tamy na Nilu Błękitnym w Etiopii

FOT. SATELITARNĄ Z UNIJNEGO PROGRAMU COPERNICUS

w pełni dopiero na początku XX w. Jednak przypadki celowego gospodarowania wodą są znane już sprzed 4 tysięcy lat przed naszą erą. Przywołajmy choćby starożytny Egipt, Mezopotamię czy Chiny. Przypomnę wiszące ogrody Semiramidy, które były skomplikowanym założeniem hydrotechnicznym, wielopiętrowym systemem pomp i studni.

– Całe cywilizacje powstały dzięki opanowaniu umiejętności gospodarowania wodą. Na przykład imperium Khmerów upadło po zaprzestaniu stałego utrzymywania systemu zbiorników i kanałów.

– Zgadza się. Dodam, że w Chinach około 300 lat przed naszą erą wielkie szkody czyniła powodziowa rzeka Ming. Przystąpiono do stworzenia wielkiego systemu melioracji, który składał się z tysiąca kilometrów kanałów i rowów odwodnieniowych. System ten regulował przepływy wody na powierzchni 200 tysięcy hektarów. Chińczycy to Chińczycy – u nich zawsze wszystko musi być „naj”. Z drugiej strony – cofnijmy się do budowy akweduktów w Imperium Rzymskim. Patrząc na te dokonania, czasem jest wstyd, że w XXI w. nie mamy dobrze rozwiniętego systemu wodno-kanalizacyjnego w miastach. Jakby człowiek gdzieś się zagubił i uznał, że nie wszystko jest równie istotne. Tym bardziej to zastanawiające, że obecnie mamy do czynienia z wyraźną zmianą klimatu.

– Na ile to zagrożenie klimatyczne wpływa na gospodarkę wodną?

– Obecnie zarządzający infrastrukturą wodną

muszą liczyć się z tym, że dotychczasowa średnia wartość opadów wyliczona z minionych lat nie odpowiada teraźniejszości. Teraz trzeba być przygotowanym na rok suchy, kiedy pojawiają się opady niższe o 30% od tej średniej. Z drugiej strony może pojawić się rok wilgotny, w którym opadów będzie więcej o 40%. Przede wszystkim musimy tak zarządzać zasobami wody, aby być gotowym na lata suche. Ciągłe wracamy więc do retencji, aby wodę z lat wilgotnych umieć zatrzymać na lata suche. Przy tym priorytetem jest zapewnienie wody ludziom i zwierzętom, bowiem w przypadkach niedoborów jesteśmy w stanie przeżyć na przykład czasowe wyłączenia elektrowni wodnych. Przecież działalność przemysłu możemy w każdej chwili przywrócić, ale człowiek już po 7 dniach bez wody nieodwracalnie umiera.

– W tym kontekście chciałbym wrócić do wątku retencjonowania liniowego. Czy ma ono zalety przewyższające inne metody?

– Retencjonowanie liniowe ma za zadanie spowolnienie przepływów rzek. Każda rzeka dąży do jak najszybszego odprowadzenia swoich wód do najbliższego dużego zbiornika. W przypadku polskim jest nim Morze Bałtyckie. My chcemy, by ta woda jak najwolniej doptywała do morza. Jednak nie do końca jestem zwolennikiem retencjonowania liniowego, gdy na rzece zlokalizowany jest zbiornik retencyjny. Powodem są doświadczenia z funkcjonowania zbiornika pod Włocławkiem. Nie wiemy, co zgromadziło się przez lata na dnie tego akwenu. Nikt nie wie, jakie to zanieczyszczenia i związane z nimi zagrożenia. Moim zdaniem więc, jeżeli już zbiorniki, to nie w nurcie rzeki, ale obok w zlewni.

– Mamy więc odwieczny konflikt między rozwojem cywilizacji a wydolnością natury. Stąd próba pogodzenia tych racji przez na przykład przywracanie terenów zalewowych, a nie zabudowywanie ich. Czy uda się nam rozwiązać ten dylemat, aby „bóbr był cały i człowiek syty”?

– Moim zdaniem chyba nie. Nie jesteśmy w stanie znaleźć takiego złotego środka. Są dwa sprzeczne interesy. Nie powstanie też nigdy światowa gospodarka wodna, bo każdy kraj będzie dążył do rozwiązania swoich problemów, a nie innych państw. Pozostaje nam po prostu zdrowy rozsądek.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

RÓŻNORODNOŚĆ ZWIERZĘCYCH OSOBOWOŚCI

Pszczoły zwiadowczynie uczą się ignorować znane bodźce, nieustannie szukając nowych zapachów zaczynających kwitnąć roślin, podczas gdy inne zbieraczki nadal odwiedzają kwiaty, w których powoli kurczą się zasoby nektaru i pyłku.

FOT. HANNA PIETRZAK



Różnią się nie tylko gatunki, lecz także konkretne zwierzęce osobowości. To pojedyncze osobniki i ich interakcje ze światem tworzą biologiczną rzeczywistość. Obserwujemy tego rezultaty na poziomie dynamiki populacji różnych gatunków, składu zespołów, obiegu materii i przepływów energii przez ekosystemy.

Tymczasem każdy tworzący tę rzeczywistość osobnik może być inny, jedyny, wyjątkowy. Niekoniecznie pod względem genetycznym. Wewnątrzgatunkowa różnorodność przejawia się także w behawiorze.

NAUKA O INDYWIDUALNOŚCIACH

Patrzę na kilkadziesiąt małych, około sześciocentymetrowych, wykłutych parę godzin wcześniej żółty skórzastych zmierzających po piasku w stronę oceanu. Wiem, że może jednemu lub dwóm z nich uda się tutaj wrócić za kilkanaście lat, żeby w przybrzeżnych wodach zapłodnić samicę lub złożyć w piasku plaży jaja. Każdy sukces będzie ważny, bo to gatunek narażony na wyginięcie. Czy te żółtiki, które teraz dobiegają, czy raczej dopędzają, jako pierwsze do przybijającej fali mają większe szanse? A ten, który wypadł o pół sekundy za wcześniej z koszyka i walczył długą chwilę, żeby przewrócić się z grzbietu na brzuch, a teraz waha się, w którą stronę ruszyć? Każdy z nich ma swoje genetyczne i fizjologiczne uwarunkowania, które wraz z tymi pierwszymi doświadczeniami ukształtują jej lub jego indywidualny repertuar zachowań.

Różnorodność zwierzęcych osobowości to jeden z wymiarów wewnątrzgatunkowej bioróżnorodności. O osobowościach zwierząt (ang. animal personalities) ekolodzy beha-

wioralni mówią wtedy, gdy w obrębie gatunku osobniki trwale różnią się między sobą mierzonymi parametrami zachowania. Mierzonymi parametrami, co oznacza, że osobowością nazywamy utrzymujące się tendencje w obserwowanych zachowaniach, bez wnikania w to, jakie procesy poznawcze lub stany afektywne stoją za nimi.

O tych ostatnich, swojej drodze, też coraz więcej wiemy – jak to, że zachowania wskazujące na stany lękowe, wywołane na przykład przez stresujące interakcje społeczne, u raków ustępują po podaniu im stosowanych u ludzi leków przeciwłękowych. Stosując brzytwę Ockhama, powinniśmy założyć, że subiektywne odczucie własnego położenia zależniowego człowieka i raka może być w jakiś sposób podobne. Brytyjskie prawo niedawno uznało to, na co wskazują neurobiolodzy. Obok kręgowców, wśród skorupiaków dziesięcionogi (m.in. kraby, krewetki i raki), a wśród mięczaków głowonogi (m.in. ośmiornice, kałamarnice i mątwy) uznane zostały za istoty czujące (ang. sentient beings).

Wróćmy jednak do osobowości: trwałe różnice między osobnikami oznaczają ich behawioralną powtarzalność. Śmielszy dziś będzie też śmielszy jutro. Matematycznie powtarzalność definiowana jest tutaj jako udział zmienności międzyosobniczej w całkowitej behawioralnej zmienności wewnątrz gatunku czy badanej populacji, na którą składa się zmienność między- oraz wewnątrzosobnicza. Żeby ją określić, trzeba zmierzyć wybrane parametry zachowania dla konkretnych osobników więcej niż raz, najlepiej wielokrotnie. Trzeba więc liczne osobniki rozróżniać lub oznakować oraz „śledzić” w czasie.

Pojedyncze obserwacje zachowań małych żółwi w drodze do oceanu jeszcze zatem nie świadczą o utrzymujących się tendencjach. U innych gatunków żółwi pokazano jednak, że młode osobniki mogą być powtarzalne



Dr hab. Barbara Pietrzak

FOT. ARCHIWUM RÓŻNOCY

w swoich skłonnościach do podejmowania ryzyka lub eksploracji, a różne typy behawioralne lepiej lub gorzej radzą sobie w różnych siedliskach. Zbadano na przykład, jak sukces reintrodukcji zależy od żółwiej osobowości u zagrożonych wyginięciem północnoamerykańskich żółwi stawowych. Te z wykłutych w ogrodzie zoologicznym żółwi, które konsekwentnie chętniej eksplorowały nowe

otoczenie w warunkach testów laboratoryjnych, częściej niż te mniej eksploracyjne używały po wypuszczeniu na wolność piżmaczych nor i to one miały większe szanse na przeżycie pierwszych dwóch lat na wolności.

„Śmiałość”, „eksploracyjność”, „społeczność” to określenia używane w literaturze naukowej w odniesieniu do zwierzęcych osobowości, które są rozpatrywane często w pięciu – z definicji niezależnych – wymiarach. 1. Śmiałość, czy też odwaga (ang. boldness), to utrzymująca się skłonność do podejmowania ryzyka w obliczu zagrożenia. Może zostać zmierzona czasem, jaki upłynie do wyjścia z kryjówki po spotkaniu z drapieżcą, czy czasem w ruchu lub przebywania w strefie, w której jest symulowana jego obecność. 2. Eksploracyjność to utrzymująca się skłonność do poznawania nowego w sytuacji braku zagrożenia. Bywa mierzona zeksplorowaną powierzchnią lub przebytą w nowym otoczeniu drogą albo czasem spędzonym przy nieznanym obiekcie. 3. Aktywność, czyli utrzymująca się ruchliwość czy skłonność do przemieszczania się, może być mierzona jako prędkość poruszania się lub podobnie jak eksploracyjność czy śmiałość, ale w znanym i bezpiecznym środowisku. 4. Agresywność to utrzymująca się skłonność do agonistycznych reakcji na osobniki tego samego gatunku, mierzona liczbą podejmowanych ataków, demonstracji siły i innych agresywnych zachowań. 5. Towarzystwość to skłonność do podejmowania nieagresywnych

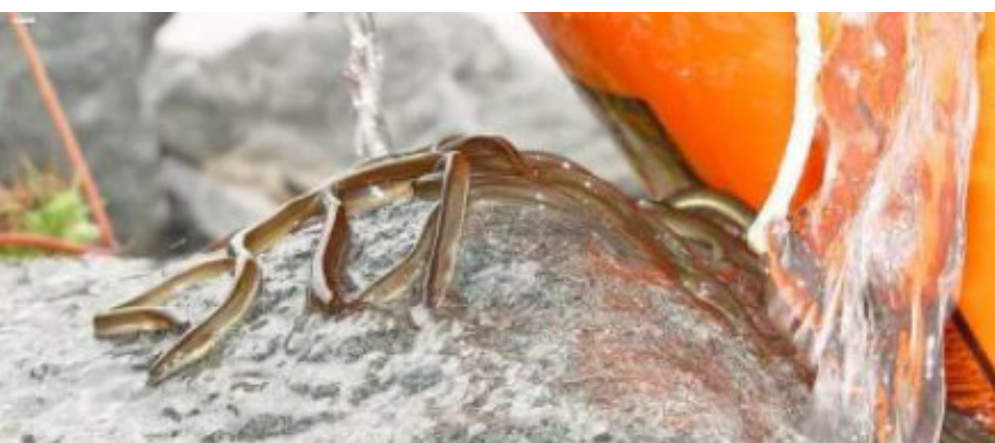


Skoordynowana ławica cierników w Jeziorze Bodeńskim, południowe Niemcy.

FOT. JOLLE W. JOLLES



Jednodniowe żółwie skórzaste (*Dermochelys coriacea*) w drodze do oceanu. Rinconcito, Oaxaca, Meksyk.



Młode węgorze wspinające się do podstawy tamy Conowingo na rzece Susquehanna, USA

FOT. MARYLAND FISHERIES RESOURCES OFFICE, USFWS

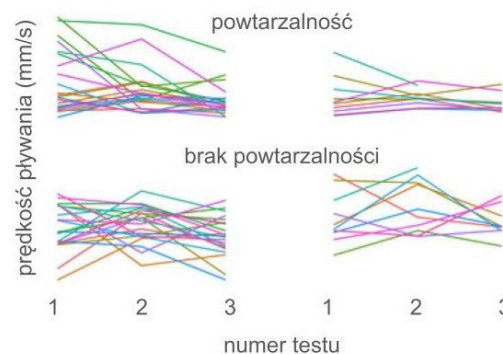
interakcji i pozostawania w skupieniach z osobnikami własnego gatunku.

OSOBOWOŚĆ A PRZEŻYCIE

Osobowość zwierzęcia może mieć zatem znaczenie dla jego szans przeżycia, także w zmienionym przez ludzi środowisku. Jedną z grup zwierząt, której przyglądałam się ostatnio, są słodkowodne ryby. Środowiska słodkowodne są domem dla mniej więcej połowy znanych, czyli kilkunastu tysięcy gatunków ryb (o czym pisałam w „Pomorskim Inżynierze” nr 42). Tymczasem różnorodność gatunków wód słodkich zmniejsza się w tempie dwukrotnie szybszym niż różnorodność gatunków lądowych lub morskich, a jedną z najbardziej zagrożonych grup zwierząt są właśnie ryby słodkowodne, z których ponad jedną czwartą gatunków szacuje się obecnie jako zagrożoną wyginieciem. I tu powstaje pytanie, jak ryby sobie radzą i które ryby – nie tylko które gatunki, ale które osobniki w obrębie gatunku – sobie lepiej radzą z antropogeniczną presją.

Do najważniejszych zmian środowisk słodkowodnych wywołanych przez człowieka należą: fragmentacja rzek przez zapory, zmiana klimatu oraz zanieczyszczenia chemiczne. Już przy pierwszym z tych wyzwań okazuje się, że osobowość ma znaczenie. Śmiałe i eksploracyjne młode węgorze mają większe szanse od tych mniej śmiałych i mniej eksploracyjnych wspinać się po sztucznych konstrukcjach, podobnych do tych, jakie są stosowane w przepławkach. Śmiałe młode trocie podejmują mniej prób i mają większe szanse niż te nieśmiałe pokonać przepławkę podczas migracji w górę rzeki. Wreszcie tylko aktywne łosose wykorzystują raczej przejścia przeznaczone dla ryb niż wloty do turbin podczas wędrówki w dół.

Ze zmianą klimatu z kolei wiąże się pogorszenie jakości i dostępności dla ryb słodkiej wody. Oprócz samego wpływu temperatury ocieplenie wody prowadzi do obniżenia jej jakości poprzez różne mechanizmy: zmniejszoną rozpuszczalność tlenu, przyspieszone procesy



Średnia prędkość pływania rozwielitek w kolejnych testach (1–3). Każda linia oznacza jednego osobnika. Na górze przypadki, w których matematycznie wykazano istotną powtarzalność osobników. Przykład pochodzi z pracy: Heuschele, J., M. T. Ekvall, G. Bianco, S. Hylander, and L.-A. Hansson. 2017. Context-dependent individual behavioral consistency in *Daphnia*. *Ecosphere* 8(2):e01679.

biogeochemiczne oraz nasilone skutki zanieczyszczeń chemicznych. Coraz bardziej ekstremalne reżimy przepływu dodatkowo wpływają na jakość wody – na transport, osadzanie i przekształcanie materii, a też na dostępność wody jako środowiska życia w ogóle. Wygląda na to, że te zmienione warunki będą faworyzować śmiałe, eksploracyjne i aktywne osobniki, a jak to z kolei wpłynie na funkcjonowanie zbiorowisk i ekosystemów – pozostaje w sferze domysłów.

Wreszcie wiadomo, że wiele substancji wszechobecnych choćby w śladowych ilościach w wodach słodkich – na przykład pochodne leków i hormonów używanych przez człowieka – zmienia trwale zachowania żyjących tam zwierząt. Estrogenowe i androgenowe substancje zaburzają funkcjonowanie układu hormonalnego – w nanogramowych, lecz powszechnych, czyli tzw. środowiskowych dawkach – mają przeciwne działanie na behawioralne tendencje w badanych wymiarach osobowości u ryb. Podobnie leki przeciwlękowe i antydepresyjne obecne w środowisku zmieniają trwałe ich zachowania, często rozrywając ukształtowane przez dobór naturalny korelacje i powiązania, jak na przykład te w aktywności i eksploracyjności lub aktywności i śmiałości. Pod wpływem nanogramowych dawek fluoksetyny, czynnego składnika niektórych leków antydepresyjnych, karasie mniej baczą na to, czy jest w okolicy drapieżca, i na to, czy są w ukazującym je oczom drapieżców światło dnia czy pod osłoną nocy. A takie śmielsze karasie łatwiej padną ofiarą wielu drapieżców lub też padną ofiarą innych niż te w niezmiennym chemicznie środowisku.

Także w niezmiennym, naturalnym środowisku osobowości ryb odgrywają swoją rolę, a łańcuchy troficzne rozgałęziają się według typów behawioralnych. Śmiałe płocie padają ofiarą kormoranów, a nieśmiałe szczupaków, podczas gdy okonie nie wykazują preferencji względem jednych czy drugich. Śmiałkowicie wśród cierników przewodzą grupie, a ogólny

poziom śmiałości w populacji zależny jest od warunków środowiska – i zmieniony jest w rzekach przegrodzonych zaporą. Aktywność także wiąże się ze strategią poszukiwania pokarmu, a to wpływa na rodzaj upolowanej ofiary. Niektóre pstrągi źródłane aktywnie poszukują ofiar, podczas gdy inne osobniki tego gatunku trwale przyjmują strategię polowania z zasadzki.

SKĄD SIĘ BIORĄ OSOBOWOŚCI

Gdy pytamy o przyczynę lub źródło jakiegoś zachowania, lubię mieć w pamięci cztery pytania postawione przez wybitnego etologa, laureata Nagrody Nobla z dziedziny fizjologii lub medycyny Nikolaasa Tinbergena. Są to pytania o historię tego zachowania: 1. historię ewolucyjną; 2. ontogenezę, czyli jego rozwój w trakcie życia osobnika; 3. bezpośredni mechanizm, czyli zwykle procesy związane z ekspresją genów, aktywacją hormonów i neuronów; 4. funkcję, jaką zachowanie pełni, czyli jak zwiększa szanse przeżycia i rozrodu. Gdzie nie spojrzeć na drzewo filogenetyczne zwierząt, obserwuje się osobowości – nie tylko wśród kręgowców, lecz także wśród owadów, skorupiaków, pajęczaków, mięczaków, a nawet parzydełkowców, czyli na przykład u osiadłych ukwiałów. Są w jakimś stopniu determinowane genetycznie, ale rzadko można powiązać ekspresję jednego genu z konkretnym zachowaniem. Kształtują się w trakcie życia osobników i wpływają na nie zarówno doświadczenia zwierzęcia, jak i procesy losowe, jak na przykład pojawiające się w trakcie rozwoju różnice w asymetrii mózgu u trzymanyh w identycznych warunkach, genetycznie identycznych molinezji prowadzą do trwałych i dużych różnic w percepcji przestrzeni i sposobie poruszania się: prostą albo krętą drogą do celu.

Ekspresji osobowości czasem towarzyszą różnice w metabolizmie, a pośredniczą w niej m.in. hormony i neuroprzekaźniki. Dla przykładu: w rodzinach pszczoły miodnej wykładamy, czyli osobniki wykazujące silne tendencje do poszukiwania nowych źródeł pokarmu i miejsc na nowe gniazdo, mają odmienną ekspresję genów w mózgu od innych zbieraczek. Mają odmienny poziom aktywności mózgu zależnej od różnych neuroprzekaźników, w tym dopaminy i glutaminy. Jednocześnie podanie pszczole oktopaminy lub glutaminy zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia zachowań zwiadowczych, podczas gdy podanie antagonisty, dopaminy, zmniejsza je. Odkrycia te pokazują intrygujące podobieństwo w skłonności do poszukiwań nowych wrażeń u ludzi i owadów i sugerują, że ta cecha, która najprawdopodobniej wyewoluowała niezależnie w tych dwóch liniach, może bazować na silnie konserwowanych mechanizmach molekularnych. Ponadto poszczególne pszczoły w rodzinie różnią się skłonnością do podejmowania interakcji z innymi robotnicami, np. do agresji lub dzielenia się pokarmem, a te



Dla różnych krukowatych pokazano, że sposób wchodzenia w interakcje z innymi przedstawicielami gatunku zależy od temperamentu osobnika – na zdjęciu sójki.

FOT. HANNA PIETRZAK



Rośnie zainteresowanie różnicowaniem typów behawioralnych u ryb hodowlanych „w celu poprawy wskaźników produkcyjnych”, ale też w kontekście ich dobrostanu.

FOT. IGN E.V. 2020: STUDER/FAIR-FISH (1,3) | ARECHAVALA-LOPEZ/

różnice utrzymują się z wiekiem i zmieniającą się rolą robotnicy w kolonii. Takie różnice osobowości pszczoł mogą potencjalnie przyczyniać się do podziału pracy w koloniach, tworząc zróżnicowanie indywidualnych tendencji do wykonywania różnych zadań. Jednocześnie całe rodziny trwale mogą się różnić między sobą m.in. intensywnością reakcji obronnej, zbierania pokarmu, porządkowania ula czy naprawy plastrów. Te różnice zaś wyraźnie przekładają się na dostosowanie rodziny mierzone jej biomasą lub powierzchnią plastrów.

DLACZEGO OSOBOWOŚCI ZWIERZĄT?

Zwierzęta stanowią zaledwie jakieś pół procenta biomasy wszystkich organizmów żywych. Dlaczego tak wnikliwie – aż po międzyosobnicze różnice w zachowaniu – zajmować się ich różnorodnością? Ponad połowa opisanych gatunków to zwierzęta, są zatem najlepiej nam znanym i najbliższym – jesteśmy jego częścią – elementem bioróżnorodności. Studiujemy też bezpośrednie i pośrednie efekty ich działań, jak to, że sama obecność szczytowego drapieżcy może zmieniać sposób funkcjonowania ekosystemu. Głośny jest przykład zmiany biegu rzeki w efekcie reintrodukcji wilków w Yellowstone, w którym niewiele jest przesady. To, jak i kiedy grupy wilków polują, przekłada się na zachowania ich potencjalnych ofiar, a to z kolei dalej, na populacje ich konkurentów czy zjadanych roślin. A co, jeśli różne grupy polują w odmienny sposób? To już temat na osobną opowieść.

Tymczasem starania m.in. lokalnych mieszkańców południa meksykańskiego stanu Oaxaca i współtworzonych przez nich organizacji pozarządowych, wraz z ponadnarodowymi traktatami i porozumieniami mającymi ograniczyć połów żółwi skórzastych, przynoszą jakieś rezultaty. I przynajmniej cały ten obserwowany przeze mnie lęg, wszystkie żółwiki z tego przeniesionego na czas rozwoju jaj gniazda – i te bardziej, i te mniej aktywne w pierwszych godzinach swojego życia – docierają całe do wody oceanu, by mierzyć się z kolejnymi zagrożeniami. Te śmielsze będą bardziej skłonne podejmować ryzyko pływania przy powierzchni, ale może zgromadzą więcej zasobów i szybciej urosną, przez co staną się coraz bardziej bezpieczne? Tuż przed moim wykładem doktorantka UNAM, Narodowego Uniwersytetu Autonomicznego Meksyku, zapytała mnie, dlaczego używać w odniesieniu do zwierząt tego budzącego u ludzi różne emocje terminu: osobowości? Zwraca on naszą uwagę na to, że każde zwierzę jest wyjątkowe, niezależnie od tego, czy przyznamy mu status istoty czującej, czy nie. I zapomniałam wtedy zwrócić uwagę, że angielskie słowo „personality” wywodzi się od greckiej „persony”, teatralnej maski, czyli tego, co z indywidualności osobnika świat widzi. I podobnie my, biolodzy, obserwujemy osobowości zwierząt, ich różnorodność i rolę w przyrodzie.

DR HAB. BARBARA PIETRZAK,
ADIUNKT NA WYDZIALE BIOLOGII
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Fortyfikacje Brzeźna i Nowego Portu w Gdańsku

Tajemnice tych obiektów odkrywa dr inż. arch. Arkadiusz Woźniakowski – miłośnik i badacz fortyfikacji XIX- i XX-wiecznych. Absolwent Wydziału Architektury Politechniki Gdańskiej. Główny specjalista w Narodowym Instytucie Dziedzictwa (Oddział Terenowy w Gdańsku), gdzie specjalizuje się w zabytkach techniki i architektury obronnej.

Mapa rejonu Brzeźna i Nowego Portu z 1898 r.
z lokalizacją fortyfikacji

ŹRÓDŁO: ARCHIWUM PAŃSTWOWE W GDAŃSKU



– Kiedy powstały pierwsze fortyfikacje w rejonie Brzeźna i Nowego Portu?

– Najstarsze znane fortyfikacje znajdujące się na tym terenie związane były blisko z Twierdzą Wisłoujście. Mowa tu o zbudowanym na początku XVII w. Szańcu Zachodnim, który był rozszerzeniem umocnień twierdzy na lewym brzegu dawnego ujścia Wisły. Początkowo znajdował się bardziej na południe, ale w 1654 r. przeniesiono go naprzeciw fortu Carré. W końcu XIX w. stracił on swoje znaczenie i został zniwelowany, a teren przekazano Stoczni Cesarskiej na składy paliw. Obecnie jest to teren nieużytkowany, ale są plany urządzenia tam terenów zielonych nawiązujących w formie do historii tego miejsca. W końcu XVII w. wojska pruskie utworzyły tzw. obóz warowny obejmujący Wester-



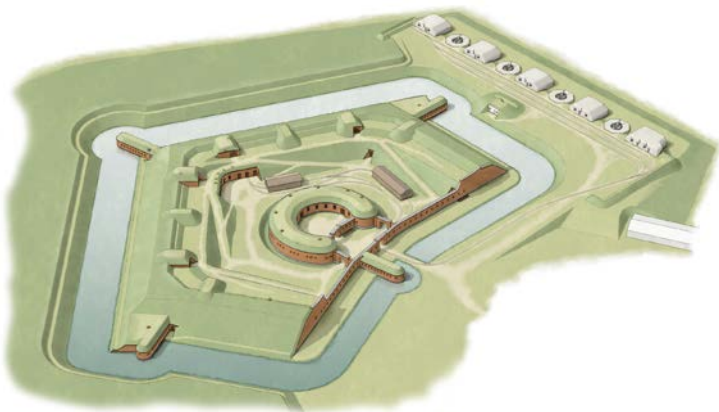
Dr inż. arch. Arkadiusz Woźniakowski

platte i Nowy Port z Wisłoujściem, usypując m.in. kilka dzieł ziemnych na przedpolu osady Nowy Port. Po nich także nie zachowały się żadne pozostałości.

– Kolejne lata to wojny napoleońskie zakończone przejściem Gdańska pod panowanie Królestwa Prus w 1815 r. Co działo się z fortyfikacjami tego rejonu w tych burzliwych czasach?

– Francuzi znacząco zmodernizowali gdańską twierdzę, ale skupili się na wschodnim brzegu ujścia Wisły i fortyfikacjach miasta. Prusacy w okresie odprężenia po kongresie wiedeńskim także ograniczyli się głównie do naprawy istniejących umocnień. Pierwszym impulsem do szerszych działań na wybrzeżu było dopiero przebicie się nowego ujścia Wisły w 1840 r., uformowanie się półwyspu Westerplatte i zmiany

linii brzegowej. Natomiast głównym powodem rozbudowy fortyfikacji w kierunku zachodnim, w stronę ówczesnej wsi Brzeźno, była kolej i rozwój portu. Po doprowadzeniu od południa pierwszej linii kolejowej do Gdańska w 1852 r. w kolejnym etapie zbudowano linię właśnie do Nowego Portu. Ukończono ją w 1867 r., a wkrótce potem rozpoczęto planowanie nowego basenu portowego – obecnego Basenu Wolnoctowego. Zabezpieczeniem tych inwestycji miały być dwa dzieła obronne zamykające teren pomiędzy jeziorem Zaspą a morzem. Pierwszym był położony w głębi lądu, bezpośrednio przy torowisku, fort Brzeźno, a drugim nadmorska bateria Portowa.



Rekonstrukcja wyglądu fortu w Brzeźnie oraz baterii Wiejskiej (u góry z prawej)

RYS. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

– Jak wyglądały te fortyfikacje?

– Oba dzieła powstawały praktycznie w tym samym czasie, ale prace przerwał wybuch wojny francusko-pruskiej w 1870 r., na czas której przysposobiono je w prowizorycznym stanie do obrony. Ponieważ niedawno na uzbrojenie armii europejskich wprowadzono nowe działa z lufami bruzdowanymi, zastępując nimi stare gładkolufowe, to wciąż poszukiwano lepszej formuły dzieł obronnych zdolnych oprzeć się atakowi z ich udziałem. Wojna, jak to zwykle bywa, przyniosła dodatkowe wnioski i doświadczenia. Fort Brzeźno i bateria Portowa obrazują doskonale ten proces. Ten pierwszy był niemal podręcznikowym przykładem fortu z lat 60. XIX w., zaprojektowanym już pod wpływem pierwszych doświadczeń z użycia nowoczesnej artylerii. Świadczy o tym układ kaponier, czyli budowli służących do obrony bliskiej fosi, a także forma i lokalizacja reduty – największej budowli w forcie, zbudowanej tu na planie wycinka pierścienia. Dotychczas reduty były głównym elementem każdego dzieła obronnego, pełniąc funkcję umocnionych koszar, ale przede wszystkim bezpiecznego punktu ostatecznej obrony. Niestety w konfrontacji z ostrzałem z nowych dział ich istnienie traciło sens, a przynajmniej wymagały dodatkowej osłony. W budowanej niecałe dwa lata później baterii Portowej zmieniono projekt i w miejscu reduty powstał obiekt zastępczy – kazamaty z dwukondygnacyjną kaponierą, osłonięte od morza nasypem ziemnym. Była to budowla wyjątkowa, Niestety niezachowana do dziś – forma przejściowa w ewolucji tego typu obiektów, zwiastująca rozwiązania znane z nowoczesnych fortów artyleryjskich, jakie wkrótce zbudowano wokół dużych twierdz, jak Poznań czy Toruń.

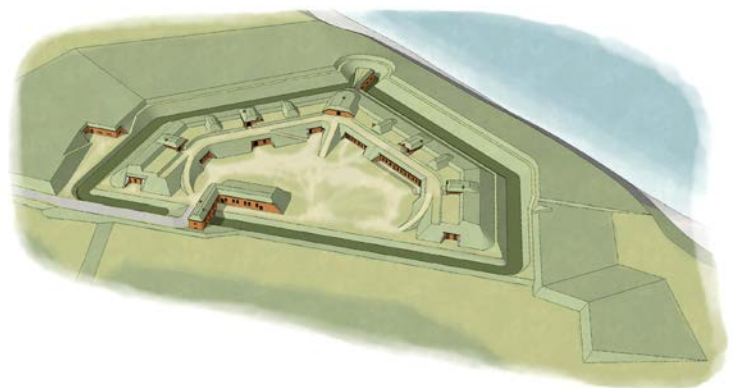
– Postęp techniki wojskowej nie zatrzymywał się. Czy umocnienia te były modernizowane?

– Tak. Rozwój techniki wojskowej, w tym artylerii, bardzo przyspieszył w drugiej połowie XIX w. Najbardziej ekonomiczne, przynajmniej do pewnego momentu, było przystosowanie istniejących umocnień, które metrykalnie nie były jeszcze takie stare, do nowych realiów. Bateria Portowa już kilka lat po jej ukończeniu, w 1876 r., przeszła ciekawe przemiany, kiedy część wałów oraz kazamat przebudowano dla stacjonarnych armat nadbrzeżnych 15- i 21-centymetrowych. Dal-

szą modernizację ograniczały jej rozmiary i oryginalny układ wałów, dlatego w latach 1888–1889 znacząco ją powiększono i wydłużono wał prawego czoła (równoległego do brzegu morza), na którym pomieszczono teraz aż sześć ciężkich armat 21-centymetrowych w liniowym układzie. Wtedy lub niedługo później wzmocniono też ceglane budowle płaszczami z betonu, aby zabezpieczyć je przed ostrzałem z okrętów.

– Jak długo te fortyfikacje spełniały swoją funkcję obronną i co pozostało do dziś z fortu Brzeźno oraz baterii Portowej?

– Fort Brzeźno nie był znacząco modernizowany i szybko utracił swoje walory obronne. Po 1911 r. był wykorzystywany jako zaplecze nowej baterii nadbrzeżnej, którą zbudowano tuż przy nim, a o której opowiem w dalszej części. Po I wojnie światowej został rozebrany, a jego wały z czasem zniwelowane. Na jego miejscu znajduje się obecnie osiedle mieszkaniowe. Z kolei bateria Portowa po wejściu do służby nowych baterii w latach 1910–1911 została rozbrojona. Później pełniła prawdopodobnie już tylko funkcję pomocniczą, coraz bardziej kolidując w funkcjonowaniu portu. Około 1965 r. jej znaczną część rozebrano wraz z budowlami kubaturowymi, zwalniając miejsce na placę składowe. Zachowała się największa część kazamat wraz z kilkoma stanowiskami ogniowymi i magazynami amunicji na stropie, a także niewielki kojec przeciwskarpowy, który służył kiedyś do ostrzału dna fosi. W kolejnych latach, po usunięciu resztek wałów ziemnych, niestety zniszczono przedpiersia stanowisk ogniowych, a jeden obiekt doprowadzono do stanu katastrofy budowlanej. Pomimo tego zachowane fragmenty robią wrażenie, a we wnętrzach zachowało się kilka cennych elementów wyposażenia, jak na przykład żeliwne schody kręcone łączące dwie kondygnacje czy fragmenty urządzeń do transportu amunicji. Pozostałości baterii Portowej noszą wyraźne ślady swoich przebudów i są ciekawym, ale mało znanym zabytkiem architektury obronnej w Gdańsku. Znajdują się obecnie na zamkniętym terenie portowym i są nieużytkowane.



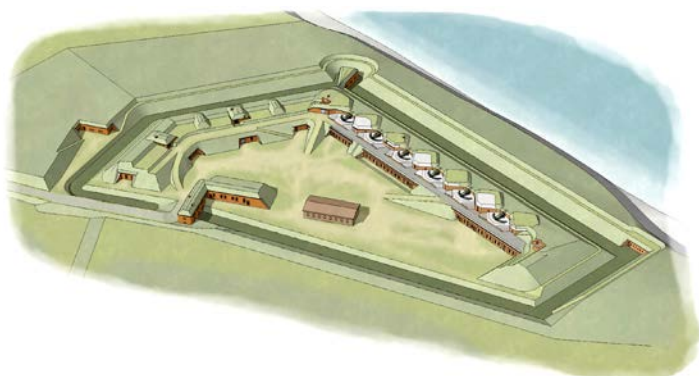
Rekonstrukcja wyglądu baterii Portowej po ukończeniu ok. 1871 r.

RYS. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

– W końcu XIX w. rozpoczął się proces defortyfikacji umocnień wokół-miejskich Gdańska. Czy dotyczyło to także fortyfikacji nadbrzeżnych?

– Rzeczywiście Gdańsk jako twierdza lądowa tracił na swoim znaczeniu strategicznym w końcu XIX w. i wojsko opuściło wiele terenów, dając więcej przestrzeni na rozwój miasta. Natomiast znaczenie obrony wybrzeża nawet wzrosło, ponieważ Gdańsk był ważnym ośrodkiem stocznioowym niemieckiej marynarki wojennej. Od lat 90. XIX w. budowano nowe baterie w pasie wybrzeża od Stogów, przez Westerplatte po Brzeźno. Jedną z nich była bateria uzbrojona w sześć armat 21-centymetrowych, którą zbudowano w 1896 r. w tzw. łasku brzeźnieńskim, czyli obecnym parku im. Haffnera, kilkaset metrów na zachód od baterii Portowej. Jej układ był podobny do wcześniejszych baterii z lat 70. XIX w. z szeregiem stanowisk ogniowych rozdzielonych tzw. trawersami – poprzecznymi ziemnymi wałami, w które najczęściej wbudowywano magazyny amunicji i schrony dla obsługi dział. Jednak

najważniejszą zmianą było to, że pozbawiono ją wysokich wałów i fos, dzięki czemu miała niski profil i była praktycznie niewidoczna z morza. W latach 1902–1905 przeszła modernizację, w trakcie której rozbudowano magazyny amunicji oraz nieco wzmocniono najważniejsze części dodatkową warstwą betonu. Później nadano jej numer 11.



Rekonstrukcja wyglądu baterii Portowej po przebudowie w 1889 r.

RYS. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

Nową jakość w okrętownictwie przyniósł wodowanie w 1906 r. brytyjskiego pancernika Dreadnought. Spowodowało to zachwianie równowagi w siłach morskich na świecie, ale nie mogło też nie mieć wpływu na artylerię nadbrzeżną. Ponadto na Bałtyku Niemcy musieli brać pod uwagę flotę rosyjską, odbudowującą swój potencjał po klęsce pod Cuszimą w 1905 r. W 1907 r. zdecydowano o całkowitej przebudowie systemu obrony wybrzeża Gdańska i budowie nowych baterii wyposażonych w najnowocześniejsze uzbrojenie. Starsze umocnienia, w tym baterię Portową i baterię nr 11, opuszczono, ale starano się dla oszczędności wykorzystywać posiadane działki. Dzięki temu odchodził koszt zakupu gruntu, a ponadto można było wykorzystać przynajmniej



Zachowane kazamaty i taras artyleryjski z magazynami amunicji w baterii Portowej

FOT. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

część starszej infrastruktury. Tak postąpiono m.in. w Brzeźnie, wbudowując w 1910 r. w starą baterię nowy blok, już konstrukcji żelbetowej, z czterema stanowiskami armat. Nowa bateria Plażowa na uzbrojenie otrzymała dość rzadki w Niemczech wzór armaty 15-centymetrowej mocowanej na tzw. lawecie znikającej.

– Dlaczego „znikająca”? Na czym polegała ta konstrukcja?

– Specjalna konstrukcja lawet umożliwiała chowanie się dział z przedpiersiem, dzięki mechanizmowi oporopowrotnika oraz przeciwwagi. Dzięki temu zapewniała lepszą osłonę przed ostrzałem

oraz doskonałe maskowanie, ponieważ lufy armatnie podnosiły się ponad blok tylko na krótką chwilę przed oddaniem strzału. Obserwacja i namierzanie celu prowadzone były z dwóch pancernych wież z dalmierzami umieszczonymi na skrzydłach baterii. One także tylko nieznacznie wystawały ponad strop bloku baterii. Przy zasięgu maksymalnym 15 km nie było potrzeby wynoszenia punktów obserwacyjnych wyżej. Dlatego cała bateria była praktycznie niewidoczna z morza. Lawety tego typu były popularne w brytyjskiej i amerykańskiej fortyfikacji nadbrzeżnej, ale w Cesarstwie Niemieckim zbudowano tylko pięć takich baterii: po dwie w Gdańsku i na wyspie Borkum, na wybrzeżu Morza Północnego, oraz jedną w Świnoujściu. Obecnie zachowały się tylko dwie z nich – w Świnoujściu i właśnie w Gdańsku. Druga z gdańskich baterii – Zatokowa – została rozebrana w 2013 r. przy budowie terminala kontenerowego.



Bateria Portowa. Jeden z trawersów amunicyjnych uszkodzony po usunięciu wałów ziemnych

FOT. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

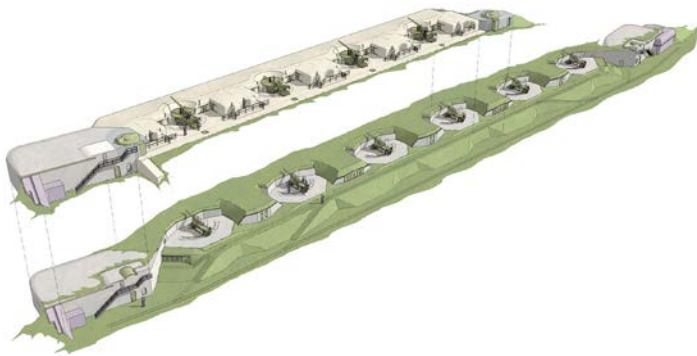
– Czym jeszcze wyróżnia się bateria w brzeźnieńskim parku?

– Przede wszystkim tym, że są to de facto dwie baterie, nałożone jedna na drugą. Oprócz baterii z początku XX w. czytelne pozostały fragmenty starszej baterii z lat 90. XIX w., w tym zasypane dwa stanowiska armat. W zachowanych relikwach brzeźnieńskiej baterii uważny turysta dostrzeże kilka faz przebudów, a przewodnikiem może być sama budowla, na której zachowały się odciski daty tych prac: 1905, 1910, 1912–13. Całość tworzy konglomerat świetnie obrazujący rozwój fortyfikacji nadbrzeżnych na przełomie XIX i XX w. Niestety obecnie jest to zaniedbane miejsce. Warto byłoby w przyszłości lepiej się nim zaopiekować i przynajmniej wyeksponować zasypane stanowiska ogniowe, co miałyby duży walor edukacyjny.

– W głębi lądu, przy ul. Zelwerowicza, znajdują się pozostałości po jeszcze jednej baterii. Czy była ona związana z baterią Plażową i dlaczego znajduje się tak daleko od brzegu?

– To bateria Wiejska, budowana w tym samym czasie co omówiona przed chwilą bateria Plażowa i poniekąd jej uzupełnienie. Koncepcja z 1907 r. zakładała umieszczenie po obu stronach wejścia do gdańskiego portu par baterii o różnym przeznaczeniu. Baterie armat 15 cm miały ostrzeliwać lżejsze i szybsze okręty, natomiast zadanie zwalczania ciężkich opancerzonych okrętów przypadło bateriom uzbrojonym w haubice 28 cm. Były to najnowocześniejsze działa jakimi dysponowano, wprowadzone na uzbrojenie w 1908 r., co podkreśla też znaczenie, jakie przypisywano obronie Gdańska. Strzelały one ogniem stromotorowym, czyli przy wysokich kątach podniesienia lufy. Ciężkie pociski o wadze do 350 kg spadając z góry, mogły penetrować stabilniej opancerzone pokłady i poziome elementy pancerzy okrętowych. Z uwagi na specyfikę toru lotu pocisku i konieczność nabrania przez niego odpowiedniej

wysokości, a tym samym energii potencjalnej, bateria miała w praktyce pole martwe w promieniu 3 km. Dlatego dla uzyskania optymalnego pokrycia ogniem akwenu wody ulokowano ją w głębi lądu, co dodatkowo sprzyjało jej maskowaniu. W jej przypadku także skorzystano ze starszej infrastruktury, lokalizując ją przy starym forcie Brzeźno. Fort rozebrano po I wojnie światowej, ale bateria zachowała się w dobrym stanie do dziś. Składa się z pięciu żelbetonowych schronów i czterech stanowisk ogniowych znajdujących się pomiędzy nimi. Masywne schrony



Rekonstrukcja wyglądu baterii nr 11 z 1985 r. w parku brzeźnieńskim (u dołu) i nowej baterii Plażowej z 1910 r. (u góry)

RYS. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

z 2-metrowymi ścianami chroniły zarówno amunicję, jak i załogę baterii. Stabilność mocowania zapewniały haubicom żelbetonowe platformy z fundamentem grubości 5 m. Część schronów adaptowano na garaże, ale bateria jest dostępna do zwiedzania z zewnątrz.

– Czy w rejonie Brzeźna i Nowego Portu znajdują się jeszcze jakieś fortyfikacje?

– Na wybrzeżu możemy natknąć się jeszcze na inne mniejsze obiekty obronne, głównie będące częścią rozproszonego systemu kierowania ogniem baterii haubic, rozciągającego się od Górek Zachodnich po Jelitkowo. Specyfika tego uzbrojenia wymagała bardzo precyzyjnego określenia koordynat celu, a także wykonania niezbędnych kalkulacji. W uproszczeniu: postugiwano się metodą triangulacji, dlatego każda



Bateria Plażowa (stan obecny) – widok na jedno ze stanowisk ogniowych

FOT. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

bateria musiała posiadać na brzegu przynajmniej dwa niezależne punkty namiarowe. W praktyce było ich więcej, ponieważ wykorzysta-

wano różne przyrządy, czasami zdublowane dla bezpieczeństwa. Przykładowo: bateria Wiejska otrzymała dodatkowe stanowiska obserwacyjne na Stogach dla obserwacji wschodniej części zatoki. Skrzydłowe punkty obserwacyjne odnajdziemy na wschód od kąpieliska na Stogach oraz w Jelitkowie. Wszystkie te obiekty są do siebie podobne. Są to jednokondygnacyjne żelbetonowe schrony, prawie całkowicie pograżone



Bateria Wiejska – jeden z zachowanych trawersów (magazynów amunicyjnych)

FOT. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI



Wnętrze najlepiej zachowanego schronu kierowania ogniem baterii Wiejskiej

FOT. ARKADIUSZ WOŹNIAKOWSKI

w gruncie. W przedniej części posiadały pancerną kopułę obserwacyjną, która zachowała się tylko w jednym z nich, położonym na terenie portu, na wale przed baterią Portową. Warto wspomnieć, że częścią tego systemu było też stanowisko dla dowódcy artylerii nadbrzeżnej Gdańska, umieszczone w dwukondygnacyjnym schronie na Westerplatte. Znany jest on obecnie jako Placówka „Fort” ponieważ był wykorzystany jako element obrony polskiej Wojskowej Składnicy Tranzytowej w 1939 r. Po I wojnie światowej Gdańsk został zdemilitaryzowany, dlatego wiele fortyfikacji rozebrano. W okresie II wojny światowej na wybrzeżu rozmieszczono baterie przeciwlotnicze, na których pozostałości można się natknąć w pasie wydmy.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ



Wistoujście, stan z 2021 r.
FOT. ZALA/WIKIMEDIA.ORG

Fort Carré w ujściu Wisły, cz. 2

Z profesorem Politechniki Gdańskiej, dr. hab. inż. arch. Piotr Samólem, kierownikiem Katedry Historii Architektury i Konserwacji Zabytków, w bieżącym wydaniu kontynuujemy rozmowę o forcie Carré, który zdominował kształt twierdzy wistoujskiej aż do dziś.

– Na czym polegało nowatorstwo fortu Carré?

– Fort Carré był fortalicją typu włoskiego, czyli w znacznej części murowaną. Nasypy ziemne są od góry i ewentualnie wzmacniające kurtyny. Natomiast wszystko inne było budowane z cegieł. Takie wzmocnienie było dogodne, bo pozwalało magazynować proch czy kule w środku. Przewaga bastionów nad fortyfikacjami średniowiecznymi polegała na ich kształcie likwidującym tzw. martwe pole oraz tym, że trudno było je skruszyć ogniem artyleryjskim. W tamtych czasach artyleria opierała się głównie na kulach pełnych, gdzie siłą niszczącą była energia kinetyczna pocisku. Jeśli więc mur uzupełniono zewnętrzną warstwą ziemi, to możliwość jego przebicia malała, bo gleba lepiej akumulowała energię niszczącą kul. W związku z tym, kiedy rozpoczęły się wojny ze Szwecją w latach 20. wieku XVII, to fort Carré trzeba było szybko zmodernizować – i otoczono go fortyfikacjami ziemnymi: szanilem Zachodnim, Wschodnim i Kleszowym – zbudowanymi w typie holenderskim, czyli sypanymi z ziemi. Te konstrukcje były o wiele tańsze niż bastiony typu włoskiego. Dlaczego? Chodziło o problem materiałów i makronielacji. Nie trzeba było do ich budowy zwozić ziemi. Idea polegała na tym, że szaniec sypano tylko z takiej ilości ziemi, jaką wybrano do kopania fosy przed nim. Inne gdańskie fortyfikacje tego typu, nie w Wistoujściu, wzmacniano potem często nadszańcem. W tych przypadkach zwieziono ziemię z dalszej odległości, by usypać z niej górę artyleryjską w środku bastionu. Na niej stawiano działa, by uzyskać większą siłę rażenia. Takie rozwiązanie jest na przykład w Bastionie Żubr, Przedmiejskim (lub Wybego) czy Świętej Gertrudy. Ponieważ w Wistoujściu wał był stosunkowo niski, to koszary budowano tylko parterowe, aby uchronić je przed bezpośrednim ostrzałem. W Wistoujściu mamy rzecz unikatową – przetrwał jeden budynek koszar zbudowany w okresie pierwszej okupacji pruskiej, czyli z około 1800 r. W tym budynku



Dr hab. inż. arch. Piotr Samół

FOT. ARCHIWUM ROZMÓW

zachował się tzw. strop pancerny; na murach obwodowych układano bele drewniane wysokości około 40 centymetrów – belka w belkę. Ta konstrukcja była przykryta dachem. Jeśli oblężenie trwało długo, to – by osłonić kryjących się wewnątrz żołnierzy przed ostrzałem moździerzowym – rozbierano dach i zastępowano go warstwą ziemi. Taki budynek koszarowy stawał się w tym momencie schronem.

– Jak dalej wyglądały losy twierdzy po wojnach szwedzkich w XVII wieku?

– Jeszcze przed potopem szwedzkim (lata 1655–60) zmodernizowano Szaniec Zachodni. Znalazł się on dokładnie na osi latarni. Wcześniej był przesunięty bardziej w kierunku miasta. Natomiast w czasie samego potopu Szwedzi w ogóle nie przystąpili do zdobywania Gdańska. Fortyfikacje gdańskie w tym czasie uchodziły za nie do zdobycia, a więc najeźdźcy ograniczyli się do prób blokowania miasta i portu. Dla Wistoujścia większa próba nadeszła dopiero w końcu XVII w. Zaczęto wówczas z powodów oszczędnościowych zmniejszać szanice, by nie trzeba było utrzymywać licznej załogi twierdzy. O ile w samym forcie Carré stała załoga licząca około 120 ludzi, o tyle w przypadku wojen i oblężeń zwiększano ją nawet dziesięciokrotnie. W okresie pokoju utrzymywanie tak licznej garnizonu nie miało uzasadnienia ekonomicznego. Szaniec Zachodni przywrócono w pełni dopiero wskutek wojny w obronie króla Stanisława Leszczyńskiego w latach 30. wieku XVIII. W takim stanie ten szaniec funkcjonował aż do wojen napoleońskich.

– Czy po 1815 r. twierdza nadal służyła obronie miasta?

– Twierdza Wistoujście zaczęła tracić znaczenie dla miasta po powstaniu Nowego Portu. Już w latach 80. wieku XVIII Prusacy na Westerplatte zbudowali swoje szanice od strony morza do ochrony ich konkurencyjnego



Wieża otoczona obudowanym koszarami Wieńcem, stan z 2014 r.

FOT. MATEUSZ FELDZENSZTAJN / WIKIMEDIA.ORG

portu, przy czym sami blokowali handel gdańszczanom. Krótko w okresie wojen napoleońskich twierdza odzyskała znaczenie jako kluczowy punkt dostarczania posiłków wojskowych i zaopatrzenia dla Gdańska podczas oblężeń 1807 r. i 1813–14. W okresie napoleońskim modyfikacje objęły usypanie Szańca Mewiego i wzmocnienia zabezpieczeń wyjścia z twierdzy w kierunku Wisły. Kolejne istotne modernizacje to dopiero druga połowa XIX w. – i to jest ostatni moment, kiedy twierdza ma znaczenie militarne, chociaż formalnie obiektem wojskowym jest aż do 1920 r., czyli proklamacji Wolnego Miasta Gdańska. Jednak przez wcześniejsze 50 lat twierdza służyła jako magazyny dla nowoczesnych baterii portowych zlokalizowanych wzdłuż plaż oraz areszt dla więźniów politycznych. Przed I wojną światową doprowadzono elektryczność i rozebrano dach. W okresie międzywojennym budynki otynkowano cementem na biało zgodnie z ówczesną modą.

– Jakie niespodzianki przyniosły ostatnie prace i badania konserwatorskie tego obiektu?

– Ostatnie badania w latach 2020–24 przyniosły ważne odkrycia. Warto wspomnieć o posadzce w Wieńcu – ceglanej, na górnym poziomie działobitni, częściowo oryginalnej z lat 60. wieku XVI. To rzecz, której nikt nie spodziewał się, bo nie było jej w żadnej dokumentacji. W tak skomplikowanych obiektach często zdarza się, że wiele elementów, niezawartych w projekcie, wychodzi w trakcie prac. Wiemy też, że w 1593 r. wieża została zwieńczona hełmem manierystycznym, pokrytym blachą ołowianą. Ta forma przetrwała aż do 1708 r., kiedy spłonęła. W latach 1721–24 hełm został odbudowany w formie barokowej, dwukondygnacyjnej znanej z najstarszych fotografii. Ten hełm z kolei spłonął w 1889 r. Podczas pożaru wytworzyła się tak wysoka temperatura, że zeszkliła cegły holenderki w murach twierdzy. Potem odbudowano hełm w formie stożka, pokryty łupkiem zgodnie z modami w ówczesnych Niemczech, ale zupełnie ahistorycznie dla architektury Gdańska. Ten łupkowy hełm został zniszczony w 1945 r., a sama wieża zawałała się partiami jeszcze w latach 50. ubiegłego wieku. W latach 1956–60 udało się, opierając się na żelbetonowym rdzeniu i wykorzystując te uratowane stare elementy, odbudować wieżę o wysokości 22 metrów. Zaskakujące było potwierdzenie pomiarów Zbierskiego, że stary, zabytkowy fundament całej konstrukcji ma zaledwie 80 centymetrów głębokości.

– Jak to jest możliwe?

– Chodzi o to, że ciężar latarni przenoszony jest na grunt rodzimy i Wieniec, za pośrednictwem fundamentowania pośredniego. Wieniec zasypany wtórnie piaskiem (do obecnej wysokości) idealnie się do tego nadaje.

– Jakie jeszcze prace mają być prowadzone?

– Muzeum Gdańska uzyskało już pozwolenie na zrekonstruowanie hełmu wieży. W latach 60. minionego wieku wieżę zwieńczono krenelażem. Było to skutkiem złego zinterpretowania zapisów z tablicy fundacyjnej. Jednak dokładniejsza analiza językowa wykazała, że był to opis dwupoziomowego hełmu barokowego, a nie podwójnego blankowania. Krenelaż nie mógł być na tej wysokości, bo ta wieża na tym poziomie nigdy nie była



Wnętrze fortecy (ściany wieży po lewej, wieńca – po prawej), stan z 2009 r.

FOT. DIETHER / WIKIMEDIA.ORG



Portal główny, stan z 2014 r.

FOT. PANKRZYSZTOFF / WIKIMEDIA.ORG



Plan z 16 czerwca 1642 r., autorstwa B. Heddinga, w kolorowym odrysie Johanna Gelentina z I połowy XVIII w.

FOT. DOMENA PUBLICZNA



Fort Carré twierdzy z Wieńcem i wieżą – widok ogólnego założenia od strony Martwej Wisły, stan z 2008 r.

FOT. TAMERLAN / WIKIMEDIA.ORG

gotycka. W średniowieczu tam była bliżej. Muzeum zdecydowało się na odtworzenie hełmu barokowego, ponieważ stan zachowania twierdzy jest najbliższy temu okresowi. W ten sposób wieża urośnie o prawie 20 metrów.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

NIE TYLKO WISLANE, CZ. 1

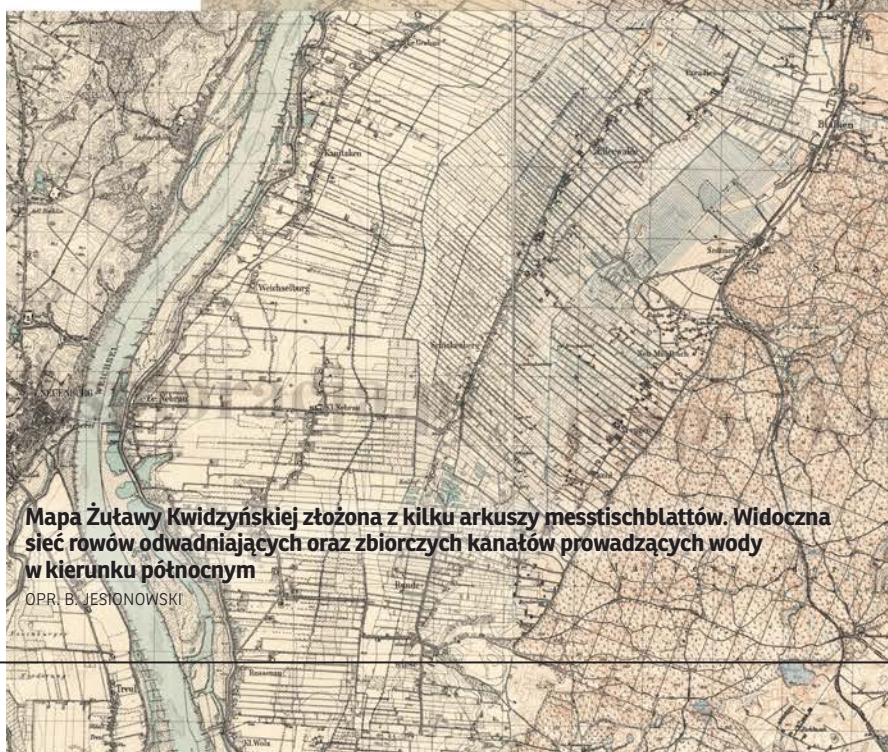
Żuława Kwidzyńska to pojęcie nieznane większości obywateli naszego kraju. Nieobecne też w powszechnej nauce historii Polski. Szkoda, bo to ziemia i geograficznie, i kulturowo wyjątkowa, choć wykazuje wiele pokrewieństw ze znacznie lepiej znanymi Żuławami Wiślanymi. O tradycje regionu utożsamianego z Powiślem pytamy znawcę dziedzictwa ziem nad ujściem Wisły – **Bernarda Jesionowskiego, wieloletniego Kustosza Muzeum Zamkowego w Malborku.**

– Wyjaśnijmy na wstępie pojęcie Żuławy Kwidzyńskiej, bowiem w powszechnej świadomości Żuławą to obszar obecnej delty Wisły. Jaka jest geneza tego zjawiska geograficznego i kulturowego?

– Patrząc na przeszłość geologiczną, Żuławy zaczęły się w rejonie dzisiejszej Białej Góry, na północ od tej miejscowości. Natomiast Żuława Kwidzyńska to element geograficzny ukształtowany zmianami klimatycznymi i hydrologicznymi po ostatnim zlodowaceniu, a leżący na południe od Białej Góry. Kiedy lądolód zatrzymał się na linii rozciągającej się na północ od Bydgoszczy i Nakła oraz dzisiejszych Warmii i Mazur, to przed jego czołem płynęła wielka rzeka, która prowadziła wody z południa – z kompleksów lodowych zalegających na pasmach górskich oraz ze znajdującego się po jej północnej stronie lądolodu. Wówczas ukształtowała się tzw. Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka. Było to potężne koryto rzeczne, które bierze swoje źródło w wielu rzekach z rejonu Karpat i zmierza na północ. Doszła ona do czoła lodowca i wata moreny dennej, która przekierowała te masy wody na zachód, aż do dzisiejszego Morza Północnego – na północny zachód od Hamburga. Kiedy lodowiec całkowicie stopił się na dzisiejszym obszarze Pomorza, to morena denna – zwąty glin, kamieni, głazów granitowych i depozytów wapienia, przyniesionych ze Skandynawii oraz leżących na nich sandrów piaszczystych – stała się barierą dla tej prarzeki; dalej płynęła



Bernard Jesionowski, konserwator zabytków



Mapa Żuławy Kwidzyńskiej złożona z kilku arkuszy messtischblättów. Widoczna sieć rowów odwadniających oraz zbiorczych kanałów prowadzących wody w kierunku północnym

OPR. B. JESIONOWSKI



Rozkład pradolin rzecznych na obszarze Europy Środkowej

FOT. ZA: [HTTPS://IG.AMU.EDU.PL/PRADOLINA/](https://ig.amu.edu.pl/pradolina/)



Budowanie koryta rzecznego, w tym pradolin, przez spływające wody. Dolina Truso na Wysokim Kaukazie

FOT. B. JESIONOWSKI, 2018

ona w kierunku zachodnim. Wówczas zaczyna się również kształtować Bałtyk, początkowo jako jezioro śródkowodne. Nie ma jeszcze potężnego wału ziemnego, którym jest wspomniana morena denną, około 10 km na północ od Grudziądza. Prawdopodobnie wezbrana woda przelała się górą i wlała w obniżenie, które znajdowało się na północ od tego polodowcowego wyniesienia. To obszar zaczynający się w okolicy wsi Nebrow Wielkie i krawędzi doliny rzecznej na południe od Kwidzyna. To obniżenie rzeźbił wcześniej ciek wodny zwany obecnie Stary Nogat połączony z wodami dzisiejszej Liwy, która z kolei spływała z Pojezierza Iławskiego. Dziś to niewielkie ciek wodny. Stary Nogat prawie nie istnieje – pozostał tylko rów melioracyjny. Oba cieki zmierzały na północ wyrzeźbionym wcześniej korytem, w które wlała się ta wielka rzeka. Zaczyna ona rzeźbić swoje koryto w zwalach glin moreny dennej, którym zdąża on do obniżenia zwanego dziś Żuławami Wiślanskimi. Ta rzeka zbiera przy tym nadkłady gliny. Na mapach terenowych widzimy teraz przy Wyżynie Kociewskiej, w rejonie Wiosła Małego, niemal 50-metrową krawędź. Po drugiej stronie Wisły jest podobnie. Szerokość tej doliny wynosi obecnie około 8 km. Ta nowa rzeka wydrążyła swe nowe koryto i stopniowo zaczęła obniżać ten teren i zmierzać na północ do – wtedy już istniejącego – Jeziora Ancyclusowego, z którego wykształca się później Bałtyk. Okres tego „rzeźbienia” kończy mniej więcej na przełomie er. To koryto pokrywa się z istniejącym dzisiaj. Jest zagłębione na 5-7 m wobec terenu położonego na wschodnim brzegu. Dno całej tej doliny jest zbudowane z glin. Na to są nanoszone podczas



Widok na Żuławę Kwidzyńską z wysokiego, zachodniego brzegu Wisły z okolic rezerwatu przyrody Wiosła Małe

FOT. B. JESIONOWSKI, 2013



Tak zwane „międzywale Wisły”, czyli obszar leżący pomiędzy Żuławą a zagłębieniem koryta rzeki widziane z wału przeciwpowodziowego

FOT. B. JESIONOWSKI, 2018

powodzi osady pochodzące z górnego biegu. Dzieje się wówczas to samo co dziś podczas powodzi na Żuławach. Te gleby osadowe są bardzo żyzne. Tworzy się gęsta sieć cieków zbierających wodę i prowadzących ją na północ. Jeśli nurt jest wartki, to ta rzeka zaczyna meandrować. Zmienia kierunek nawet przy mniejszych przeszkodach, jak zwalone drzewo. Po bokach koryta zaczyna odkładać niesiony rumoszcz, ale już nie jest to stanowiący żyzne grunty drobny namuł, lecz piasek. Przy okazji powstają z niego samoistne wały, które do dziś możemy zauważyć na tym terenie. Na nich w okresie już historycznym, według dostępnych źródeł pisanych, od roku 1000 naszej ery zaczyna się osadnictwo. Na jednym z takich naturalnych wyniesień zostaje założony pierwszy Kwidzyn w 1233 r. Historyczna niemieckojęzyczna nazwa to *Marienwerder*, czyli Żuława lub Wyspa Marii. Najwcześniejsza nazwa jest łacińska – *Insula Sanctae Mariae*, czyli Wyspa Świętej Marii. Następnie osadnictwo przenosi się na krawędź wyżyny. Podobnie było w Elblągu, gdzie najpierw Krzyżacy zakładają osadę na dzisiejszej Wyspie Spichrzów, a później translokują ją na miejsce, gdzie dziś mamy pozostałości fundamentów zamkowych.

– Na ile zweryfikowana jest informacja o pochodzeniu nazwy Kwidzyn od staropruskiego, czyli bałtyjskiego, Kwedīn?

– Tak, to jest prawdziwa informacja. Należy przy tym zaznaczyć, że nazwa *Kwidzyn* funkcjonowała w historii Polski od dawna, chociaż powszechniejsza była niemiecka *Marienwerder*. Jednak polska nazwa była też używana w okresie międzywojennym XX w., dlatego że polityka historyczna II Rzeczypospolitej podkreślała odwieczną słowiańskość tych ziem. Pierwotnie jednak te ziemie zamieszkiwali bałtyjscy Prusowie. Potem przyszli Krzyżacy, którzy zaczęli sprowadzać osadników z różnych obszarów – z Niemiec środkowych, Śląska, w tym także z terenów słowiańskich, chociaż ci ostatni nie stanowili znaczącej liczby. Kiedy w 1525 r. dochodzi do hołdu pruskiego, to zostają stworzone podstawy prawne dla dominium Korony na Pomorzu Wschodnim, ale teren Żuław Kwidzyńskich stał



Kanał Sadliński – uregulowany ciek wodny odprowadzający nadmiar wód z obszaru gminy Sadlinki, jeden z kilku istniejących na tym terenie

FOT. B. JESIONOWSKI, 2007



Położone na wysokim, zachodnim brzegu Wisły, w sposób analogiczny do lokacyjnego Kwidzyna, średniowieczne Nowe

FOT. B. JESIONOWSKI, 2009

się dominium Hohenzollernów – i ta niemiecka zwierzchność trwała tu aż do 1945 r. Powojenne władze polskie, chcąc podkreślić historyczne prawa do tych ziem, powróciły do pierwotnej nazwy przedkrzyżackiej.

– Historycznie rzecz ujmując, te ziemie przed nadejściem Krzyżaków były pograniczem baltyjsko-słowiańskim.

– Tak wynika z interpretacji danych historycznych. Po prawej stronie Wisły mieliśmy osadników ze słowiańskiego Pomorza, a na terenach po drugiej stronie rzeki rozwijało się osadnictwo baltyjskie. Osadnictwo pruskie na przykład na Kociewiu było nieprzerwane od IX w. 50 lat temu badania toponomastyczne wykazały, że część nazw własnych ma tam źródłostów pruski. Jednocześnie niektóre nazwy na Żuławach mają źródłostów słowiański.

– Wróćmy do historii geologicznej – na ile Żuława Kwidzyńska jest podobna do Żuław Wiślanych?

– Żuławy Wiślane mają wielometrową warstwę namutów naniesionych przez rzekę, natomiast na Żuławie Kwidzyńskiej warstwa bardzo urodzajnych gleb jest stosunkowo cienka, bo mamy ich tam około 1 metra, a pod spodem są ciężkie zwałowe gliny polodowcowe moreny dennej, też urodzajne, ale stanowiące przeszkodę przed spływaniem wody głębiej. Oczywiście do dzisiejszego ukształtowania tego obszaru swoje trzy grosze dorzucił człowiek, podobnie zresztą jak w przypadku Żuław Wiślanych. Ludzie przystosowali ten obszar do rolnictwa, bo pierwotnie były to tereny bagienne z bardzo bujną roślinnością krzewiastą i drzewiastą – taką, jaką obecnie mamy w zachowanym lesie grądowym leżącym pomiędzy Piekłem a Mątowami Małymi i Pogorzałą Wsią.

– W którym okresie ludzie najbardziej wpłynęli na przekształcenie środowiska tych ziem?

– Te bardzo urodzajne gleby od stuleci były łakomym kąskiem dla rolnictwa. Do tego są to gleby dobrze nawodnione. Oczywiście z drugiej



Okolice wsi Głina – widoczne płaskie tereny rolne (łąki) oraz po prawej niewysokie, liniowe wyniesienie terenowe będące wałem piaszczystym usypanym na zakręcie koryta przez lokalny ciek wodny, na nim zabudowa z początku XX w.

FOT. B. JESIONOWSKI, 2007



Dom podcieniowy w Pastwie, gmina Ryjewo, z końca XVIII w., połączony pod wspólnym dachem z oborą i stodołą

FOT. WIDOKÓWKA ZE ZBIORÓW B. JESIONOWSKIEGO

strony występowało zagrożenie powodziowe, które zostało ograniczone dopiero w XIX w. poprzez regulację dolnej Wisły i zbudowanie wzdłuż jej nurtu wałów przeciwpowodziowych. Ta operacja trwała od I ćwierci XIX w. do 1916 r. (gdy powstały wrota powodziowe w Białej Górze). Ta żyzność gleb spowodowała, że osiedliło się tu wielu ludzi, którzy wiedzieli, jak gospodarować we współżyciu z wodą. To byli cystersi, przybyłe z obszaru dzisiejszych Niemiec i ze Śląska. Taka sytuacja rozwija się nie tylko na samej Żuławie, ale i na stokach wokół niej, gdzie występują liczne ciek wodne spływające z wysoczyzny Pojezierza Iławskiego. One są bardzo rwące i niosą dużo energii. Zbudowano więc na nich mnóstwo młynów czy tartaków napędzanych wodą. Ważne było pojawienie się w XVI w. na Żuławach Wiślanych osadnictwa menonickiego; ci osadnicy szybko zaczęli penetrować tereny w kierunku południowym. Zasiadli te rejony aż za Grudziądz. Podziały gruntów i systemy melioracyjne są na Żuławie Kwidzyńskiej podobne do występujących na Żuławach Wiślanych. Znaczne spadki terenu sprzyjały naturalnemu spływowi wód powierzchniowych do zbiorczych rowów melioracyjnych i nie było potrzeby wznoszenia tu wiatraków odwadniających. Charakterystyczne są duże działki nadawane osadnikom. W XVII i XVIII w. powstają potężne gospodarstwa. Dominuje zabudowa bliska żuławskiej, z tym że bardzo rzadkie są domy wolnostojące niepołączone z częścią gospodarczą. To główna różnica, ale są zagrody podcieniowe w układzie wzdłużnym – gdzie domy mieszkalne połączone są z oborą i stodołą, a na działce znajdują się wolno stojące spichlerze. Taka zabudowa występuje powszechnie na Żuławach Elbląskich w rejonie jeziora Drużno. Powtarzają się te same układy – wzdłużny, kątowy, krzyżowy czy litery T.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

O to, w jakim stopniu gospodarka wodna Żuław Kwidzyńskiej mogła być powtórzeniem rozwiązań zastosowanych na Żuławach Wiślanych, zapytamy Bernarda Jesionowskiego w kolejnym wydaniu naszego kwartalnika.

NOWE PRAWO BUDOWLANE, CZ. 17

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

W dzisiejszym, 17. odcinku naszego cyklu nie-
stety nawet fragmentu nie mogę poświę-
cić zmianom w rozporządzeniu w sprawie
warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać
budynki i ich usytuowanie, gdyż pojawiły się kolejne
zmiany do ustawy.

I tak z dniem 28 grudnia ub. roku artykułem 2
ustawy z dnia 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy
o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych
innych ustaw (Dz.U. z 2024 r., poz. 1847) wprowadzono
zmiany do prawa budowlanego:

- 1/ w art. 29 ust. 3, mówiącym o robotach budowlanych
(przebudowie) wymagających zgłoszenia nadano
nowe brzmienie lit. f na następujące: *instalacji odna-
wialnego źródła energii w rozumieniu art. 2 pkt 13 ustawy z dnia
20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2024 r.
poz. 1361 i 1847), zwanej dalej „instalacją odnawialnego źródła ener-
gii”, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 1 MW
wykorzystującej hydroenergię do wytwarzania energii elektrycznej;*
- 2/ w art. 35 dotyczącym sprawdzenia rozwiązań projektowych przez
organ aab i wydania decyzji o pozwoleniu na budowę w ust. 6 wpro-
wadzono nowe brzmienie punktu 3, a mianowicie: *w terminie 30 dni od
dnia złożenia wniosku o wydanie takiej decyzji w zakresie:*
 - a) realizacji inwestycji zlokalizowanych na terenach zamkniętych
ustalonych decyzją Ministra Obrony Narodowej, służących bez-
pieczeństwu i obronności państwa,
 - b) instalowania na budynku instalacji odnawialnego źródła energii
wykorzystującej do wytwarzania energii energię promieniowa-
nia słonecznego o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż
150 kW oraz wchodzących w jej skład magazynów energii elek-
trycznej w rozumieniu art. 3 pkt 10k ustawy z dnia 10 kwietnia
1997 r. – Prawo energetyczne,
 - c) nadbudowy, rozbudowy, przebudowy lub remontu: – instalacji
odnawialnego źródła energii, – urządzeń i instalacji w rozumieniu
art. 3 odpowiednio pkt 9 i 10 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r.
– Prawo energetyczne, niezbędnych do przyłączenia do sieci in-
stalacji odnawialnego źródła energii.

Natomiast z dniem 20 stycznia 2025 r. ustawodawca wprowadził arty-
kułem 2 ustawy z dnia 21 listopada 2024 r. o zmianie ustawy – Prawo
energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2024 r., poz. 1881)
kolejne zmiany do prawa budowlanego, a mianowicie:

- 1) w art. 15a ust. 20 otrzymał brzmienie:
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie



Inż. Krzysztof Użarowski

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

*sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez
ograniczeń uprawniając do projektowania obiektu
budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi
związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci
i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodorowe,
wodociągowe i kanalizacyjne.*

2) w art. 29:

a) w ust. 1:

– w pkt 2 w lit. e średnik zastąpiono przecinkiem
i dodano lit. f w brzmieniu:

*f) wodorowych o ciśnieniu roboczym nie wyższym niż
0,5 MPa;*

– w pkt 23 w lit. f dodano przecinek i dodano lit. g

w brzmieniu:

g) wodorowych,

– w pkt 33 kropkę zastąpiono średnikiem i dodano pkt 34 w brzmie-
niu:

*34) instalacji do wytwarzania wodoru w procesie elektrolizy
wraz z infrastrukturą towarzyszącą o łącznej mocy nieprze-
kraczającej 10 MW,*

b) w ust. 2 w pkt 29 w lit. d dodano przecinek i dodano lit. e w brzmieniu:

e) wodorowymi,

c) w ust. 3:

– w pkt 1 lit. c otrzymał brzmienie:

*c) sieci gazowych, sieci wodorowych oraz sieci elektroenerge-
tycznych innych niż wymienione w ust. 1 pkt 2 lit. a, e i f;*

– w pkt 3 w lit. e kropkę zastąpiono przecinkiem i dodano lit. f
w brzmieniu:

*f) urządzeń do oczyszczania wodoru o przepustowości nie więk-
szej niż 250 kg wodoru na dobę.*

3) w załączniku do ustawy w tabeli w wierszu Kategorii XXVI w kolum-
nie pierwszej treść otrzymała brzmienie: *Kategoria XXVI – sieci, jak:
elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, wodorowe, cie-
płownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe.*

W kolejnych częściach naszego cyklu postaram się zapoznać Państwa
ze szczegółami zmian opisanych w części 15 i 16. Jednak mam nadzieję,
że ewentualna perspektywa zmian w prawie budowlanym nie zakłóci
zamiaru zapoznania się ze szczegółami zmian w warunkach technicznych
dla budynków. Chociaż z drugiej strony zmiany te, obowiązujące od
sierpnia ub. roku, spowodowały konieczność ich praktycznego zasto-
sowania przez inwestorów i projektantów od tamtego czasu w oparciu
o inne źródła wiedzy o nich.

FOT. PIXABAY



ODPOWIEDZIALNOŚĆ CYWILNA SPÓŁKI Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ ZA SZKODY WYRZĄDZONE BŁĘDEM W PROJEKCIE I JEJ UBEZPIECZENIE

W niniejszym artykule przedstawimy Państwu najważniejsze informacje o odpowiedzialności cywilnej spółki z ograniczoną odpowiedzialnością i jej ubezpieczeniu. Poruszymy kwestie odpowiedzialności spółki jako strony umowy i wobec osób trzecich, odpowiedzialności spółki za jej podwykonawców oraz kwestie odpowiedzialności spółki-pracodawcy za pracowników. Dodatkowo skupimy się także na ubezpieczeniu OC zawodowej dla spółki. Zwrócimy uwagę na zakres ochrony ubezpieczeniowej, zakres czasowy odpowiedzialności oraz inne kluczowe aspekty.

Od odpowiedzialności cywilnej spółki

Spółka jako strona umowy na wykonanie dokumentacji projektowej może ponosić odpowiedzialność cywilną z tytułu niewykonania albo nienależytego wykonania zobowiązania. Potwierdza to art. 471 kodeksu cywilnego, który stanowi, że *dłużnik obowiązany jest do naprawienia szkody wynikłej z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania, chyba że niewykonanie lub nienależyte wykonanie jest następstwem okoliczności, za które dłużnik odpowiedzialności nie ponosi*. Oznacza to, że w sytuacji gdy spółka jest stroną umowy na wykonanie na przykład dokumentacji projektowej, to kontrahent, który uważa się za poszkodowanego, może kierować wprost roszczenia do spółki, czyli do strony umowy, wykazując niewykonanie lub nienależyte wykonanie umowy, np. błąd projektowy. Spółka będzie mogła jedynie bronić się, wskazując okoliczności, za które nie ponosi odpowiedzialności.

Warto wspomnieć w tym miejscu o odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez osoby, którym spółka powierzyła wykonanie czynności, czyli tzw. podwykonawcom. Spółka, która powierzyła wykonanie czynności podwykonawcy jest odpowiedzialna wobec kontrahenta za szkody wyrządzone działaniem lub zaniechaniem podwykonawcy, jak za swoje własne działania lub zaniechania. Nie ma możliwości uwolnienia się od odpowiedzialności wobec kontrahenta, wskazując, że czynności powierzyła podwykonawcy.

Wobec osób trzecich (niezwiązanych ze spółką umową) spółka może odpowiadać za szkody wynikłe z błędów w projekcie, jeżeli będzie występować jako pracodawca uprawnionego projektanta, autora projektu, którego błąd spowodował powstanie szkody. Wtedy spółka z ograniczoną odpowiedzialnością będzie odpowiadała za szkody wynikłe z bezprawnego, zawinionego działania lub zaniechania projektanta.

Roszczenia o naprawienie szkody wynikłej z błędów projektowych mogą mieć miejsce w następujących sytuacjach:

1. fizycznego zniszczenia, uszkodzenia obiektu lub jego części i utraczonych korzyści będących ich następstwem;
2. powstania szkód w mieniu otaczającym (poza projektowanym obiektem) i utraczonych korzyści będących ich następstwem;
3. szkód na osobie i utraczonych korzyści będących ich następstwem;
4. strat finansowych niebędących konsekwencją szkód w mieniu i na osobie, np. konieczności poniesienia kosztów na doprowadzenie obiektu do właściwego stanu technicznego bez fizycznego zniszczenia, uszkodzenia obiektu lub jego części.

Każde z takich roszczeń może być kierowane do spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Kierującymi roszczenia do spółki z o.o. mogą być nie tylko kontrahenci lub osoby trzecie, ale także ubezpieczyciele, którzy po wypłacie odszkodowania z ubezpieczeń majątkowych lub ubezpieczeń z odpowiedzialności cywilnej innego podmiotu mogą kierować roszczenia regresowe. Jako przykład można wskazać sytuację, gdy ubezpieczyciel wypłaca odszkodowanie z ubezpieczenia mienia w budowie z powodu błędów projektowych i kieruje roszczenia regresowe do spółki jako pracodawcy projektanta. Podob-



Maria Tomaszewska-Pestka,
Prezes Zarządu spółki
LabRisk Sp. z o.o.

nie jest na przykład w sytuacji, gdy ubezpieczyciel wypłaci odszkodowanie z ubezpieczenia OC pracowni architektonicznej, dla której spółka z o.o. była podwykonawcą i z powodu której czynności powstał błąd – wtedy ubezpieczyciel może dochodzić zwrotnie roszczeń regresowych.

Ubezpieczenie spółki

Towarzystwa ubezpieczeniowe oferują oferty dobrowolnego ubezpieczenia OC dla spółek projektowych/ firm inżynierskiej obsługi inwestycji. Rynek ubezpieczeń OC w Polsce jest mocno rozbudowany, a to wpływa na różnorodność produktów i rozwiązań ubezpieczeniowych. Przyjmując pewien standard, należy wskazać na dwa różne rodzaje ubezpieczeń. I tak na rynku ubezpieczeń OC możemy spotkać się z ofertą ubezpieczenia OC zawodowej oraz ofertą ubezpieczenia OC z tytułu prowadzenia działalności (tzw. ubezpieczenie OC ogólnej).

Te pierwsze (ubezpieczenie OC zawodowej) jest dedykowane spółkom, które potrzebują ochrony w zakresie szkód wynikłych z uchybień w czynnościach zawodowych projektowania, nadzorów inwestorskich, oceny stanu technicznego, konsultingu inżyniersko-technicznego. Zakres ubezpieczenia powinien uwzględniać niezbędne ryzyka dla zapewnienia optymalnej ochrony ubezpieczeniowej oraz rynkowe oczekiwania inwestorów i zlecniodawców. Nieakceptowalne są wyłączenia w zakresie szkód wynikłych z wykonywania czynności zawodowych na przykład w przedmiocie prac projektowych, nadzoru inwestorskiego. Zakres powinien obejmować szkody wyrządzone przez podwykonawców (branżystów) i pracowników ubezpieczonego. Ubezpieczony powinien mieć możliwość rozszerzenia ochrony o szkody wyrządzone przez rzeczoznawców, geodetów, geologów itp.

Natomiast ubezpieczenie OC ogólnej nie obejmuje szkód wynikłych z błędów projektowych. Ubezpieczenie to nosi czasem nazwę ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej. Zwracamy jednak uwagę, że mimo wskazywania w polisach kodów PKD dla działalności architektonicznej i inżynierskiej to ubezpieczenie nie obejmuje OC zawodowej. Dzięki ubezpieczeniu OC ogólnej ubezpieczona spółka uzyskuje ochronę w zakresie czynności wykonywanych przy okazji wykonywania czynności zawodowych związanych z prowadzeniem działalności biurowej, posiadaniem mienia i nieruchomości. To ubezpieczenie stanowi istotny dodatek do ubezpieczenia OC zawodowej, jednakże nigdy nie może zastąpić tego ubezpieczenia w zakresie odpowiedzialności za szkody wynikłe z błędów w projekcie.

Podsumowanie

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością może ponosić odpowiedzialność za szkody wynikłe z błędów w projekcie zarówno wobec swoich kontrahentów, jak i wobec podmiotów niezwiązanych ze spółką umową. Na rynku dostępne jest ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej spółki w zakresie szkód wynikłych z błędów projektowych. Takiego ubezpieczenia nie należy mylić z ubezpieczeniem OC ogólnej nazywanym ubezpieczeniem OC z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej.

MARIA TOMASZEWSKA-PESTKA, DORADCA UBEZPIECZENIOWY, LABRISK SP. Z O.O.

ZAPROSZENIE NA FESTYN INŻYNIERA BUDOWNICTWA

Szanowni Państwo! Członkowie Pomorskiej OIIB!

Z radością zapraszamy na wyjątkowe rodzinne wydarzenie – Festyn Inżyniera Budownictwa. Odbędzie się on 24 maja 2025 r. na terenie Centrum Sportu Akademickiego PG przy al. Zwycięstwa 12 w Gdańsku.

Czeka na Was mnóstwo atrakcji, zarówno dla dzieci, jak i dla dorosłych. To doskonała okazja, by wspólnie spędzić czas, wziąć udział w różnorodnych zabawach i zawodach sportowych, a także spotkać się z rodziną i znajomymi z branży inżynierskiej w wyjątkowej atmosferze.

Szczegóły wydarzenia oraz program pojawią się już wkrótce na stronie internetowej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Nie może Was zabraknąć! Do zobaczenia 24 maja! Z pozdrowieniami

Przewodniczący Rady POIIB prof. Krzysztof Wilde



KOPALINA DLA HUT	WYPEŁNIANIE ZAPRAWĄ SZCZELIN MIĘDZY ŁĄCZONYMI PŁYTKAMI CERAMICZNYMI	ZMATOWIENIA NA SZKLIWIE WYROBU CERAMICZNEGO	RZĘKA ALBO CHOROBA	BELKA PODŁOGOWA ... TYPU EXTRADOSED	IMITACJA NA WYSTAWIE NAMAWIANIE	PÓŁKOLISTY ZAKRĘT DROGI LUB RZĘKI	PIERWIASTEK CHEMICZNY, METAL ALKALICZNY	PEKNIĘCIE, SZCZELINA W MURZE	ELEMENT HERBU, BYŁ ELEMEN- TONICZNEGO WYSTROJU BUDOWLI	
DOLNA CZĘŚĆ BUDOWLI OSADZONA W ZIEMI	1	8			6, 11	DEKORACJA ARCHITEKTO- NICZNA Z OTWORAMI	9	17	19	
UDERZENIE NARZĘDZEM			KOŃCÓWKĄ PALĄCEJ SIĘ ŚWIECY				AMERYKAŃ- SKI BADACZ POLARNY, LOTNIK	16	5, 10	18
UROCZYSTOŚĆ Z UDZIAŁEM OFICJALNYCH GOŚCI			PŁYNIE PRZEZ SZAMOTUŁĘ ... GWINTU TO O- DLEGŁOŚĆ MIĘDZY WIERZCHOŁKAMI WYŻŁOBIENIA			... TECHNICZ- NY OBJAŚNIA ROZWIĄZANIA W PROJEKCJE		12	3	MASA WYPA- ŁONEGO WY- ROBU CERA- MICZNEGO
SPOSÓB UKŁOŻENIA ELEMENTÓW MURU, NP. CEGIEŁ; INACZĘJ WIĄZANIE	25	BYŁ UŻYWANY DAWNIEJ DO NARKOZY	PRZEKRYCIE DZIELĄCE BUDYNEK NA KONDYGNACJE			NICPOŃ ELEMENT KON- STRUKCYJNY, NAKŁADKA			23	
UCHWYT NA SPODNIJ STRONIE DACHÓWKI DO ZACZE- PIANIA JEJ NA ŁATĘ	15	PŁYNIE PRZEZ RIAZAŃ	RODZAJ OPAKOWANIA SKŁEP Z KOSZYKAMI		MASZYNA SŁUŻĄCA DO UBIJANIA I WYROWNIWYWANIA GRUNTU	20		RĘCZNE NARZĘDZIE MURARSKIE	CIEŃKIE NITCI JEDWABNE UŻYWANE DO HAFTU	ELEMENT RUSZTOWA- NIA
PIERWSZY LOTNIK	7			... CYNKOWA TO BIAŁY PIGMENT	22	BARDZO CIĘŻKI I TWARDY METAL	J. NATEŻENIA PRĄDU ELEKTR. ELEMENT BUDOWLI	DŁUGI OKRES CZASU		
DRUŻYNA				STOSOWANY DO WYROBU FARB I LAKIERÓW, DO PRODUKCJI MAS IZOLACYJNYCH	2	ODWZORO- WANIE BUDO- WLI NA PŁA- SZCZYŹNIE		AUTOR POWIEŚCI „SOLARIS”		
	4		SERIA AME- RYKAŃSKICH SATELITÓW	24	13		SŁUŻY DO KRYCIA DACHÓW			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Multidyscyplinarne badania nad wyzwaniami przyszłości

Centrum Ekoinnowacji Politechniki Gdańskiej to najnowsza inwestycja uczelni. Uroczyste otwarcie budynku odbyło się 3 grudnia 2024 r. Centrum pełni trzy główne funkcje: dydaktyczną, badawczą i laboratoryjną. To miejsce, w którym odbywa się kształcenie kadr – specjalistów ukierunkowanych na tworzenie kolejnych, innowacyjnych technologii ekologicznych.

Kluczowe kierunki badań, które realizowane będą w Centrum Ekoinnowacji, to m.in.: ograniczanie skutków powodzi i suszy, odzysk surowców i energii, energetyka wiatrowa, wykorzystanie materiałów odpadowych do produkcji betonu oraz usuwanie zanieczyszczeń z wody.

Laboratoria Centrum Ekoinnowacji umożliwią naukowcom pracę w wielu kluczowych obszarach, tj. czyste technologie wodne. Pod tym hasłem kryje się m.in. optymalizacja procesów technologicznych w oczyszczalniach ścieków, oczyszczanie hydrofitowe, przepływ wody i migracja zanieczyszczeń w rzekach, kanałach i instalacjach przemysłowych; badania modelowe obiektów hydrotechnicznych oraz usuwanie zanieczyszczeń nowej generacji.

Kolejnym kluczowym obszarem jest zrównoważony transport. Badania będą dotyczyły m.in. inteligentnych systemów transportu; dynamicznych modeli podróży; diagnostyki infrastruktury w transporcie szynowym i kołowym; nawierzchni długowiecznych, badań środowiskowych w transporcie, tj. hałas i drgania.

Ostatni obszar to gospodarka o obiegu zamkniętym. Naukowcy będą mieli możliwość opracowywania technologii ponownego wykorzystania surowców – betonu i asfaltu z wykorzystaniem materiałów pochodzących z recyklingu wraz z dodatkami organicznymi, odzyskiwania energii z odpadów w sposób maksymalnie efektywny, adaptacji do zmian klimatycznych poprzez pomiar emisji gazów cieplarnianych z procesów oczyszczania ścieków wraz z obliczaniem śladu węglowego. W zakresie zainteresowań badaczy są ponadto technologie oparte na naturze w ochronie wód i adaptacji miast do zmian klimatu, opracowywanie nowych materiałów budowlanych, w tym nawierzchni odpornych na ekstremalne temperatury, jak i stabilnych podłoży gruntowych.

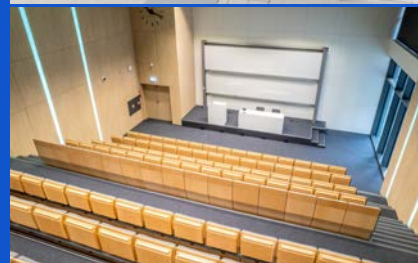
– Ekoinnowacje to coś więcej niż technologia i nauka. To zmiana myślenia, nowy sposób patrzenia na świat, który wymaga od nas odwagi, determinacji i konsekwencji.

Centrum Ekoinnowacji to miejsce inspiracji i edukacji – dowód na to, że każdy z nas ma wpływ na klimat i naszą planetę. Postawiliśmy na multidyscyplinarny charakter współpracy, angażując specjalistów z różnych dziedzin. Badania będą prowadzone przez naukowców, inżynierów oraz praktyków, co pozwoli na wypracowanie innowacyjnych rozwiązań w obszarze ekologii, które będą miały realny wpływ na życie nas wszystkich – mówi **prof. dr hab. inż. Krzysztof Wilde, rektor Politechniki Gdańskiej**. – Dla naszej uczelni Centrum Ekoinnowacji to kluczowa inwestycja, ale to także wielka korzyść dla naszego miasta. Gdańsk może stać się wzorcowym miastem w obszarze zrównoważonego rozwoju i ekologii, co przyciągnie inwestorów i przedsiębiorstwa związane z zieloną gospodarką.

O BUDYNKU

Z Centrum Ekoinnowacji korzystają zarówno naukowcy, badacze, jak i studenci. W budynku liczącym niemal 13 tys. m² powierzchni znajduje się 18 laboratoriów badawczych i komputerowych, 20 sal dydaktycznych, auditorium, a także komfortowa przestrzeń dla studentów, w której będą mogli odpocząć pomiędzy zajęciami. Budynek wykorzystuje szereg proekologicznych technologii i rozwiązań, dzięki czemu jego użytkowanie będzie przyjazne dla środowiska. Centrum wyposażono w nowoczesne ogniwa fotowoltaiczne, zielony dach oraz pompy ciepła, które obsługują go przy współpracy z tradycyjnymi źródłami energii. W obiekcie funkcjonują instalacje odzysku wody szarej. Zamontowane zostały także układy inteligentnego sterowania instalacjami.

Obiekt zaprojektowało biuro architektoniczne FORT, a głównym projektantem budynku jest prof. Antoni Taraszkiewicz. Realizację inwestycji przeprowadziła Grupa NDI. Łączny koszt inwestycji to ok. 170 mln zł pozyskanych z dotacji ministerialnych, funduszy unijnych i środków własnych uczelni.



FOT. KRZYSZTOF MYSTKOWSKI/PG

SL