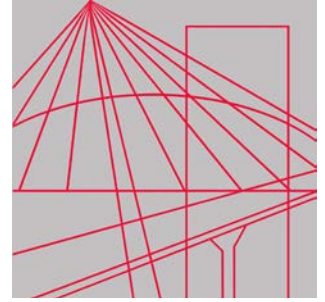


POMORSKI INŻYNIER



KWARTALNIK POMORSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



ODBUDOWAĆ TWIERDZĘ

Prezentujemy dokonania w odtwarzaniu wybitnego zabytku architektury obronnej starego Gdańska, czyli Twierdzy Wisłoujście.

CZYTAJ NA STR. 6-9

FOT. MADZIK STU/WIKIMEDIA.ORG

PORT CZYSTEJ ENERGII

Nowoczesna i zaawansowana technologicznie elektrociepłownia rozpoczyna działalność. Po uruchomieniu zakładu termicznego przekształcania odpadów komunalnych, potocznie zwanego spalarnią, Gdańsk do roku 2035 bez problemu osiągnie wymagane prawem ograniczenie składowania do maksymalnie 10% w odniesieniu do wszystkich zebranych odpadów komunalnych.

STR. 3-5

TERMINAL T3 ZWIĘKSZY MOŻLIWOŚCI PRZEŁADUNKOWE BALTIC HUB

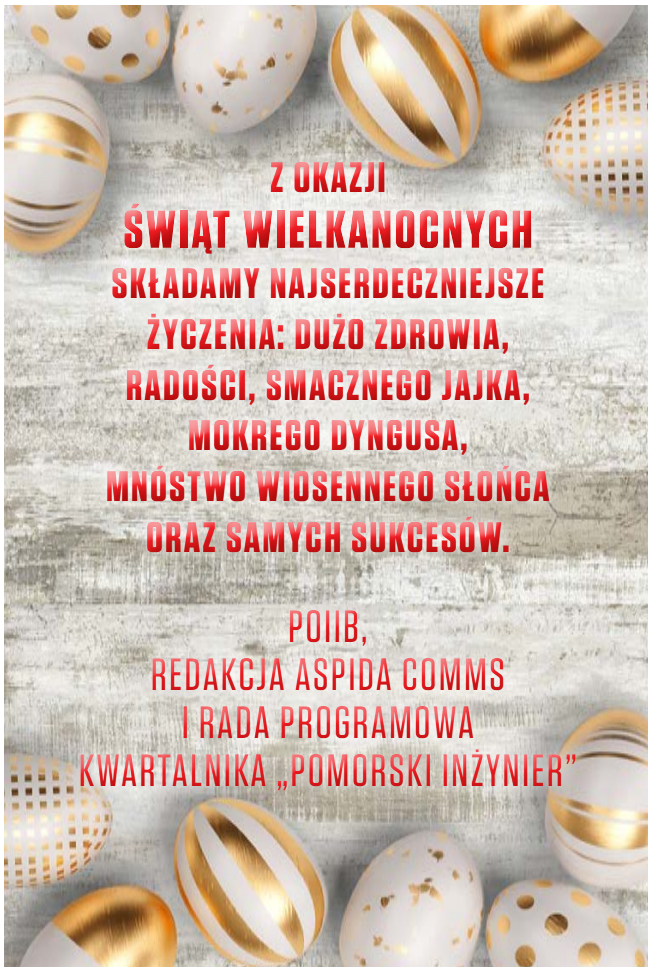
Po ukończeniu T3 Baltic Hub stanie się jednym z największych terminali kontenerowych w Europie pod względem możliwości przeładunkowych. Będzie obsługiwać i wspierać polską gospodarkę, rynki Europy Środkowo-Wschodniej i krajów bałtyckich.

STR. 10-11

MISJA ZIELONY WODÓR

Polska jest jednym z liderów produkcji wodoru, zajmuje trzecie miejsce w Europie z wolumenem wytwarzania na poziomie miliona ton, czyli aż 15% produkcji wodoru. Grupa ZE PAK wraz ze spółkami PAK-PCE jest jednym z pionierów we wdrożeniu pełnego łańcucha wartości zielonego wodoru, od produkcji wodoru, przez magazynowanie i transport, po sprzedaż na stacjach tankowania.

STR. 22-24



FOT. PIXABAY.COM

**Z OKAZJI
ŚWIĄT WIELKANOCNYCH
SKŁADAMY NAJSERDECZNIJSZE
ŻYCZENIA: DUŻO ZDROWIA,
RADOŚCI, SMACZNEGO JAJKA,
MOKREGO DYNGUSA,
MNÓSTWO WIOSENNEGO SŁOŃCA
ORAZ SAMYCH SUKCESÓW.**

**POIIB,
REDAKCJA ASPIDA COMMS
I RADA PROGRAMOWA
KWARTALNIKA „POMORSKI INŻYNIER”**

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

Diżury w Biurze Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

PRZEWODNICZĄCY OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
dr inż. Marek Wesotowski
środy 12.00–13.00, tel. 58 324 89 77 wew. 4
RADCA PRAWNY
poniedziałki 15.30–17.00, czwartki 8.00–9.30

POMORSKI INŻYNIER



WYDAWCA

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

REDAKCJA

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

KOLPORTAŻ

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

RADA PROGRAMOWA:

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

Przewodniczący
Pomorskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
Krzysztof Wilde

SPIS TREŚCI

TEMAT KWARTAŁU:

PORT CZYSTEJ ENERGII STR. 3–5

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

ODBUDOWAĆ TWIERDZĘ STR. 6–9

AKTUALNOŚCI:

**TERMINAL T3 ZWIĘKSZY MOŻLIWOŚCI
PRZEŁADUNKOWE BALTIC HUB** STR. 10–11

AKTUALNOŚCI:

**GDAŃSKI TEATR SZEKSPIROWSKI
OKIEM INŻYNIERA. CZĘŚĆ 1 –
OPIS PROJEKTU** STR. 12–13

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

KUNST WODNY, CZ. 1 STR. 14–15

ZABYTKI INŻYNIERYJNE:

**ŻUŁAWSKA KOLEJ
DOJAZDOWA, CZ. 2** STR. 16–17

ZMIANA KLIMATU:

**BIORÓŻNORODNOŚĆ
PRZEGRODZONYCH CIEKÓW** STR. 18–19

ZMIANA KLIMATU:

**INŻYNIERYJNE WYZWANIA W CZASACH
ZMIANY KLIMATU** STR. 20–21

ZMIANA KLIMATU:

MISJA ZIELONY WODÓR STR. 22–24

WARTO WIEDZIEĆ:

**NOWE PRAWO
BUDOWLANE, CZ. 15** STR. 25

WARTO WIEDZIEĆ:

**ZAPOWIEDŹ FESTYNU
INŻYNIERA BUDOWNICTWA** STR. 25

WARTO WIEDZIEĆ:

**ROSZCZENIE, SZKODA,
OKOLICZNOŚCI MOGĄCE
POWODOWAĆ ROSZCZENIA** STR. 26–27

ROZRYWKĄ:

KRZYŻÓWKA. STR. 27

AKTUALNOŚCI:

**CZY TRAMWAJ BEZSZYNOWY
ZMIENI MIASTA?** STR. 28

PORT CZYSZTEJ ENERGII

Dmuchiwanie parowe w Porcie Czystej Energii, grudzień 2023 r.

FOT. PORT CZYSZTEJ ENERGII

NOWOCZESNA I ZAAWANSOWANA TECHNOLOGICZNIE ELEKTROCIĘPŁOWNIA ROZPOCZYNA DZIAŁALNOŚĆ.

Po uruchomieniu zakładu termicznego przekształcania odpadów komunalnych, potocznie zwanego spalarnią, Gdańsk do roku 2035 bez problemu osiągnie wymagane prawem ograniczenie składowania do maksymalnie 10% w odniesieniu do wszystkich zebranych odpadów komunalnych. Już niedługo odpady nienadające się do recyklingu, uznawane dzisiaj za najbardziej problematyczne, będą przekształcane na energię elektryczną i ciepło, które docelowo trafią do mieszkańców nie tylko Gdańska. Obecnie odpady te w części trafiają na składowisko, a w części wyjeżdżają samochodami do dalszego zagospodarowania po bardzo wysokiej cenie. Docelowo, po uruchomieniu spalarni, ilość odpadów komunalnych kierowanych na składowisko zmaleje do kilku procent. Wynikiem zmniejszenia składowania będzie ograniczenie ilości emitowanych ze składowiska do atmosfery gazów cieplarnianych – przede wszystkim metanu, jak również innych gazów składowiskowych, również tych złoonych.

– Jesteśmy w trakcie rozruchów technologicznych na zimno, w trakcie których testujemy poszczególne sieci i urządzenia, badamy m.in.

szczelność i przepływy w poszczególnych częściach infrastruktury. W grudniu rozpoczęła się operacja dmuchiwanie parowego, a jej celem było oczyszczenie rurociągów pomiędzy kotłem parowym a turbiną. W tym czasie z instalacji wydobywał się początkowo rdzawy dym, a później coraz mniej widoczna czysta para wodna. Styszalne były świsty i huki. To dobry zwiastun, bo oznacza, że oddanie do użytkowania instalacji idzie „pełną parą”. To bardzo bezpieczne i planowane procesy, będące ważnym etapem przygotowania instalacji do rozruchów i późniejszej eksploatacji. Na przestrzeni lutego i marca rozpoczniemy już rozruchy „na gorąco”, najpierw poszczególnych części instalacji, by w końcowej fazie rozruchów prowadzić testy całej instalacji, już z wykorzystaniem odpadów komunalnych jako surowca energetycznego. Zgodnie z harmonogramem uruchomienie spalarni planowane jest na przetomie marca i kwietnia br. – mówi **Sławomir Kiszkurno**, **prezes zarządu Portu Czystej Energii**, spółki miejskiej będącej inwestorem, nadzorującej budowę, a w przyszłości eksploatację instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Gdańsku.

FOT. ARCHIWUM ROZDWOJNY



Sławomir Kiszkurno,

prezes zarządu spółki Port Czystej Energii oraz pełnomocnik prezydenta miasta Gdańska ds. gospodarki cyrkularnej. Pełni także funkcję prezydenta Rady Fundacji Gdańskiej Fundacji Wody. Wcześniej urzędnik samorządowy, pracownik korpusu służby cywilnej, wykładowca oraz wieloletni działacz pozarządowy. Ekspert w zakresie ochrony środowiska i gospodarki komunalnej. Specjalizuje się w gospodarce odpadami, edukacji i ochronie przyrody.

Absolwent Akademii Rolniczej w Szczecinie na kierunku Ochrona Środowiska (ocena stanu i zagrożeń środowiska) oraz Szkoły Głównej Menedżerskiej w Warszawie na kierunku Master of Business Administration (MBA). Członek wielu rad i komisji branżowych.



Port Czystej Energii, listopad 2023 r. FOT. PORT CZYSTEJ ENERGII

Port Czystej Energii Sp. z o.o. jest spółką komunalną Gminy Miasta Gdańsk założoną w 2016 r. Jej zadaniem jest doprowadzenie do wybudowania zakładu termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Gdańsku, a na etapie eksploatacji instalacji – zapewnienie obsługi, nadzorowanie operatora, zarządzanie strumieniem odpadów oraz wyprodukowaną w instalacji energią elektryczną i ciepłą.

Jak dodaje prezes Sławomir Kiszkurko, pełne uruchomienie i wykorzystanie spalarni zależy jednak od wielu czynników.

– Poza aspektami technicznymi warunkiem rozpoczęcia pracy w pełnym zakresie jest uzyskanie przez operatora spalarni – włosko-francuskie konsorcjum Astaldi (WeBuild), Termomeccanica Ecologia oraz TIRU (TIRU Paprec Energies) – niezbędnych pozwoleń do prowadzenia działalności, w tym pozwolenia zintegrowanego, które jest narzędziem regulującym techniczne i środowiskowe warunki prowadzenia działalności takiej jak termiczne przekształcanie odpadów. W najbliższych miesiącach czeka nas zatem jeszcze wiele prac wykończeniowych, i to nie tylko typowo budowlanych, lecz także związanych choćby z odbiorami technicznymi różnego rodzaju instalacji technologicznych, a także PPOŻ. Będzie to realizowane równoległe z uruchamianiem poszczególnych systemów i elementów instalacji – dodaje Sławomir Kiszkurko.

Konsorcjum wykonawcze wzięło odpowiedzialność za zaprojektowanie i wybudowanie instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych oraz jej eksploatację przez kolejne 25 lat. Głównym zadaniem operatora

będzie przekształcanie odpadów i produkcja energii elektrycznej oraz ciepła w odpowiedniej ilości oraz wprowadzenie ich do sieci. Zadaniem operatora jest utrzymanie i eksploatacja instalacji przez minimum 25 lat, przy pracy minimum 7800 godzin w roku. Po stronie inwestora – PCE, a więc po stronie publicznej, będzie dostawa odpowiedniego strumienia odpadów, aby proces technologiczny się rozpoczął i następnie w trybie ciągłym był realizowany.

Port Czystej Energii stanie się więc przedsiębiorstwem energetycznym, w myśl ustawy Prawo energetyczne – odpowiadać będzie za uzyskanie wszystkich kluczowych koncesji, jak również za uzyskanie w Urzędzie Regulacji Energetyki taryfy na sprzedaż ciepła do miejskiej sieci ciepłowniczej zarządzanej w Gdańsku przez GPEC Sp. z o.o. Do zadań spółki Port Czystej Energii będzie należała również sprzedaż energii w różnych wariantach; głównym wariantem ma być docelowo sprzedaż wyprodukowanej zielonej energii na potrzeby gdańskich – miejskich jednostek organizacyjnych, w taki sposób, aby stało się docelowo samowystarczalne energetycznie – podkreśla prezes Kiszkurko.

Najważniejszym celem gospodarki odpadami jest zapobieganie ich powstawaniu albo przynajmniej minimalizowanie powstawania nierecyklingowalnych odpadów komunalnych.

Na całkowity koszt budowy elektrociepłowni w Gdańsku składa się budowa nowoczesnego zakładu termicznego przekształcania odpadów komunalnych oraz dostosowanie go do aktualnych – bardzo restrykcyjnych wymogów środowiskowych, w tym wynikających z przepisów UE.

Na realizację przedsięwzięcia otrzymano dofinansowanie z Funduszu Spójności UE w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020 w kwocie 270 696 804,83 zł, pożyczkę udzieloną przez NFOŚiGW na kwotę 329 752 244,52 zł oraz udzielony przez bank PKO BP kredyt inwestycyjny na kwotę 120 000 000,00 zł.

Wartość projektu netto wynosi 661 494 560,15 zł, tj. 813 638 308,98 zł brutto.

Jednak i tak około 25-30% wszystkich produkowanych przez nas odpadów komunalnych ze względu na swój skład nie będzie mogło zostać poddane recyklingowi, i to te odpady będą trafiać do miejskiej elektrociepłowni, gdzie zostaną przekształcone w energię.

– Oczywiście naszym priorytetem pozostaje niezmiennie zagospodarowanie odpadów, które się do niczego nie nadają, nawet do recyklingu. To jest materiał, który jest bardzo uciążliwym odpadem, bo w praktyce nie ma rynku na jego zagospodarowanie w Polsce, a jeżeli już jest, to jest to bardzo kosztowne i wiąże się z transportem przez setki albo i tysiące kilometrów do docelowego miejsca jego utylizacji. Taki scenariusz, oprócz wspomnianych kosztów, wiąże się także z tworzeniem tzw. „szarej strefy” w gospodarce odpadami oraz zbędnym śladem węglowym, co jest sprzeczne z polityką ekologiczną państwa i principiami gospodarki cyrkularnej – mówi Sławomir Kiszkurko.

– Dzięki nowoczesnej instalacji będziemy mogli odpady te zagospodarowywać dużo taniej, ale co najważniejsze – z ograniczeniem ich niekorzystnego wpływu na środowisko. Dodatkowo, podobnie jak w wysoce rozwiniętych krajach czy miastach Europy, do których przecież aspirujemy, staną się one dla nas bardzo cennym surowcem energetycznym.



FOT. PORT CZYSTEJ ENERGII

Para wodna wydobywała się z tłumika na końcu rurociągu, przed turbiną, grudzień 2023 r.

Ze względu na wartość opałową można ten surowiec porównać do węgla brunatnego, z tym że my nie musimy tego surowca wydobywać z ziemi, niszcząc przy okazji naszą planetę, bo mamy go na miejscu, w wystarczającej ilości. Gdańsk i blisko 40 gmin z Pomorza, dla których również realizujemy tę inwestycję, będą mieli zagwarantowane zagospodarowanie uciążliwych odpadów na najbliższe dziesiątki lat. Będzie to domknięcie całego systemu gospodarki odpadami w regionie tychże gmin, by docelowo na składowiska nie trafiały odpady komunalne, bo to najgorszy z możliwych sposobów ich zagospodarowania. Ten stan na przestrzeni najbliższych kilku lat diametralnie się poprawi – dodaje Sławomir Kiszkurko.

Jak mówi prezes Portu Czystej Energii, gdańska instalacja oraz podobna instalacja budowana w Olsztynie to dwie najnowocześniejsze instalacje w Polsce. Razem będzie ich w Polsce niedługo dziesięć. Potrzeby są znacznie większe, bo jak podają różne źródła, w Polsce w dalszym ciągu pozostaje do termicznego przekształcenia przeszło 2 mln ton tego typu odpadów.

– W Europie takich instalacji jest ponad 500, właściwie nie ma kraju, który by marnował taki surowiec energetyczny. W Polsce przez lata składowano tego typu surowce, co z praktycznego i ekologicznego punktu widzenia jest działalnością absolutnie niedopuszczalną. Ale tak to wyglądało: zamiast wykorzystać ten surowiec – składowaliśmy go, degradując olbrzymie połacie gruntów, których nie będzie już można w należyty sposób zagospodarować. To są grzechy minionych lat i póki co tego, co zostało poddane składowaniu, nie można naruszać czy eksploatować. Odpady, w tym powstające z nich gazy składowiskowe, metan

Port Czystej Energii będzie przetwarzał rocznie 160 000 ton odpadów komunalnych – 495 ton na dobę, przy średniej wartości opałowej 11 MJ/kg. Moc zainstalowana elektryczna elektrociepłowni wynosi 16 MWe, a cieplna – 44 MWt. W wyniku procesu termicznego przekształcania odpadów powstanie ok. 109 000 MWh energii elektrycznej i 509 000 GJ ciepła systemowego, które trafi do miejskiej sieci ciepłowniczej Gdańska i okolic. Odpady będą przekształcane termicznie w temperaturze 850–1050°C w dyspozycyjności rocznej – 7800 h. Moc nominalna kotła to 62,7 MW.

powstający tam przez lata, pomimo procesów odgazowujących – ograniczających jego ilość na przestrzeni lat, decydują o nieprzydatności tego terenu do jakiegokolwiek wykorzystania jeszcze przez dziesiątki lat. Nasza działalność będzie się jednak skupiała na bieżącym zagospodarowaniu odpadów, byśmy w dalszym ciągu nie pozostawiali przyszłym pokoleniom tego typu środowiskowych obciążeń – mówi Sławomir Kiszkurko.

Ilość elektrociepłowni z odzyskiem energii z odpadów powinna odpowiadać faktycznej produkcji resztkowych odpadów komunalnych.

– Pamiętajmy, że nasze społeczeństwo z roku na rok się bogaci, co ma związek z ciągłym rozwojem naszego kraju i chęcią docelowego zrównania naszej gospodarki z krajami rozwiniętej Europy. Nie należy się spodziewać, że odpadów komunalnych produkować będziemy mniej, raczej więcej, pomimo wzrastającej wciąż naszej świadomości ekologicznej. Dobitnie to obrazuje przykład bogatych krajów Europy Zachodniej, gdzie pomimo wysokiej świadomości kształtowanej przez

lata formalnej i nieformalnej edukacji ilość produkowanych odpadów na jednego mieszkańca w roku znacznie przekracza tę w Polsce. Dzisiaj statystyczny Polak produkuje 355 kg odpadów na rok (dane GUS za rok 2022), kiedy średnio na Europejczyka przypada przeszło 500 kg. Dla przykładu: w Danii, która postrzegana jest jako bardzo przyjazny środowisku kraj, na statystycznego mieszkańca przypada przeszło 840 kg odpadów. Warto zaznaczyć, że kraje Zachodniej Europy mają bardzo dobrze rozwinięty rynek recyklingu, przez co osiągają również wysokie poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu. Tak się składa, że nie jest to żadnym zaskoczeniem, a poziomy te są najwyższe w krajach posiadających optymalną liczbę spalarni odpadów. W samych Niemczech działa 97 spalarni; w Polsce, jak wspominałem wcześniej, w najbliższym czasie będzie ich 10 – wylicza Sławomir Kiszkurko.

Zakład termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Gdańsku to bardzo nowoczesna i zaawansowana technologicznie elektrociepłownia. Proces termicznego przekształcania odpadów będzie spełniał najnowsze wymogi BAT (Best Available Techniques). Dodatkowo miejska spalarnia w Gdańsku, zgodnie z decyzją wykonawczą Komisji Europejskiej regulującą zarówno poziomy emisji zanieczyszczeń, jak i sposób ich monitoringu, będzie spełniać najwyższe standardy ochrony środowiska spośród tego typu instalacji funkcjonujących obecnie w Europie i na świecie. Z eksploatacją spalarni odpadów związane są najbardziej rygorystyczne normy emisyjne, nieporównywalne do norm emisyjnych dotyczących elektrociepłowni węglowych czy gazowych. Powoduje to, że ich wpływ na środowisko i otoczenie jest znikomy.

Zanieczyszczenia powstające w procesie spalania odpadów będą usuwane za pomocą urządzeń składających się na wysokosprawnym układzie oczyszczania spalin. Układ ten stanowi jeden z największych i najważniejszych elementów całej instalacji. Spaliny będą poddawane wielu procesom fizycznym i chemicznym na kilku etapach. Skuteczność i poprawność działania układu oczyszczania spalin będą na bieżąco weryfikowane poprzez system sterowania instalacją oraz ciągły monitoring tychże emisji, przede wszystkim ten wewnętrzny związany z dozowaniem poszczególnych reagentów oczyszczania spalin. Co ważne, wyniki będą powszechnie dostępne nie tylko dla zarządzających instalacją, lecz także dla państwowych organów nadzorujących, mieszkańców czy innych zainteresowanych osób oraz instytucji.

– Pierwszy rok działalności spalarni będzie zapewne najtrudniejszy, ale kolejne lata będą optymalne dla całego systemu gospodarki odpadami – podkreśla prezes Sławomir Kiszkurko.

SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

ODBUDOWAĆ TWIERDZĘ

O dokonaniach w odtwarzaniu wybitnego zabytku architektury obronnej starego Gdańska, czyli Twierdzy Wisłoujście, rozmawiamy z mgr. inż. Tomaszem Wierzchowskim, Zastępcą Dyrektora ds. Technicznych w Muzeum Gdańska.

– W zeszłym roku zakończył się I etap rekonstrukcji Twierdzy Wisłoujście. Jakie prace zostały ukończone?

– Twierdza Wisłoujście nieprzerwanie od 2003 roku etapami przechodzi prace rekonstrukcyjne i konserwatorskie. Do najważniejszych prac w ostatnich kilku latach (od 2016 roku) należą:

a) remont konserwatorski potężnej wjazdowej wraz z przyległymi pomieszczeniami Fortu Carré;

b) ratunkowy remont Bastionu Artyleryjskiego w Twierdzy Wisłoujście – wykonanie izolacji przeciwwodnej;

c) wykonanie remontu północnego muru oporowego dziedzińca Fortu Carré;

d) wykonanie prac konserwatorskich i restauratorskich w Forcie Carré w Twierdzy Wisłoujście (wieża-latarnia – elewacje i wnętrza oraz tzw. domki oficerskie wokół wieńca – elewacje i wnętrza oraz rekonstrukcja stolarki okiennej w latarni oraz domkach oficerskich);



mgr. inż. Tomasz Wierzchowski

FOT. ARCHIWUM ROZMOWCY

Kalendarium rewitalizacji – twórcy i mecenas

16.05.2003 – 31.10.2004

Rekonstrukcja nasypów historycznych w obrębie Fortu Carré
Wykonawca: Kaszubskie Konsorcjum Budowlane

Lider: Przedsiębiorstwo Budowlane PROMONT

Koszt: 478 772,57 zł

30.12.2003 – 30.04.2004

Prace konserwatorsko-adaptacyjne Domu Komendanta z XVII w.
Wykonawca: Firma Konserwatorska Piotr Białko

Koszt: 269 377,81 zł

Projekty: Andrzej Macur „Gdańsk, Twierdza Wisłoujście. Pomieszczenia komendanta. Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji wnętrza”, 2000 r.; Łukasz Żukowski „Projekt budowlany instalacji wod-kan wraz z przyłączami kanalizacji sanitarnej Domku Komendanta”, Pracownia Projektowa Wojciech Nawrocki „Projekt wykonawczy, Budynek Komendanta – instalacje elektryczne”, 2004 r.

2003

Modernizacja dachów nad Domem Komendanta i Domkami Oficerskimi

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Budowlane BUDOMEX s.c.

Ryszard Ankiewicz

Projekt: Pracownia Projektowa BONA „Projekt budowlany i wykonawczy. Modernizacja dachów nad domem komendanta i domami oficerskimi”, 2002 r.

22.06.2004 – 12.07.2004

Naprawa pokrycia papą wieńca, wykonanie rynien z blachy ocynkowanej oraz rur spustowych nad Domem Komendanta

Wykonawca: Zakład Usług Budowlanych Marek Mielewczik

Koszt: 13 015,23 zł

2003–2005

Kompleksowy remont Bastionu Artyleryjskiego Fortu Carré (wzmocnienie partii fundamentowej, konserwacja i restauracja elewacji oraz wnętrza)

Wykonawca: RESTAURO S.A.

Firma Konserwatorska Piotr Białko

Projekty: INTOP, „Projekt budowlano-wykonawczy zabezpieczenia fundamentów murów bastionu Artyleryjskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2002 r.; Zabytki Biuro Informacji Konserwatorskiej i Studio Renowacji Zabytków „Projekt budowlany i konserwatorski. Zabezpieczenie i konserwacja Bastionu Artyleryjskiego”, 2002 r.

lano-wykonawczy zabezpieczenia fundamentów murów bastionu Artyleryjskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2002 r.; Zabytki Biuro Informacji Konserwatorskiej i Studio Renowacji Zabytków „Projekt budowlany i konserwatorski. Zabezpieczenie i konserwacja Bastionu Artyleryjskiego”, 2002 r.

05.04.2004 – 24.05.2004

Modernizacja zabytkowego kominka w Domu Komendanta

Wykonawca: Firma Konserwatorska Piotr Białko
Koszt: 23 500 zł

Projekt: Tomasz Celewicz „Projekt modernizacji kominka w budynku komendanta w Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

11.09.2004 – 25.09.2004

Zabezpieczenie skarpy od strony dawnej Policji Wodnej

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe SOMBUD Mirosław Socha
Koszt: 29 036 zł

16.12.2004

Wykonanie pionowej izolacji przeciwwilgociowej tylnej ściany

budynku koszar Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe SOMBUD Mirosław Socha
Koszt: 29 909,08 zł

30.04.2005 – 30.10.2005

Zabezpieczenie narożnika muru przy Bastionie Artyleryjskim, przeznaczony na toalety

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Budowlane WACIŃSKI
Koszt: 177 769,52 zł

Dofinansowanie: z programu INTERREG III B Baltic Fort Route
Projekt: Pracownia Budowlano-Konstrukcyjna PROKON „Projekt budowlano-wykonawczy konstrukcji żelbetowej zabezpieczającej narożnik muru przy Bastionie Artyleryjskim z wykorzystaniem na toalety”, 2004 r.

29.08.2006 – 7.11.2006

Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej zamiast przepompowni oraz studni wodomierzowej na teren Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Robót Wodociągowych i Kanalizacyjnych WPRWIK S.A.

- e) kompleksowa przebudowa i adaptacja budynku koszar napoleońskich;
 - f) izolacja przeciwwodna Bastionów Południowo-Wschodniego i Ostroróg;
 - g) wykonanie robót budowlanych polegających na odbudowie zadaszenia w Fortcie Carré;
 - h) rekonstrukcja historycznej tablicy z inskrypcją na latarni;
 - i) prace konserwatorsko-budowlane w zakresie remontu konserwatorskiego wnętrza Bastionów Południowo-Wschodniego i Ostroróg;
 - j) prace konserwatorskie i restauratorskie w wieńcu i kamieniczkach Fortu Carré.
- Większość powyżej wymienionych prac została zakończona. Do kwietnia 2024 r. zakończone zostaną prace z pozycji e), i) oraz j).



FOT. JAKUB STRZELCZYK/WIKIMEDIA.ORG

– Jakie są plany na bieżący rok?

– Muzeum Gdańska planuje dalsze intensywne prace rewaloryzacyjne Twierdzy Wisłoujście. W bieżącym roku planujemy oczywiście zakończenie prac wymienionych w punkcie 1 oraz rozpoczęcie nowych inwestycji:

- a) przebudowa dawnego hangaru jachtowego na czteropiętrowy obiekt wystawienniczy z funkcją obsługi ruchu turystycznego;
 - b) przebudowa i nadbudowa zwieńczenia latarni polegająca na odbudowie hełmu barokowego w Fortcie Carré wraz z wykonaniem niezbędnych instalacji;
 - c) remont dziedzińca Fortu Carré.
- Wyżej wymienione planowane inwestycje są

obecnie na etapie wielomiesięcznych uzgodnień w PWKZ i po zmianie na stanowisku Konserwatora Wojewódzkiego bardzo liczymy na przyspieszenie działań.

– Rekonstrukcja Twierdzy to działania o wieloletniej perspektywie. Co jeszcze pozostanie do wykonania i w jakich cyklach zostało to zaplanowane?

– Twierdza Wisłoujście jest historycznym obiektem militarnym zlokalizowanym na rozległym obszarze. Zapewne niewiele osób wie, że Twierdza to nie tylko sam Fort Carré, który jest punktem centralnym, lecz także całkiem spory otaczający obszar. Z histo-

rycznego zarysu Twierdzy Wisłoujście do czasów współczesnych zachował się oczywiście Fort, ale też i Szańiec Wschodni, zabudowany obiektami z różnych okresów historycznych. Z tego powodu cały obszar Fortu Carré został wpisany do rejestru zabytków, a teren Szańca Wschodniego jest pod ochroną konserwatorską. Ze względu na rozwój gospodarczy miasta na przestrzeni wieków teren wzdłuż Wisły ulegał ciągłym przebudowom i dostosowaniom do aktualnych potrzeb. Z tego powodu nie zobaczymy już Szańca Zachodniego zlokalizowanego na lewym brzegu rzeki w obecnej dzielnicy Nowy Port oraz niektórych elementów na brzegu prawym, czyli od strony Przeróbki.

Koszt: 171 815,17 zł

Dotacja z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku
Projekt: TERMA INSTAL „Projekt budowlano-wykonawczy zewnętrznej sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej, dwóch przepompowni ścieków, zasilania energetycznego dwóch przepompowni ścieków”, 2004 r.

5.12.2007 – 31.07.2008

Wykonanie prac hydrotechniczno-konserwatorskich południowego muru Fosbrei w Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku

Wykonawca: Przedsiębiorstwo PUH CONSERVICE
Koszt: 496 158,99 zł
Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

20.04.2009 – 31.12.2010

Prace ratownicze Twierdzy w Wisłoujściu – unikatowa fortyfikacja w skali europejskiej (Remont konserwatorski i hydrotechniczny

murów Fosbrei i kurtynowych)

Wykonawca: RESTAURO sp. z o.o. i Przedsiębiorstwo Dorado Zbigniew Kegel
Koszt: 3 861 253,54 zł brutto
Dofinansowanie: środki Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego
Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

21.01.2010 – 30.09.2011

Prace ratownicze Twierdzy w Wisłoujściu – unikatowa fortyfikacja w skali europejskiej – etap II

Wykonawca: EKOINBUD sp. z o.o.
Koszt: 3 034 940,57 zł
Dofinansowanie: środki Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego
Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

4.10.2010 – 30.11.2010

Konserwacja kamiennego gzymsu muru kurtynowego

między Bastionem Artyleryjskim i Furtą Wodną oraz muru oporowego ściany nr 10 Bastionu Ostroróg Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: RESTAURO sp. z o.o.
Koszt: 42 416,45 zł.

29.08.2011 – 15.11.2011

Ratunkowy remont fundamentów Bastionu Południowo-Wschodniego Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku

Wykonawca: EKOINBUD sp. z o.o. i Polwar S.A.
Koszt: 1 083 277,35 zł

12.04.2012 – 15.11.2012

Konserwacja i restauracja budynku koszar Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: BUDOMEX S.C. Przedsiębiorstwo Budowlane Ryszard Ankiewicz i Michał Ankiewicz
Koszt: 418 967,08 zł
Dofinansowanie: z programu Dziedzictwo Kulturowe priorytet 1 „Ochrona zabytków” ze środków MKiDN z budżetu państwa
Projekt: Architekci Gzowski & Gzowski „Projekt wykonawczy.

Projekt zabezpieczenia wnętrza budynku koszarów przez zainstalowanie zewnętrznych przeston otworów okiennych i drzwiowych”, 2012 r.

14.05.2015 – 15.10.2015

Ratunkowy remont konserwatorski Bastionu Ostroróg Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Rafał Socha Firma Budowlano-Konserwatorska BUDKON
Koszt: 539 668,81 zł
Dofinansowanie: z programu Dziedzictwo Kulturowe priorytet 1 „Ochrona zabytków” ze środków MKiDN z budżetu państwa
Projekt: Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

11.05.2016 – 11.05.2018

Usunięcie skutków zalania pomieszczeń Domu Komendanta w Fortcie Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Firma Budowlano-Konserwatorska BUDKON Rafał Socha
Koszt: 14 753,05 zł



FOT.ANDRZEJ OTRĘBSKI/WIKIMEDIA.ORG

Muzeum Gdańskie planuje dalszą rewaloryzację zabytkowych obiektów. Mamy świadomość ogromu zakresu niezbędnych prac i tym samym wyzwań stojących przed zespołem pracowników. Po realizacji działań wymienionych w punkcie 2 planujemy dalsze prace zwiększające dostępność tego ciekawego i wciąż nie do końca odkrytego turystycznie miejsca. Po zakończeniu najważniejszych prac w Forcie Carré Muzeum przeniesie główny ciężar swoich działań na Szaniec Wschodni, gdyż

jest to obszar również wymagający pilnego działania, a jednocześnie umożliwiający prowadzenie czterolecznej działalności muzealnej. Cały teren Twierdzy Wisłoujście został objęty ochroną przyrody Natura 2000, jednak zapisy planu ochrony są zróżnicowane dla różnych części – bardziej restrykcyjne dla Fortu i mniej dla Szańca. Cykle działania będą uzależnione od możliwości finansowych i wielkości przyznanych środków, na które ze względu na sprawy polityczne nie mamy wpływu. Dla

zespołu Muzeum Gdańskie najważniejsze jest, by być przygotowanym pod względem posiadanej, uzgodnionej i zatwierdzonej dokumentacji projektowej do natychmiastowej realizacji, gdy tylko pojawią się możliwości uzyskania finansowania prac, niezależnie z jakich źródeł. Ze względu na ilość, zakres i kosztowność prac będą to działania wieloletnie i ciężko w ogóle myśleć o ich końcu.

– Jakie kwestie związane z zabytkowym charakterem tego zespołu budowli odróżniają go od współczesnych problemów inżynierskich?

– Na tak postawione pytanie można odpowiedzieć właściwie jednym słowem, może dwoma: prawie wszystko. W Twierdzy Wisłoujście kumulują się różne aspekty wiedzy inżynierskiej i konserwatorskiej. Głównymi czynnikami wpływającymi na problemy z utrzymaniem obiektu we właściwej kondycji są jego lokalizacja oraz otoczenie.

Lokalizacja – wzdłuż Wisły. Twierdza była strażnikiem Gdańskie i strzegła bezpieczeństwa od strony morza, ale wymagało to jej posadowienia, jak sama nazwa mówi, przy ujściu, czyli w delcie rzeki na materiale naniesionym przez nurt Wisły. Można powiedzieć, że pod fundamentami budowli Twierdzy Wisłoujście jest materiał z całej Polski. Wiemy jednak, że takie posadowienie powoduje różne problemy ze statecznością. Twierdza znajduje się przy Wiśle, stanowiącej jedyne połączenie

17.05.2016 – 15.10.2016

Remont konserwatorski potężny wjazdowej wraz z przyległymi pomieszczeniami Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Firma Budowlano-Konserwatorska BUDKON Rafał Socha

Koszt: 569 225,43 zł

Dofinansowanie z programu Dziedzictwo Kulturowe priorytet 1 „Ochrona zabytków” ze środków MKiDN z budżetu państwa

Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

20.09.2016 – 9.12.2016

Jednorazowa konserwacja zewnętrznych powłok sekcji stalowych okrętu podwodnego typu U-VII

Wykonawca: GSG Towers

Sp. z o.o.

Koszt: 65 257,75 zł

18.10.2016 – 19.11.2026

Wykonanie ekspertyzy technicznej północnego muru oporowego

dziedzińca Fortu Carré Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: EMMCO Pomorze

Sp. z o.o.

Koszt: 19 864,50 zł

23.11.2016 – 16.12.2016

Wykonanie prac porządkowych na terenie Twierdzy Wisłoujście celem przywrócenia pierwotnego stanu technicznego

Wykonawca: REMA Usługi Ogólnobudowlane i Remontowe

Koszt: 18 634,50 zł

23.11.2016 – 20.12.2016

Usunięcie samosiejek z terenu o powierzchni 10 tys. m² na nieruchomości gruntowej Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Kamil Trębiński

Usługi

Koszt: 22 140 zł

25.11.2016 – 23.12.2016

Prace remontowe tarasu (dachu) wieży Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: Przedsiębiorstwo Ogólnobudowlane i Konserwacji Zabytków Krzysztof Osuchowski, Alicja Babij s.j.

Koszt: 19 680 zł

1.04.2017 – 28.04.2017

Dostawa i montaż konstrukcji stalowej pomostu widokowego oraz wykonanie tarasu z desek latarni w Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: LUKSTAL Jarosław Łukowski

Koszt: 73 677 zł

Projekt: Architekt Tomasz Celewicz „Projekt budowlany konstrukcji tarasu widokowego Latarni w Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku”, 2017 r.

27.09.2017 – 31.10.2017

Wykonanie robót ziemnych i żelbetowych niezbędnych do tymczasowej lokalizacji sekcji okrętu podwodnego

Wykonawca: Usługi Ciesielsko-Monterskie N-BUD Przemysław Nurek

Koszt: 77 490 zł

Projekt: Ksenia Piątkowska „Projekt budowlany tymczasowej lokalizacji segmentów łodzi U-Boot na terenie Wschodniego Szańca Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku”, 2017 r.

20.06.2018 – 30.09.2018

Ratunkowy remont Bastionu

Artyleryjskiego w Twierdzy Wisłoujście – wykonanie izolacji przeciwwodnej

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 1 719 540 zł

Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlano-wykonawczy remontu konserwatorskiego TW. Zabezpieczenie przeciwwodne Bastionu Artyleryjskiego”, 2012 r.

30.04.2019 – 30.09.2019

Wykonanie podestów oraz schodów pozwalających na przechodzenie przez zlokalizowane na terenie tymczasowej ekspozycji czterech niewyposażonych remontowanych segmentów U-Boota

Wykonawca: LUKSTAL Jarosław

Łukowski

Koszt: 137 698,50 zł

Projekt: Elżbieta Ratajczyk-Piátkowska „Projekt wykonawczy pomostów, schodów oraz ogrodzenia dla tymczasowej lokalizacji segmentów łodzi U-Boot na terenie Wschodniego Szańca Twierdzy Wisłoujście”

portu wewnętrznego i wszystkich gdańskich stoczni z morzem. Nie ma więc możliwości, by ze względu na interes zabytkowej Twierdzy wstrzymać przepływ wzdłuż obiektu. Rzeką codziennie przepływa kilkadziesiąt statków, z turystycznymi włącznie, w tym kilka o długości ponad 200 m. Minimalna głębokość kanału portowego wynosi 12 m, a spadek do dna zaczyna się zaraz przy Bastionach Artyleryjskim i Furta Wodna, czyli zachodnich, od strony rzeki. Część centralna Fortu chroniona jest przed osuwaniem i falowaniem ścianką szczelną z oczepek z lat 90. XX w., jednak ostatnie sprawdzenie konstrukcji wykonane przez Zarząd Morskiego Portu Gdańsk wskazywało nawet na ubytek grubości materiału stalowych elementów ścianek dochodzący do 70%. Przy planowanej przez Port Gdańsk inwestycji „prostowania” przebiegu kanału żeglugowego (obecnie przebiega tzw. eską i oddala się od murów Twierdzy), niezbędnej dla prawidłowej pracy portu i stoczni, została wykonana nowa ścianka posadowiona na większej głębokości. Muzeum Gdańsk liczy, że pozwoli to na ustabilizowanie się posadowienia Twierdzy, zarówno Fortu, jak i krawędzi Szańca.

Otoczenie – Twierdza na przestrzeni rozwoju gospodarczego została samotnym obiektem wśród przemysłowej części Gdańska. Ze wszystkich stron jest otoczona nabrzeżami przetradunkowymi i bazami przemysłowymi

substancji mniej lub bardziej szkodliwych. Największy wpływ ma sąsiedztwo, może obecnie już nieco zapomnianego, Siarkopolu i wieloletni przetradek eksportowanej od lat 60. XX w. siarki. W większości transport i przetradek dokonywały się w sposób otwarty. Myślę, że wszyscy nieco starsi gdańszczanie pamiętają żółty księżycowy krajobraz zdegradowanego ekologicznie terenu wzdłuż ul. Sucharskiego podczas przejazdu na Westerplatte. Siarka jako składnik różnych związków chemicznych miała bardzo duży destrukcyjny wpływ na mury i glebę Twierdzy. Wiele związanych z tym problemów nie jest jeszcze do końca rozpoznanych i niezbędna jest niestandardowa analiza wymaganych środków naprawczych, zarówno konstrukcyjnych, jak i architektonicznych i konserwatorskich. W ostatnim okresie pojawił się nowy, ale podobny szkodliwy czynnik, czyli przetradek i magazynowanie miatu węglowego bezpośrednio w sąsiedztwie. Głośne sprawy pyłu węglowego pokrywającego dzielnice mieszkalne, zwłaszcza Nowy Port, są wszystkim znane. Pył ten pokrywa również Twierdź, wielokrotnie przy silnych wiatrach pojawiały się wręcz „burze węglowe” (to porównanie do pustynnych burz piaskowych).

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

W kolejnym numerze przedstawimy historię gdańskiej Twierdzy Wisłoujście.



31.05.2021 – 26.01.2022

Wykonanie remontu północnego muru oporowego dziedzińca Fortu Carré w Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 922 500 zł

Projekt: LAB Architektury Marcin Dąbrowski „Projekt budowlany Wzmocnienie ptn. muru oporowego dziedzińca Fortu Carré i odtworzenie drewnianej wiaty przy murze”, 2017 r.

24.09.2021 – 24.09.2022

Wykonanie prac konserwatorskich i restauratorskich w Fortcie Carré w Twierdzy Wisłoujście (wieża-latarnia – elewacje i wnętrza oraz tzw. domki oficerskie wokół wieńca – elewacje i wnętrza oraz rekonstrukcja stolarki okiennej w latarni oraz domkach oficerskich)

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 3 321 000 zł + 759 524,49 zł + 324 725,98 zł

Dofinansowanie: UE

Projekty: Architekt Tomasz Celewicz „Projekt budowlany restauracji i konserwacji latarni, wieńca wraz z kamieniczkami w Twierdzy

Wisłoujście w Gdańsku”, 2016 r.; Archetyp Grzegorz Sachse „Projekt budowlany wymiany stolarki okiennej w obiekcie zabytkowym Twierdza Wisłoujście”, 2017 r.

16.11.2021 – 29.02.2024

Kompleksowa przebudowa i adaptacja budynku koszar napoleońskich w Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku

Wykonawca: PB-INVEST Sp.

z o.o. / Zacisze Rozliczenia Sp.

z o.o./ Helios LTD

Koszt: 382 320,87 zł

Dofinansowanie: Program Południowy Bałtyk Interreg, Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Projekt: Czernichowski Firma Projektowa Jaromir Czernichowski „Projekt budowlany i wykonawczy przebudowy dawnego budynku koszar napoleońskich Szańca Wschodniego na muzeum reliktyw archeologicznych w Twierdzy Wisłoujście”, 2020 r.

30.03.2022 – 25.11.2022

Izolacja przeciwwodna Bastionów Południowo-Wschodniego i Ostroróg

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 2 435 400 zł

Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

29.08.2022 – 28.12.2023

Wykonanie robót budowlanych polegających na odbudowie zadaszania w Fortcie Carré Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 4 315 166,60 zł

Finansowanie: miejska pożyczka rewitalizacyjna

Projekt: Czernichowski Firma Projektowa Jaromir Czernichowski „Projekt budowlany zamienny przebudowy zwieńczenia wieńca – działobitni polegający na odbudowie zadaszania w Fortcie Carré Twierdzy Wisłoujście”, 2021 r.

29.08.2022 – 30.03.2023

Rekonstrukcja historycznej tablicy z inskrypcją na latarni w TW

Wykonawca: FBK Maciej Szczepkowski

Koszt: 110 700 zł

Projekt: Anna Kriegseisen Kon-

serwacja Dzieł Sztuki „Tablica inskrypcyjna nad wejściem do Latarni w Twierdzy Wisłoujście”, 2018 r.

4.07.2023 – 19.02.2024

Prace konserwatorsko-budowlane w zakresie remontu konserwatorskiego wnętrza Bastionów Południowo-Wschodniego i Ostroróg w Twierdzy Wisłoujście w Gdańsku

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 1 525 000 zł

Projekt: Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego Aquaprojekt „Projekt budowlany remontu konserwatorskiego Twierdzy Wisłoujście”, 2005 r.

19.10.2023 – 30.04.2024

Prace konserwatorskie i restauratorskie w wieńcu i kamieniczkach Fortu Carré w Twierdzy Wisłoujście

Wykonawca: BUDKON Sp. z o.o.

Koszt: 2 203 809,24 zł

Projekt: ARCH Piotr Samól „Projekt przebudowy elewacji wewnętrznej dolnego poziomu działobitni wieńca w Twierdzy Wisłoujście”, 2022 r.

FOT. BALTIC HUB

TERMINAL T3 ZWIĘKSZY MOŻLIWOŚCI PRZEŁADUNKOWE BALTIC HUB

Baltic Hub Container Terminal sp. z o.o. rozpoczął swoją działalność operacyjną w 2007 r. pod nazwą DCT Gdańsk. Zlokalizowany w Porcie Północnym jest jedynym terminalem głębokowodnym w rejonie Morza Bałtyckiego, do którego bezpośrednio zawijają statki z Dalekiego Wschodu. Terminal obsługuje polski import, eksport, tranzyt oraz tranzyt morski.

Dzięki dobremu dostępowi ze strony morza, braku załodzenia, doskonałym możliwościom operacyjnym oraz inwestycjom w infrastrukturę realizowanym przez polski rząd i miasto Gdańsk Baltic Hub Container Terminal jest bardzo dobrze skomunikowany z miejscami docelowymi ładunków, zlokalizowanymi w głębi kraju, oraz stanowi naturalną bramę do Europy Środkowej i Wschodniej dla obrotu skonteneryzowanego.

Obsługa największych kontenerowców świata odbywa się obecnie przy dwóch głębokowodnych nabrzeżach – T1 i T2, o łącznej długości 1,3 km i głębokości do 17 m. Pozwala to na przyjęcie czterech statków jednocześnie. Rocznie terminal obsługuje około 600 statków, w tym ponad 100 zawinięć największych kontenerowców świata. Roczna przepustowość terminali T1 i T2 wynosi obecnie około 3 mln TEU (20-stopowych kontenerów), co stawia gdański hub na pozycji lidera w przładunkach na Morzu Bałtyckim.

We wrześniu 2020 r. Zarząd Morskiego Portu Gdańsk S.A. ogłosił postępowanie konkursowe, mające na celu wyłonienie dzierżawcy lub dzierżawców terenów, które powstaną w wyniku załadowania obszaru morskiego znajdującego się w granicach administracyjnych portu. Rok później, w lipcu 2021 roku, nastąpiło oficjalne ogłoszenie wyników. Komisja konkursowa przyjęła ofertę Baltic Hub Container Terminal sp. z o.o. Rozpoczęcie budowy nowego głębokowodnego nabrzeża T3 nastąpiło w październiku 2022 roku. Inwestycja pozwoli zwiększyć możliwości przładunkowe Baltic Hub o 1,5 mln TEU, do łącznie 4,5 mln TEU rocznie. W jej rezultacie powstanie nabrzeże głębokowodne o długości 717 m, głębokości 18 m oraz plac o powierzchni ponad 36 ha.

Dodatkowo w ramach projektu T3 zakupionych zostanie 8 suwnic nabrzeżowych STS, zdolnych do załadunku i rozładunku największych



Piotr Sumiła, dyrektor kontraktu z firmy Budimex S.A.

FOT. ARCHIWUM ROZWOJOWCY

statków na świecie, oraz 28 automatycznych suwnic RMG. Pozwoli to na stworzenie znacznie bardziej bezpiecznego, nowoczesnego i wygodnego środowiska pracy przez cały rok. Po zakończeniu budowy całkowita powierzchnia operacyjna Baltic Hub wyniesie w sumie 124 ha.

Terminal T3 to zarówno przedsięwzięcie strategiczne pod względem znaczenia na arenie międzynarodowej oraz zwiększonych możliwości wymiany handlowej, jak i ciekawe wyzwanie inżynierskie.

Generalnym wykonawcą inwestycji jest konsorcjum firm Budimex S.A. oraz DEME Dredging N.V. Projekt wykonawczy został przygotowany przez gdański Transprojekt we współpracy z biurami projektowymi Industria oraz Keller.

– Skala budowy niewątpliwie imponuje, ponieważ terminal T3 powstaje na obszarze utworzonej sztucznej wyspy o powierzchni operacyjnej wynoszącej 36,5 ha. Obszar wyspy został załadowany dzięki materiałowi



FOT. BUDIMEX



Przyszły terminal T3 (lokalizacja obecnie prowadzonej inwestycji zaznaczona czerwoną linią) na terenie Baltic Hub

pochodzącemu z prac czerpalnych oraz importowanemu z zewnętrznych źródeł – mówi **Piotr Sumiła, dyrektor kontraktu z firmy Budimex S.A.**

Budowa terminala T3 realizowana jest w trakcie codziennego użytkowania terminali T1 i T2 i nie zaburza w żaden sposób operacji wykonywanych na terminalu Baltic Hub.

– Wykonaliśmy 25 studni kablowych, 30 km rurociągów metodą przewiertów sterowanych, 40 km kabli w kanalizacji kablowej. Przebudowaliśmy również istniejący budynek PZ2 na potrzeby stacji transformatorowej. Modernizacja istniejącej infrastruktury była niezbędna, ponieważ dodatkowa przestrzeń użytkowa będzie generowała zwiększone zapotrzebowanie na moc elektryczną, w związku z czym potrzebna jest przestrzeń do instalacji większej liczby transformatorów. Ponadto odtworzyliśmy nawierzchnię po pracach związanych z montażem studni. Kolejnym zadaniem jest wykonanie połączenia terminali T1 i T3 – zaznacza Piotr Sumiła.

Terminal T3 będzie charakteryzował się nowatorskimi rozwiązaniami, dzięki którym suwnice bramowe będą automatyczne, co poprawi przede wszystkim bezpieczeństwo pracy, ale wpłynie również pozytywnie na jej ergonomię zwłaszcza podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych.

– W styczniu 2024 roku całkowite zaawansowanie robót wyniosło 40%. Aktualnie prowadzone są roboty hydrotechniczne, tj. wbijanie grodzic

i rur, geotechniczne – montaż pali CFA, Jet Grouting, prace żelbetowe związane z konstrukcją belek podsuwnicowych. Trwa montaż żelbetowej obudowy nabrzeży, fundamenty słupów. Jednocześnie trwają prace związane z budową sieci kanalizacji deszczowej, wodociągowej oraz instalacji elektrycznej. Na kwiecień i maj zaplanowaliśmy prace nawierzchniowe i konstrukcyjne związane z budynkami oraz elementami żelbetowymi nabrzeża – mówi Piotr Sumiła.

Budowa terminalu T3 to także pionierskie rozwiązania.

– Pale CFA zastosowane do wzmocnienia głównej ściany nabrzeża o średnicy 800 mm i długości 36 m są najdłuższymi tego typu elementami, jakie dotychczas wykonywano w Europie. Do ich wykonania używaliśmy unikatowej maszyny Fundex 3600, której dostępność w Europie jest ograniczona jedynie do kilku egzemplarzy, a jeden z nich został specjalnie sprowadzony do Polski w celu realizacji prac przy budowie nowego terminala – podkreśla **Michał Tersa, zastępca dyrektora kontraktu.**

Jak zaznacza wykonawca, z uwagi na nadmorski obszar na budowie terminala T3 stosowane są systemy ochrony środowiska niespotykane na żadnym z wcześniej realizowanych przez Budimex kontraktów. Przy budowie terminala T3 zastosowano najnowsze technologie, dzięki którym środowisko naturalne, w którym powstaje nowy terminal, pozostanie niezakłócone. Prowadzone są monitoringi środowiskowe, badany jest hałas pod wodą oraz na lądzie. Dodatkowo wykorzystywane są specjalne urządzenia odstraszające, celem ochrony ssaków morskich.

– Tak duża budowa prowadzona na nabrzeżu wymaga wyjątkowej dbałości o środowisko. Dlatego wszystkie prowadzone przez nas czynności wykonywane są z należytą troską o żyjące tu zwierzęta. W celu ich ochrony prace realizowane są pod nadzorem przyrodniczym – dodaje **Anna Soszyńska, koordynator ochrony środowiska na kontrakcie budowy terminala T3 w Budimex S.A.**

O tym, że inwestor, Baltic Hub, bardzo poważnie traktuje swoją odpowiedzialność za środowisko naturalne, świadczą także rozwiązania inwestycyjne przyjazne dla środowiska, tj. wyposażenie nabrzeża i portu czy użycie specjalnego betonu w celu zminimalizowania emisji CO₂, co jest świadectwem zachowania równowagi pomiędzy ochroną środowiska a rozwojem portu.

Nowy terminal powstaje w całości na specjalnie wykonanej w tym celu sztucznej wyspie, a jego zabudowa przylegać będzie do terminala T1; tym samym kontynuowana będzie inwestycja na morzu i z dala od miejskiej plaży na gdańskich Stogach, która pozostanie nietknięta i nadal będzie dostępna dla mieszkańców.

Terminal T3 będzie oddany z końcem września 2025 roku. Całkowity koszt inwestycji wyniesie około 2 mld złotych (około 470 mln euro) i zostanie sfinansowane ze środków własnych Baltic Hub oraz środków pochodzących od zewnętrznych kredytodawców. Udziałowcami Baltic Hub są spółki takie jak PSA International (40%), Polski Fundusz Rozwoju (30%) oraz IFM Global Infrastructure Fund, którego doradcą jest IFM Investors (30%).

Po ukończeniu T3 Baltic Hub stanie się jednym z największych terminali kontenerowych w Europie pod względem możliwości przeładunkowych. Będzie niezmiennie obsługiwać i wspierać zarówno dynamicznie rozwijającą się polską gospodarkę, jak i rynki Europy Środkowo-Wschodniej oraz krajów bałtyckich.

SL

Gdański Teatr Szekspirowski okiem inżyniera. Część 1 – opis projektu

Po 10 latach od uroczystego otwarcia Gdańskiego Teatru Szekspirowskiego można zaryzykować stwierdzenie, że bryła teatru, osadzona w najbliższym sąsiedztwie murów Głównego Miasta, wpisana się w otaczającą ją zabytkową średniowieczno-renańską zabudowę i nie zmienia tego fakt, że wykończona jest cegłą koloru czarnego, co na tle tradycyjnej gdańskiej zabudowy mocno się wyróżnia. Jak wyjaśnia architekt Robert Kuzianik z biura Q-ARCH, które było odpowiedzialne za projekty wykonawcze oraz branżowe, dla generalnego projektanta wybór odpowiedniej okładziny ściennej był niezwykle istotny – został poprzedzony wnikliwymi studiami zabytkowych części miasta Gdańska, uzgodnieniami konserwatorskimi, wreszcie analizą próbek przedstawionych przez wykonawcę.

Zastosowany klinkier – ręcznie formowana cegła elewacyjna – ma za zadanie podkreślić współczesny charakter obiektu, a jednocześnie ma nawiązywać do historycznego sąsiedztwa – mówi Kuzianik.

Budynek, według projektu włoskiego architekta Renata Rizziego, został zaprojektowany jako nowoczesny, wielofunkcyjny obiekt, którego wnętrza nawiązuje do XVII-wiecznego pierwowzoru historycznej Szkoły Fechtunku



Architekt Robert Kuzianik z biura Q-ARCH

w Gdańsku. Odbływały się w niej przedstawienia teatralne, występy akrobatów, zawody szermiercze, a nawet walki zwierząt. Prawie dwieście lat istnienia tego miejsca zainspirowało współczesnych do powołania w 1990 roku Fundacji Theatrum Gedanense pod patronatem Jego Królewskiej Wysokości Księżniczki Walii. Jej głównym celem była budowa Teatru Szekspirowskiego, nawiązującego do pierwszego teatru publicznego w Polsce, jakim była wspomniana Szkoła Fechtunku.

W 1999 r. Fundacja otrzymała w wieczyste użytkowanie działkę przy ul. Podwałe Przedmiejskie, na której znajdował się niegdyś ten historyczny budynek. Już w 2000 r. rozpoczęły się badania archeologiczne [pisaaliśmy o nich w numerze 4/2023 (41)]. W 2004 r. Fundacja ogłosiła międzynarodowy konkurs architektoniczny na projekt teatru elżbietańskiego, który wygrało włoskie biuro prof. Renato Rizziego.

W 2008 r. marszałek województwa pomorskiego i prezydent Gdańska powołali nową instytucję kultury: Gdański Teatr Szekspirowski, kontynuującą misję Fundacji. W tym samym roku na realizację inwestycji przyznano ponad 51 mln zł dofinansowania z Unii Europejskiej. Natomiast w czerwcu 2009 r. uzyskano pozwolenie na budowę w oparciu o projekt budowlany opracowany przez krakowskie biuro Q-ARCH Sp. z o.o. na podstawie koncepcji konkursowej. Wkrótce przystąpiono do modyfikacji projektu w związku ze zmianą wymagań inwestora.

Budynek Gdańskiego Teatru Szekspirowskiego powstał na południowo-zachodnich obrzeżach historycznego centrum miasta i składa się z trzech głównych elementów przestrzennych: murów okalających kompleks, bryły teatru z dominantą w postaci wieży scenicznej i unikalnym otwieranym nad widownią dachem oraz budynku administracyjnego, w którym zlokalizowano także część hotelową oraz garderoby artystów.

FOT. PODGORSKI DOM FOTOGRAFII W KRAKOWIE



FOT. ROBERT KUZIANIK



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

Pod całością zaprojektowano kondygnację podziemną z parkingiem, pomieszczeniami technicznymi oraz częścią muzealną.

– Skomplikowane warunki geotechniczne oraz wysoki poziom wód gruntowych skłoniły projektantów do zabezpieczenia wykopu fundamentowego palisadą kolumn DSM o średnicy 0,8 m ze zbrojeniem sztywne (HEA280) w co drugiej kolumnie. Jako ochronę przed napływem wody od spodu na głębokości ok. 4,5 m poniżej dna wykopu zaprojektowano przeponę antyfiltracyjną o grubości 2 m. Wykonano ją metodą iniekcji strumieniowej (*jet grouting*). Jest to proces, który wzmacnia wytrzymałość podłoża poprzez mieszanie z gruntem zaczynu tłoczonego pod wysokim ciśnieniem – wyjaśnia Robert Kuzianik.

Jak dodaje architekt, budynek posadowiono na płycie żelbetowej, która wraz ze związanymi monolitycznie ścianami zewnętrznymi piwnic oraz izolacją przeciwwodną w postaci mat bentonitowych tworzy szczelną wannę. Płyta fundamentowa ma podstawową grubość 0,6 m; nie jest dylatowana, a jedynie podzielona przerwami roboczymi. Właściwy poziom wykończonej posadzki piwnic znajduje się ok. 0,65 m ponad górną powierzchnią płyty. Powstała przestrzeń, w której prowadzone są instalacje sanitarne i elektryczne, została wypełniona gruntem nie-spoistym zabezpieczającym budynek przed siłą wyporu.

To, co czyni ten obiekt wyjątkowym, to także fakt, że poszczególne obiekty zespołu mają różną wysokość. Dla przykładu mury zewnętrzne i część administracyjna wznoszą się do poziomu +6, a wieża sceniczna do poziomu +18. Otwarte skrzydło ruchomego dachu sięga wysokości ok. 23 m. Budynek podzielony jest na segmenty trzema dylatacjami przebiegającymi od wierzchu płyty fundamentowej do dachu. Każdy z nich stanowi sztywną bryłę o monolitycznej konstrukcji słupowo-płytowej lub ścianowo-płytowej. W centralnej części, zawierającej wieżę sceniczną, widownię i otwierany dach, stropy poprzeczne występują w niewielkim zakresie, dlatego istotną rolę usztywniającą odgrywają przypory ścian zewnętrznych zaprojektowane w rytmie co 2,8 m.

– Dużym wyzwaniem konstruktorskim było uwzględnienie sił oddziałujących z otwieranego dachu wynikających z dynamiki mechanizmów i parcia wiatru. Pozostałe segmenty budynku na każdej kondygnacji spięte są poziomymi tarczami stropowymi, które wraz ze ścianami stanowią samostateczne, sztywne układy tarczowo-płytowe – wyjaśnia Robert Kuzianik.

Ideą **generalnego projektanta – prof. Renato Rizziego** było, aby serce teatru, czyli widownię i scenę elżbietańską, umieścić niczym „skarb w szkatule”. Jak dodaje Kuzianik, udało się ten zamysł zrealizować także na poziomie budowlanym.

– To, co tylko użytkowe, konstrukcyjne, jest ciężkie i masywne, wykonane z żelbetu i cegły. To, co służy głównemu celowi teatru – wzruszeniu, zachwytowi, sztuce – jest delikatną, ukrytą w monolitycznej bryle konstrukcją ze stali i drewna. Z tego powodu galerie elżbietańskie otaczające widownię i scenę zaprojektowano jako niezależną, stalową konstrukcję z ram zbudowanych w oparciu o słupy z profili szerokostopowych (HEA160, HEB180) i załamane rygle nadające charakterystyczny schodkowy kształt. Pomiedzy ryglami rozparto kratownice stanowiące podkonstrukcję dla drewnianej obudowy tworzącej ściany, podłogi i podwieszany sufit. Aby podkreślić zamysł architekta, miejsca styku konstrukcji stalowej z żelbetowymi ścianami zostały zredukowane do minimum. Sporym wyzwaniem było zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji stalowej i obudowanie jej okładziną drewnianą – wyjaśnia Robert Kuzianik.

Konstrukcja dachu składa się z dwóch ruchomych potaci o rozmiarach ok. 10,5×21 m każda, pozwalających na całkowite otwarcie poprzez obrót o 90 stopni wokół zawiasu znajdującego się wzdłuż dłuższego boku. Konstrukcja sprowadza się do schematu kratownicy przestrzennej: pasy górne i dolne tworzą kratę o oczkach romboidalnych; drażki ścienne są ukształtowane z kwadratowych profili stalowych rozłożonych na kształt litery „K”. Pojedyncze skrzydło w siedmiu miejscach zamocowano wspornikowo do stalowych ram, w których umieszczono napędy śrubowe połączone przekładnią. Konstrukcja dachu została przytwierdzona do żelbetowej struktury budynku i ukryta za ścianą attykową, co czyni ją niewidoczną z poziomu ulicy. Ze względów bezpieczeństwa przy każdym skrzydło zamontowano anemometry, alarmujące o przekroczeniu dopuszczalnej prędkości wiatru. Wykonawcą konstrukcji dachu ruchomego była firma ThyssenKrupp. Pokrycie zaprojektowano z blachy miedzianej typu tecu patina układanej na rąbek stojący. Jako izolację termiczną zastosowano płytę warstwową z wypełnieniem z poliuretanu spienionego. Panele akustyczne wraz z punktowym oświetleniem umieszczono w płaszczyźnie górnej kratownicy, aby ukazać i podkreślić przestrzenność konstrukcji dachu.

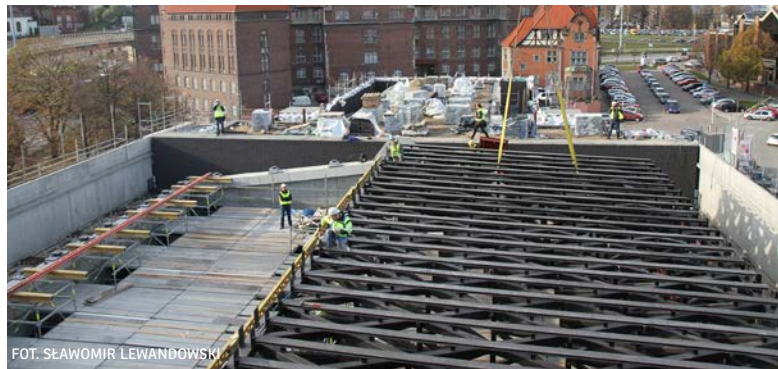
Do wykończenia ścian, posadzek widowni i podestów scenicznych użyto drewna. Z jednej strony nawiązują to do historii teatru szekspirowskiego,



FOT. ROBERT KUZIANIK



FOT. ROBERT KUZIANIK



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

z drugiej podkreśla odrębność i wyjątkowość przestrzeni sceny i widowni w bryle samego teatru. Ściany, posadzki oraz sufity galerii drewnianego teatru (*teatro di legno*) zaprojektowano z płyt MDF z dwumilimetrową okleiną z brzozy szlachetnej, a elementy narożnikowe – z litego drewna brzoźowego. Ciekawym i ważnym elementem projektu jest tzw. *tiring house* – tradycyjna, dwukondygnacyjna fasada sceny szekspirowskiej, tu rozwiązana jako podwieszona na szynie drewniana konstrukcja, która w układzie teatru elżbietańskiego zamyka przestrzeń sceny i jednocześnie stanowi część dekoracji. Przy zmianie aranżacji na scenę tradycyjną konstrukcja składa się i chowa w przeznaczonych dla niej kieszeniach.

– Jednym z warunków, które architektom postawił inwestor, było zaprojektowanie obiektu, który umożliwi wystawianie sztuk przeznaczonych zarówno dla otwartej przestrzeni sceny elżbietańskiej, jak i dla tradycyjnej, pudetkowej sceny włoskiej. Sprzeczne wymagania udało się pogodzić dzięki podzieleniu zasadniczej części widowni na moduły i zastosowaniu ruchomych podestów, co pozwala na aranżowanie pięciu podstawowych wariantów przestrzeni o różnych relacjach scena – widownia – wyjaśnia Robert Kuzianik.

Nad widownią zaprojektowano pomosty techniczne służące do podwieszania elementów nagłośnienia i oświetlenia, które przez wzgląd na otwierany dach i możliwość gry „pod gołym niebem” są w pełni mobilne. W przypadku przedstawień elżbietańskich istnieje możliwość całkowitego zsunienia i schowania pomostów, które poruszają się po szynach zamontowanych na dachu drewnianych galerii.

OPR. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

W kolejnym wydaniu ukaże się druga część artykułu: „Twórcy Teatru Szekspirowskiego – Jerzy Limon i Renato Rizzi”.

Kunszt Wodny, cz. 1

O nieistniejącej, ale wyjątkowej budowli, która jednak pozostała we współczesnej świadomości Gdańska, rozmawiamy z mgr. inż. arch. Grzegorzem Sulikowskim.

– Jakie były przyczyny podjęcia przez Radę Gdańska decyzji o budowie Kunsztu Wodnego w I połowie XVI w.? Co zaważyło na wybraniu lokalizacji?

– Aby odpowiedzieć na to pytanie, musimy najpierw przypomnieć sobie o sposobach zaopatrzenia w wodę średniowiecznego, a później nowożytnego Gdańska. Początkowo wodę czerpano z Motławy i potoków spływających do niej z Wyżyny Gdańskiej (np. Potoku Siedleckiego) oraz kopanych studni. Rozbudowa miasta w okresie rządów zakonu krzyżackiego (gęsta zabudowa Głównego Miasta powodowała zmniejszenie liczby studni) oraz budowa murów obronnych i fos wokół miasta (odcinająca swobodny przepływ wody z potoków), a także rozwój portu na Motławie (związany z tym zwiększonym zanieczyszczeniem jej wód) spowodowały konieczność dostarczenia do miasta większej ilości wody zdatnej do picia. Dlatego też pod koniec lat 30. XIV w. zakon krzyżacki, władający wówczas miastem, wybudował Kanał Raduni doprowadzający czystą wodę do Gdańska. Woda ta, o czym świadczą zapisy wydatków na wodociągi już z 1379 r. (!), była doprowadzana drewnianymi, ukrytymi pod ziemią rurami do szalowanych drewnem i zabezpieczonych kratami studzien (tzw. rząpi) na terenie miasta. Kanał Raduni był do początków XVI w. głównym źródłem wody pitnej dla miasta, jednakże rozwój Gdańska, wzrost liczby mieszkańców, zabudowa wokół otwartego kanału, biegnącego środkiem zarówno miejskiej, jak i przedmiejskiej zabudowy, zanieczyszczenie przez rzemieślników z podmiejskich osad Oruni i Starych Szkotów (głównie garbarzy i browarników, którzy utrzymywali zakłady przy samym kanale) przyczyniły się nie tylko do pogorszenia jakości wody, lecz także

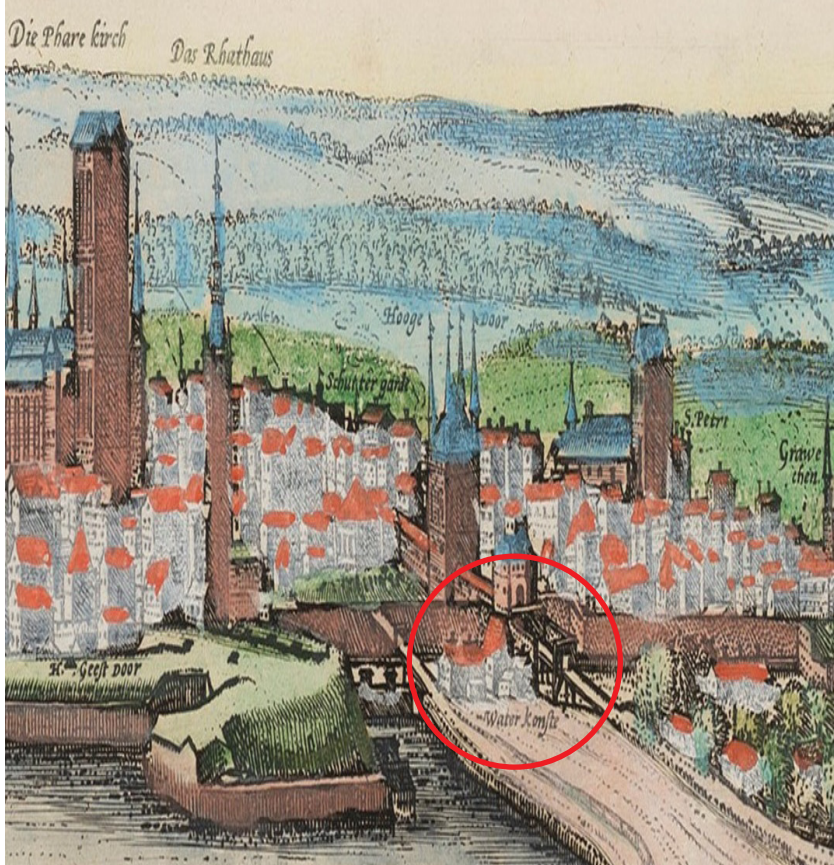


mgr inż. arch. Grzegorz Sulikowski

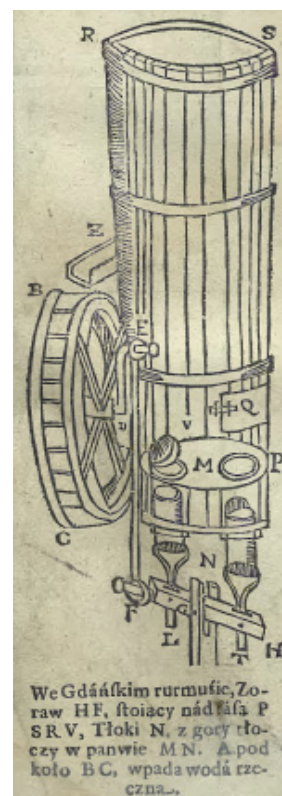
FOT. ARCHIWUM ROZMÓWCY

stwarzały zagrożenie epidemiczne dla mieszkańców. W marcu 1534 r. miejskie studnie uległy poważnemu zanieczyszczeniu. Wówczas zaczęto sobie uświadamiać związek między brudną wodą a chorobami dziesiątkującymi mieszkańców Gdańska. Czystą wodę w tym okresie dostarczali do miasta wozowodowie za dość wysoką opłatą, czyli mogli sobie na nią pozwolić jedynie bogatsi mieszkańcy. Zapobiec tym kłopotom mogło doprowadzenie wody z czystego jeziora w Jasieniu, wówczas nazywanego Nenkau (Nynkowskim), do miasta. W 1538 r. król Zygmunt I Stary, po kilkukrotnych naleganiach, udzielił miastu właściwego pozwolenia i wydał przywilej na budowę wodociągu z jeziora Jasień. Już w 1539 r. ułożono drewniane rury z miasta przez Siedlce do nowo wykopanego stawu w Krzyżownikach, do którego skierowano wody Potoku Siedleckiego z Jeziora Jasień. Zadanie to wykonali specjaliści sprowadzeni z Lubeki. Różnica poziomów między terenami na zachód od Gdańska a Głównym Miastem była wystarczająca dla przepływu wody w nowych wodociągach. Jednak konieczność „pokonania” Kanału Raduni, fosy miejskiej oraz zapewnienia odpowiedniego ciśnienia wody w miejskich wodociągach wymusiła konieczność budowy stacji pomp (wieży ciśnień), czyli Kunsztu Wodnego. Był on zlokalizowany po zachodniej stronie Kanału Raduni, początkowo od 1539 r. przed Bramą Wyżynną („kunszt wodny przy świętej Gertrudzie” – od istniejącego tu niegdyś szpitala Świętej Gertrudy), a po odsunięciu Kanału Raduni w kierunku zachodnim, co miało miejsce ok. 1570 r., na Targu Rakowym.

Wpływ na lokalizację Kunsztu miało przede wszystkim położenie przy dość wartko płynącym Kanale Raduni,

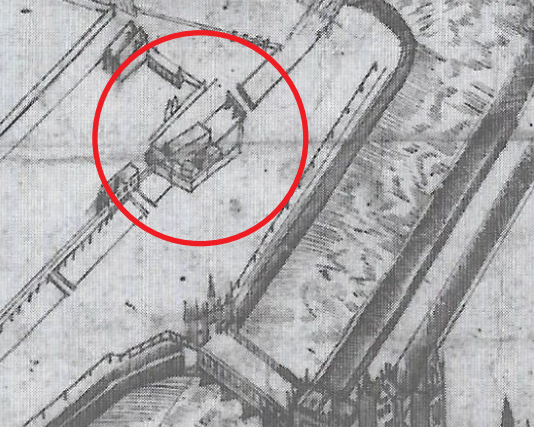


Lokalizacja „drugiego” Kunsztu Wodnego (a także obok – młyna garbarskiego i młyna foluszniczego) przy Bramie Wyżynnej, fragment widoku Gdańska Franza Hogenberga z 1573 r. Jest to jeden z najstarszych widoków Kunsztu Wodnego.



We Gdańskim rurmuście, Zoraw HF, stoiacy nad Tafa P SRV, Tłoki N, z gory tloczy w panwie MN. A pod kolo B C, wpada wodá rze- czna.

Najstarsza zachowana ilustracja mechanizmu Kunsztu Wodnego, aksonometryczny rysunek zawarty w dziele „Architekt Polski” Stanisława Solkiego z 1690 r. Solski zatytułował rozdział z ilustracją: „Rurmusz na kształt gdańskiego”.



Widok Kunstu Wodnego najprawdopodobniej w trakcie odbudowy z lat 1584–1593, jeszcze bez wieży ciśnień. Fragment tzw. planu sztokholmskiego Antoniego Möllera z ok. 1600 r.

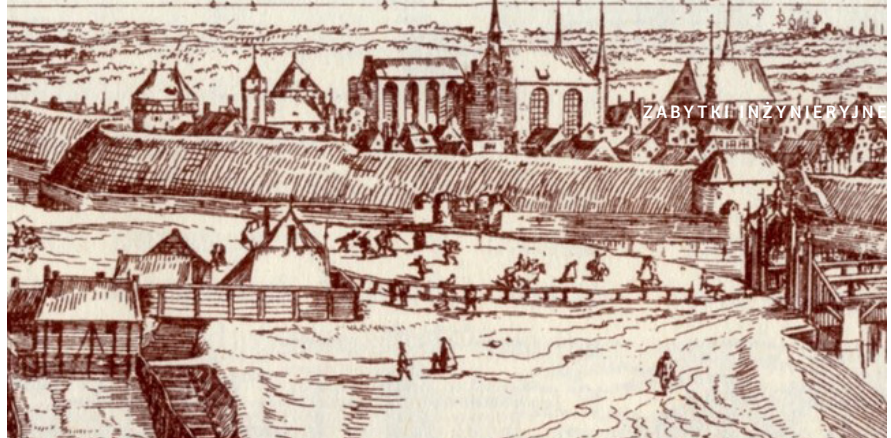
którego nurt napędzać mogły koła wodne. Pompy tłoczyły wodę do drewnianego zbiornika usytuowanego ponad poziomem kanału, skąd tłoczona była do rurociągów zasilających studnie i źródła na terenie Głównego Miasta.

Wśród licznych ujęć wody zasilanych przez Kunsthof była od roku 1549 starsza Fontanna Neptuna, jak i nowsza z 1634 r. na Długim Targu. Nowa wieża ciśnień na Targu Rakowym, napędzana wodami Raduni, zasilala pod koniec XVI w. 564 miejskie studnie oraz prywatne źródła na posesjach bogatych mieszczan. Rozwiązanie techniczne dostarczania wody pitnej dla Głównego Miasta funkcjonowało, z niewielkimi, wojennymi przerwami aż do połowy XIX w., czyli przez prawie 350 lat!

Należy także wspomnieć, że Gdańsk posiadał także drugi „kunsthof wodny” w postaci już nie „stacji pomp”, ale koła czerpalnego umieszczonego przy baszcie Nowej (w rejonie dzisiejszej ulicy Okopowej) dla czerpania wody z Raduni dla Starego Przedmieścia, co potwierdza kronika Curickego, z której dowiadujemy się że znajdował się on „na tzw. bielniku peterszawskim, gdzie koło obraca się w Raduni”.

– Z jakich wzorców korzystano? Kto projektował i prowadził budowę?

– Trudno oczywiście jednoznacznie określić, z jakich wzorców korzystano, projektując czy budując gdański Kunsthof Wodny. Pompy tłokowe były znane w starożytności, później jednak na długo o nich zapomniano. Andrzej Januszajtis opisując gdański Kunsthof Wodny, stwierdził, że: „w czasach nowożytnych opisał je jako pierwszy Gregorius Agricola w 1556 r. Były wówczas w użyciu od niezbyt długiego czasu, z pewnością nie od średniowiecza. Wieże wodne w Augsburgu, o których często się twierdzi, że jako pierwsze otrzymały pompy tłokowe, były w rzeczywistości od 1450 r. wyposażone w tzw. śruby Archimedesowa, podnoszące wodę na kolejne piętra – dopiero w XVII w. zastąpiły je pompy tłokowe. Stare wieże wodne w Lubece miały pierwotnie koła czerpakowe; pierwsze pompy zamontowano tam w 1540 r. W Brunzwicku pierwszą pompę wodną zainstalowano w 1525 r., w Hamburgu w 1531 r. We Wrocławiu pierwszą pompę miał zbudowany w 1534 r. kunsthof św. Macieja, najwcześniejsza udokumentowana wiadomość o pompie w tzw. Wielkim Kunsthofie



Inne ujęcie Kunstu Wodnego na panoramie Gdańska z Biskupiej Górki Antoniego Möllera z lat 1592–93, a więc jeszcze sprzed zakończenia odbudowy Kunstu w 1593 r.



Dickmann Aegidius, 1617, widok Targu Siennego, po prawej stronie zabudowa Kunstu Wodnego najprawdopodobniej jeszcze przed przebudową A. Wijbego, ale już po odbudowie wieży ciśnień.

z tegoż miasta pochodzi z 1596 r. Nawet przodujące miasta Zachodu pod tym względem się nie pospieszyły, pierwsza pompa wodociągowa w Londynie zaczęła działać w 1593 r., w Paryżu w 1607”. Jak widać z tego krótkiego opisu A. Januszajtisa, jeżeli gdański Kunsthof Wodny z 1539 r. miał już pompy tłokowe pompujące wodę do zbiornika, z którego sphywała ona do sieci miejskiej, to było to jedno z pierwszych tego rodzaju urządzeń działających w Europie.

Nie wiadomo, kto był projektantem czy wykonawcą pierwszego Kunstu Wodnego wybudowanego w 1539 r. – być może byli to specjaliści z Lubeki budujący wodociąg do Krzyżownik. W Lubece w tym samym czasie budowano podobne urządzenie. Istniała również w połowie XIX w. legenda, iż twórcą pierwszego gdańskiego Kunstu Wodnego był Mikołaj Kopernik!

Nie możemy również z całą pewnością stwierdzić, kto był twórcą drugiego „nowego” Kunstu Wodnego wybudowanego ok. 1550 r. Zdaniem prof. Teresy Zarębskiej mógł to być budowniczy miejski Dirk Daniels. Na autorstwo Daniela powoływał się bowiem jego syn podczas starań o intratną posadę przy obśdu-dze Wasserkunstu. Z kolei według historyka Georga Cuny’ego jego twórcą był architekt Antonius Trappe. Jest to jednak mniej prawdopodobne, bo nie był on budowniczym miejskim, a przystanym do Gdańska przez króla Zygmunta Augusta specjalistą sprawdzającym gdańskie fortyfikacje. Ten budynek powstał już w nieco innym miejscu, bowiem ze względu na rozbudowę fortyfikacji przesunięto na odcinku Targu Siennego przebieg Kanału Raduni – przesunięto go o kilkadziesiąt metrów w kierunku zachodnim. „Nowy” Kunsthof był kilkakrotnie

odbudowywany i przebudowywany: w latach 1554, 1563, 1573 i 1576.

Kolejny, trzeci Kunsthof Wodny powstał po zniszczeniu w 1577 r. „drugiego”, świeżo przebudowanego w 1576 r. Miało to miejsce podczas oblężenia Gdańska przez wojska króla Stefana Batorego. Na odbudowę trzeba było czekać aż 7 lat – po wojnie miasto bowiem zubożało. W tym przypadku również nie wiemy, kto był twórcą kolejnego projektu. Wiemy, że byli to specjaliści sprowadzeni z Niderlandów, co zresztą nie dziwi, gdyż inżynieria hydrotechniczna była w tym kraju na bardzo wysokim poziomie. Wiadomo również, że został on wybudowany w latach 1584–1593, najprawdopodobniej w tym samym miejscu co „drugii”, czyli już przy Targu Rakowym.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

Dalszy ciąg rozmowy w kolejnym numerze.

Wykorzystane materiały pochodzą z następujących źródeł:

- Robert Krzywdziński, *Zasada działania gdańskiego Wasserkunstu w XVI–XVIII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, rok LVI (3–4), Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, 2008.
- Kunsthof Wodny, [w:] Akademia Rzygaczy [online] [dostęp 2024-02-10] [zarchiwizowane z adresu 2016-08-05].
- Andrzej Januszajtis, *Gdańskie kunsthofy wodne*, 27 lutego 2018 [dostęp 2024-02-10].
- Gedanopedia*, wyd. książkowe, Gdańsk, Fundacja Gdańska, 2012 oraz <https://gedanopedia.pl> [online] [dostęp 2024-01-20].
- Jerzy Samp, *Kilka uwag do dziejów urządzeń wodno-kanalizacyjnych profesora Jerzego Sampa*, GIWK, 2015-02-19 [dostęp 2024-02-19].
- Albrecht Hoffmann, *Die Wasserkunst der Hansestadt Danzig*. Moguncja: von Zabern, 2000.
- Tadeusz T. Gutuzko, *Kunsthof tłoczenia wody*. „30 Dni” 3/2009.
- Wikipedia: https://pl.wikipedia.org/wiki/Kunsthof_Wodny_w_Gdańsku#.

Żuławska Kolej Dojazdowa, cz. 2



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

Podczas ewakuacji Żuław wiosną 1945 r. Niemcy wysadzili wały przeciwpowodziowe wzdłuż Wisły, co miało opóźnić marsz Armii Czerwonej na zachód. Spowodowało to zalanie znacznych terenów wokół rzeki, ucierpiąta przy tym również linia kolei wąskotorowej, między innymi w okolicy Mikoszewa i Świbna.

Powojenna odbudowa szczęśliwie nie ominęła wąskotorówki, wręcz przeciwnie – dostrzeżono jej walory, toteż kolej wąskotorowa była jednym z pierwszych uruchomionych środków transportu na Żuławach. Aby zapewnić mieszkańcom jakąkolwiek komunikację, zdecydowano nawet „o przekuciu” (zmianie) szerokości torów z normalnego na wąską pomiędzy stacjami w Nowym Stawie i Nowym Dworze Gdańskim.

OD ZACHWYTU PO NIECHĘĆ

W 1948 r. linia była otwarta mniej więcej w kształcie przedwojennym. W tym okresie kolej cieszyła się ogromną popularnością i mogła pochwalić się dużą frekwencją wśród pasażerów. Była oknem na świat dla mieszkańców Żuław i doskonałym środkiem transportu dla płodów rolnych. Popularność kolei wąskotorowej trwała mniej więcej do lat 70. XX w. Rozwój komunikacji drogowej spowodował, że kolej była coraz mniej chętnie widziana na Żuławach. Przyczyniły się do tego również poważne wypadki z udziałem wąskotorówki i pojazdów drogowych – głównie na terenie Gdańska.

– Choć wina zazwyczaj była po stronie kierowców, to uwagę kierowano w stronę kolejarzy – mówi **Filip Bebenow z Pomorskiego Towarzystwa Miłośników Kolei Żelaznych**.

W efekcie kilku drogowych zdarzeń podjęto decyzję, że z końcem 1973 r. zostanie zlikwidowana kolej wąskotorowa po lewobrzeżnej stronie Wisły. Nieco wcześniej przestał funkcjonować prom kolejowy przez Wisłę, łączący Mikoszewo ze Świbnem, co spowodowało przerwanie ciągłości kolejowego szlaku.

– Można powiedzieć, że od 1974 r. Gdańsk utracił bezpowrotnie połączenie wąskotorowe. Praktycznie cała infrastruktura z nią związana została rozebrana. Z krajobrazu miasta zniknęła też dworzec Gdańsk Wąskotorowy. Dzisiaj relikty wąskotorówki można jeszcze dostrzec w okolicach stadionu żużlowego, gdzie kończył się szlak kolei na terenie Gdańska – dodaje Filip Bebenow.

Okres intensywnego ograniczania wykorzystania kolei wąskotorowej to mniej więcej



FOT. ARCHIWUM ROZMÓWCY

Filip Bebenow z Pomorskiego Towarzystwa Miłośników Kolei Żelaznych

lata 1989–1996, i to pomimo uruchamiania od 1978 r. pociągów turystycznych pod marką „Jantar Express” na odcinku nadmorskim. To nie były dobre czasy również dla kolei normalnotorowej. Coraz częściej ograniczano częstotliwość dziennych kursów, a także zamykano nierentowne linie. W ten sposób bezpowrotnie tylko z mapy obecnego województwa pomorskiego zniknęło wiele cennych połączeń – utworzyło to na wiele lat czarną plamę w przewozach regionalnych. W tym czasie i w tych okolicznościach nie było też sentymentów w stosunku do kolei wąskotorowej, choć w głowach miłośników kolei oczywiście wydawało się, że należy zachować wielką atrakcję letnich sezonów Mierzei Wiślanej. Mogło to uchronić wąskotorówkę przed jej całkowitą likwidacją.

– Jeszcze w 1996 r. kursowały pociągi osobowe na krótkich odcinkach: Nowy Dwór Gdański – Ostaszewo, Nowy Dwór Gdański – Sztutowo oraz latem Stegna – Prawy Brzeg Wisły. Zimą 1996 r. odbyła się z kolei kampania buraczana cukrowni „Nowy Staw”. Były to ewidentne ostatnie podrygi kolei wąskotorowej w tamtym okresie. Z końcem 1996 r. wszelki ruch ustał. Stopniowo zaczęto wywozić cały majątek kolei wąskotorowej na rzecz innych kolei. W 1999 r. nie było na Żuławach ani jednego wagonu i ani jednej lokomotywy – przypomina Filip Bebenow.

Pod koniec lat 90. XX w. PTMKŻ obróto sobie za cel przywrócenie do życia Żuławszej Kolei Dojazdowej.

– Powstanie samorządów pomogło przyspieszyć proces odbudowy kolei wąskotorowej na Żuławach. Nowo powstały powiat nowodworski, za namową PTMKŻ, zdecydował się wystąpić do Polskich Kolei Państwowych o przekazanie majątku dawnej kolei dojazdowej na rzecz samorządu. To się udało: wkrótce powiat stał się właścicielem, a Towarzystwo operatorem, a więc przewoźnikiem i zarządcą infrastruktury kolejowej. Pierwsze kroki polegały na ściągnięciu z powrotem na Żuławę taboru, który miał posłużyć do reaktywacji ruchu kolejowego. Udało się tego dokonać na początku lat 2000. i wkrótce, 15 sierpnia 2002 r., na żuławskie tory po kilkuletniej przerwie ponownie wyjechał pociąg – mówi Bebenow.

W tym miejscu należy podkreślić zaangażowanie szeregu osób, które aktywnie działają do dzisiaj na rzecz PTMKŻ, na czele z prezesem Jarostawem Lipińskim, jego zastępcą Pawłem Pleśniarem i obecnym dyrektorem ŻKD Arturem Stefańskim.

Jak mówi Filip Bebenow, to właśnie tym miłośnikom kolei – przez lata oddającym się sprawie i poświęcającym swój wolny czas – należy zawdzięczać istnienie wąskotorówki na Żuławach. Gdyby ich nie było, dzisiaj w krajobrazie Żuław zostałyby zapewne jedynie relikty dawnej infrastruktury.

– Wielu członków Towarzystwa pracuje w transporcie kolejowym, co jest dużym ułatwieniem w naszej działalności. Są wśród nas kierownicy pociągów, maszyniści, mechanicy, dyżurni ruchu, którzy na co dzień pracują zawodowo na kolei. Mając w swoim gronie „znawców tematu”, łatwiej jest wykonać drobne naprawy, a nawet większe remonty. Oczywiście mając w swoim zespole maszynistów, możemy zapewnić także profesjonalną obsługę i choć przepisy bezpieczeństwa dotyczące wąskotorówki nie są tak rygorystyczne jak w przypadku normalnotorowej kolei, to osoby bezpośrednio związane z ruchem kole-



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

Wąskotorówka na moście obrotowym nad rzeką Szkarpa w miejscowości Rybina

owym muszą mieć odpowiednie uprawnienia – mówi Filip Bebenow.

SZUKANIE PIENIĘDZY NA INWESTYCJE

Towarzystwo realizuje projekt unijny, którego studium wykonalności ma pokazać kierunki rozwoju ŻKD, a być może także jej rozbudowę. Przede wszystkim ma jednak stworzyć podwaliny pod modernizację wykorzystywanych sezonowo szlaków.

– O ile koszty bieżącego utrzymania można bilansować, choćby z udziałem sił społecznych, o tyle kapitalnego remontu torów, budynków i zaplecza technicznego nie da się przeprowadzić tylko dobrymi chęciami. Większość pojazdów została przejęta z zasobów PKP przez powiat nowodworski, jeden wagon należy do gminy Nowy Dwór Gdański. Część pojazdów jest własnością Towarzystwa, które w rozumieniu przepisów o transporcie kolejowym jest zarządcą infrastruktury i ponosi wszelkie koszty jego funkcjonowania. Liczymy również na wsparcie samorządu wojewódzkiego, żeby w kolejnych perspektywach unijnych przeprowadzić kompleksową modernizację i dostosować kolej do współczesnych wymagań technicznych. Celem PTMKŻ jest również dostosowanie kolei do ruchu całorocznego, w ramach transportu regionalnego, skomunikowanego z normalnym torem w Nowym Dworze Gdańskim. Przede wszystkim to kwestia umocowania naszej kolei w systemie publicznego transportu zbiorowego. Jeśli infrastruktura będzie po naprawie, to marnotrawstwem byłoby niewłączenie żuławskiej wąskotorówki do systemu publicznego transportu zbiorowego – podkreśla Bebenow.

Według wyliczeń Towarzystwa dzisiaj na modernizację linii ŻKD, w zależności od nasycenia obiektami technicznymi, potrzebne jest 1-2 mln zł na kilometr torów, czyli około 60 mln zł.

– Największym problemem jest brak systemowych programów wsparcia, podobnych do tych, które istnieją dla PKP Polskich Linii Kolejowych. Zarząd PTKŻ razem z innymi operatorami kolei wąskotorowych w Polsce, z którymi ściśle współpracujemy, próbuje

wynegocjować z władzami różnego rodzaju wszelkie odpowiednie wsparcie, na wzór krajów Europy Zachodniej. Wprawdzie odczuwamy przychyłość różnych środowisk politycznych i urzędów, jednak trudno nie odnieść wrażenia, że priorytet naszych potrzeb – potrzeb kolei wąskotorowych – jest na tyle niski, że nikt z decydentów nie traktuje tego jako kluczowej sprawy do załatwienia. I to jest bardzo smutne – przyznaje Filip Bebenow.

Oprócz modernizacji istniejących fragmentów linii Towarzystwo widzi potencjał rozbudowy kolejowego szlaku. Jednym z daleko siężnych projektów mogłoby być odtworzenie linii do Krynicy Morskiej. Drugi analizowany wariant zakłada poprowadzenie torów bliżej plaży – gdzieś pomiędzy Stegna a Sztutowem. Trzeci wariant, najbardziej możliwy do realizacji, to ewentualny wjazd kolei na wał wiślany w Mikoszewie.

– Obecnie stacja końcowa Prawy Brzeg Wisły znajduje się u podnóża wału, ale korzystając z dawnego odcinka, który prowadził w przeszłości do promu, można pokusić się o takie rozwiązanie. To jednak kwestia opłacalności i zasadności, która będzie wynikała ze studium wykonalności. Dobrze by było jednak zrealizować ten wariant, szczególnie że nie niesie on za sobą dużych kosztów, jak wspomniane wcześniej planowane przedsięwzięcia – podkreśla Filip Bebenow.

TURYSTOM SIĘ PODOBA

Od 2003 r. kolej kursuje regularnie i zapewnia połączenie z Nowego Dworu Gdańskiego do Stegny i z prawego brzegu Wisły przez Jantar do Sztutowa. W dniach 1 i 2 listopada (Wszystkich Świętych i Dzień Zaduszny) uruchamiany jest dodatkowo 2-kilometrowy odcinek łączący centrum Nowego Dworu Gdańskiego z cementarniem komunalnym, co zapewnia mieszkańcom sprawną komunikację w tych dniach.

Jak mówi Filip Bebenow, nie od razu było różowo, jeśli chodzi o frekwencję, ale z każdym rokiem widać większe zainteresowanie ze strony turystów.

– Pierwsze sezony to około 20 tys. sprzedanych biletów, ale już ostatnie lata to około 70-80 tys., a nawet 93 tys. sprzedanych bile-



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

tów. Wynik imponujący nawet w skali kraju. To dowód na to, że kolej rośnie w krajobraz Żuław, ponownie stała się jednym z rozpoznawalnych elementów krajobrazu kulturowego tego regionu. Dzisiaj ŻKD odgrywa ważną rolę transportową przez około 80 dni w roku, przede wszystkim wiosenno-letnich weekendów i dwóch wakacyjnych miesięcy – mówi Bebenow. – Trzeba było też przekonać mieszkańców Żuław, że kolej wąskotorowa to nie przeszkoda, ale szansa, bo przecież w sezonie letnim powiat nowodworski żyje z turystów. W przeszłości zdarzały się wprawdzie dewastacje infrastruktury kolejowej, a nawet kradzieże szyn czy podkładów, co było bardzo frustrujące, bo prowadziło do wstrzymania ruchu. Na szczęście dzisiaj takie problemy mamy już za sobą. Można powiedzieć, że jako kolejarzopasjonaci żyliśmy się z mieszkańcami, którzy dostrzegli zalety wąskotorówki, a kolej dojazdowa stanowi nieusuwalną część dziedzictwa Żuław – przyznaje Filip Bebenow.

SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

BIORÓŻNORODNOŚĆ PRZEGRODZONYCH CIEKÓW

O zagrożenia dla cieków wodnych i możliwości przeciwdziałania im pytamy dr Barbarę Pietrzak. Nasza ekspert to ekolożka, adiunkt w Zakładzie Hydrobiologii na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, badaczka, edukatorka i popularyzatorka nauki. Redaktorka prowadząca czasopisma „Ecology and Evolution”, współautorka opisu wdrażanej kwalifikacji rynkowej „Edukowanie na rzecz bioróżnorodności”. W latach 2021–2022 koordynowała realizację europejskiego projektu edukacyjnego „ABC in Biodiversity” dla studentów Uniwersytetu Karola w Pradze, Uniwersytetu Sorbońskiego w Paryżu i Uniwersytetu Warszawskiego. Laureatka Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju – Naukowiec Przyszłości. Autorka międzynarodowych publikacji w zakresie ekologii i edukacji przyrodniczej.

– Na czym osadza się znaczenie bioróżnorodności ekosystemów wodnych w ogóle dla środowiska naturalnego i czy te konsekwencje są znacząco różne w przypadku cieków?

– W porównaniu ze względnie jednorodnym, jako środowisko życia, globalnym oceanem wody słodkie są bardzo różnorodne, fizycznie i chemicznie. Niektóre z nich są ponadto okresowe i żeby w nich żyć, trzeba umieć przetrwać okres suszy. Wody stojące są często od siebie odizolowane, co jest kolejnym wyzwaniem dla organizmów żywych. Natomiast wody płynące, rzeki, stanowią kontinuum warunków i siedlisk same w sobie: od rwących, dobrze natlenionych, lecz ubogich w substancje odżywcze wód w górnym biegu, po żyzne, niemal stojące, cieplejsze i uboższe w tlen wody w pobliżu ujścia. Naturalnie płynąca, dzika rzeka to mozaika różnorodnych mikrośrodków: w korycie za kamieniem i obok w nurcie, są bystrza i głębie, są łachy, dno kamieniste albo muliste. To podstawa dla ogromnej różnorodności zamieszkujących je organizmów. Obrazuje to fakt, że chociaż wody słodkie zajmują mniej niż 1% powierzchni planety, żyje w nich około 15 000 gatunków ryb, co stanowi w przybliżeniu połowę znanej różnorodności ryb. Człowieka zwykle najbardziej interesują ryby, ale rzecz jasna taka różnorodność ryb oznacza ogromną ogólną bioróżnorodność



dr Barbara Pietrzak

FOT. ARCHIWUM ROZMÓWCY
w utrzymujących je ekosystemach, a więc różnorodność mikroorganizmów, roślin oraz bezkręgowców, tych drobnych zwierząt pełniących różnorakie, niezbędne dla przetrwania większych zwierząt funkcje. W rzekach cała ta biocechoza uczestniczy w procesie ich samooczyszczania. Woda jest też filtrowana, gdy przepływa przez piaski dna, a przede wszystkim jest skutecznie mieszana i natleniana, gdy płynie w sposób nieuregulowany. Każdy meander to kolejna mała oczyszczalnia. Dzika, powoli płynąca kręta rzeka i przylegające do niej tereny zalewowe, mokradła i starorzecza to skuteczny system nie tylko oczyszczania wody, lecz także jej retencjonowania. Zatrzymuje on wodę jak gąbka, stabilizuje przepływy i tym samym zaradza skutki suszy, jak i zapobiega powodziom. Zostawiając żyzny osad podczas wezbrań, woda się oczyszcza, a rośliny na terenach zalewowych dostają substancje odżywcze. I w ten sposób dzika rzeka karmi nas nie tylko rybami. Z koła usług ekosystemowych, o których rozmawialiśmy jakiś czas temu [nr 2/2023 (39) – red.], nieuregulowana rzeka świadczy większość.

– Jakie są największe zagrożenia dla bioróżnorodności ekosystemów wodnych?

– Pobór wody, jej przekierowanie, piętrzenie, zanieczyszczenie, a także zmiany klimatyczne

i inwazje – to główne zagrożenia dla różnorodności biologicznej wód słodkich. Jeśli chodzi o zagrożenia dla wspomnianych już słodkowodnych ryb, to w Europie najczęściej gatunków jest dotkniętych przez zapory, gospodarkę wodną i wykorzystanie wody, ścieki rolnicze, przemysłowe i bytowe, susze; inwazyjne gatunki obce i choroby oraz połowy. Na pozostałe ekosystemy wodne ogromny wpływ ma to, co się dzieje z ciekami. A wody płynące dotyka przede wszystkim fizyczna regulacja. Dwie trzecie dużych rzek na świecie jest silnie sfragmentaryzowane przez sztuczne bariery. W Europie ponad 200 000 km siedlisk ryb rzecznych zostało utraconych w wyniku tworzenia zbiorników zaporowych. To co dziesiąty kilometr rzeki. Według różnych autorów fragmentacja rzek przez zapory i inne rodzaje spiętrzeń i wynikająca z tego utrata łączności jest najważniejszym zagrożeniem dla ryb słodkowodnych w Europie, oddziałuje na ponad połowę gatunków kontynentu. Budowa zapory zmienia dynamikę przepływów i temperatury, ogranicza rydom dostęp do siedlisk dla tarła i wylęgu, a także wpływa na zbiorowiska ofiar i drapieżników, czyli dostępność pokarmu i ryzyko śmierci. Jednym z podstawowych skutków budowy barier jest przekształcenie płynących odcinków rzeki w siedliska jeziorne. Dla wszelkich gatunków, nie tylko ryb, przystosowanych do życia w wodzie płynącej to nie lada wyzwanie, a być może lokalna ekstynkcja. Rzecz jasna najbardziej dotknięte budową poprzecznych barier są gatunki migrujące. Wiele z nich zniknęło z naszych rzek nie tyle w wyniku przetłoczenia, ile właśnie spiętrza-



Pertoródki rzeczne (*Margaritifera margaritifera*), matże z gatunku uznanego w Polsce za wymarły. W czerwonej księdze IUCN ujęte jako gatunek zagrożony. Żyją w górnym i środkowym odcinku rzek, w wodzie czystej i natlenionej. Ustępują z różnych przyczyn, m.in. wskutek zrzutów zanieczyszczeń, zmian charakteru zlewni (np. wyrębu lasów) i związanej z tym eutrofizacji. Są filtratorami – odżywiają się zawieszoną organiczną i tym samym oczyszczają wodę.

FOT. JOEL BERGLUND / WIKIPEDIA. CC BY-SA 3.0 DEED

nia – a skuteczności przepławek moglibyśmy poświęcić odrębny cykl artykułów.

Ponadto rzeki uregulowane i rzeki przekształcone w ciąg zbiorników zaporowych tracą zdolność samooczyszczania się, stąd postępująca eutrofizacja, czyli przeżyźnienie, zbiorników.

– Jakie są najgroźniejsze skutki eutrofizacji wód?

– Pierwszym, bezpośrednim efektem eutrofizacji jest wzrost biomasy fitoplanktonu, aż do jego zakwitów, często z udziałem toksycznych glonów czy sinic. W rezultacie spada też przejrzystość wody. Wyczerpawszy substancje biogenne, przy niedoborze światła, fitoplankton obumiera i jest rozkładany przez bakterie w procesie zużywającym obecny w wodzie tlen – a niedobory tlenu, czyli hipoksja, powodują śmierć innych żyjących tam organizmów. Najbardziej poszkodowane są te ekosystemy, które zbierają wszystkie wody spływające z – nawożonych przez człowieka – łądów, czyli przybrzeżne obszary mórz i oceanów. Powstają tzw. martwe strefy, obszary ekstremalnej hipoksji. Masowo giną ryby, bezkręgowce planktonowe i denne oraz podwodne łąki. Ekosystemy praktycznie przestają funkcjonować. Obecnie Bałtyk stanowi jedną z największych na świecie martwych stref powstałych wskutek działalności człowieka, zajmującą łącznie prawie 70 000 km².

– Jakie znamy najskuteczniejsze metody zmniejszania trofii zbiorników wodnych, a zwłaszcza cieków?

– Przede wszystkim działanie, bez którego wszystkie pozostałe nie będą w dłuższej perspektywie skuteczne, to ograniczenie ilości zanieczyszczeń spływających z obszarów rolniczych do wód, przede wszystkim do fosforu i azotu. To oznacza konieczność zmiany sposobu nawożenia. Ponadto to, co spływa, należy zatrzymać, zanim dotrze do koryta. I tutaj nowatorską, opartą na naturalnych roz-

wiązaniach metodą redukcji dopływających zanieczyszczeń jest tworzenie bagiennych stref buforowych.

Bagienne strefy buforowe to podmokłe tereny położone między użytkami rolnymi a ciekami, w tym rowami melioracyjnymi i rzekami lub jeziorami. Ich podstawową funkcją jest ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem substancjami odżywczymi i innymi, m.in. pestycydami. Poza tą funkcją wspomagają też ograniczanie skutków susz i powodzi, lokalnie łagodzą skutki zmian klimatycznych, a nawet wpływają na klimat w skali globalnej. Wreszcie, także istotne, odtworzone na ich potrzeby torfowiska można wykorzystywać rolniczo pod paludikulturę, czyli uprawę roślin bagiennych, i uzyskiwać z tego dochód. Niedawna kalkulacja wykonana m.in. przez badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego i SGGW w Warszawie wykazała, że koszt usunięcia 35–85% łącznego dopływu azotu i fosforu do Narwi poprzez utworzenie bagiennych stref buforowych wzdłuż wszystkich cieków w zlewni byłby porównywalny z budową 20 km drogi ekspresowej. Kalkulacja kosztów objęła zarówno prace inżynierskie niezbędne do założenia stref buforowych, jak i ewentualnie koszty zakupu gruntów. Wdrożenie stref buforowych na szerszą skalę jest zatem kwestią ustalenia priorytetów polityki, a nie niemożliwością finansową.

Kolejną skuteczną metodą jest wspieranie i przywracanie naturalnych procesów samooczyszczania w rzekach, poprzez przywracanie ich dzikiego biegu. Bardzo sensowne w tym kontekście są zapisy *Unijnej strategii na rzecz bioróżnorodności 2030* i zobowiązanie się przez Komisję do odtworzenia 25 000 km rzek o swobodnym biegu w UE poprzez usunięcie zbędnych zapór wodnych, odbudowę terenów



Szklarnik leśny (*Cordulegaster boltonii*) to stenotopowy reobiont, czyli gatunek ściśle związany z wodami płynącymi. Zasiedla czyste, przejrzyste i bogate w tlen, dość szybko lub szybko płynące małe rzeki i strumienie. W Polsce zagrożony, objęty ochroną gatunkową. Jak wszystkie ważki i wiele innych owadów, np. chruściki czy jętki, jako larwa rozwija się w środowisku wodnym.

FOT. RYSZARD KOŁAKOWSKI / WAZKI.PL



Wybrane rodzaje bagiennych stref buforowych: a. bagienne brzozy, b. koryta meandrujące, c. usuwanie biomasy z ponownie nawodnionego torfowiska niskiego, d. tereny zalewowe.

FOT. EWA JABŁOŃSKA / UW



W roku 2022 zarejestrowano rekordową liczbę 325 operacji usuwania zapór w 16 krajach europejskich. Stanowi to wzrost o 36% w porównaniu z rokiem 2021. Hiszpania, gdzie prawo nakłada na właścicieli obowiązek usunięcia wszelkich przestarzałych barier na rzekach, jest pionierem ze 133 usuniętymi barierami, a za nią plasują się Francja (69) i Szwecja (45).

FOT. RADA PROWINCJI GIPUZKOA, HISZPANIA / INTERREG EUROPE

zalewowych, przywrócenie obszarów podmokłych czy zaprzestanie wycinania roślinności nadbrzeżnej.

ROZMAWIAŁ MACIEJ BOGDANOWICZ

Inżynieryjne wyzwania w czasach zmiany klimatu

O to, jakie przeciwności wymuszone skutkami zmieniającego się klimatu czekają inżynierów przy projektowaniu i wznoszeniu konstrukcji, pytamy Pana Macieja Lorka, Dyrektora Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Gdańsku.



Etykiety odporności infrastruktury na zmiany klimatu

– Z jakimi konsekwencjami zmiany klimatu już musimy się zmagać?

– Głównie wyzwania inżynieryjne to: zmiany poziomu mórz, nawałne deszcze i powiązane z nimi dynamiczne wahania sum opadów oraz najmniej znaczące dla inżyniera, ale jednak występujące zjawisko suszy – ważniejsze dla obszarów rolnych niż gęsto zabudowanych. Jest też bardzo ważne zjawisko silnych wiatrów, też związanych ze zmianą klimatu. W tym ostatnim przypadku mamy tu wprost do uwzględnienia ważny czynnik odporności konstrukcji na siłę wiatru.

– Które z tych zjawisk są szczególnie ważne dla województwa pomorskiego, a zwłaszcza jego terenów nadmorskich, jak na przykład Gdańsk? Czy ma plany dodatkowych zabezpieczeń przed tymi zagrożeniami?

– Osobiście jestem zwolennikiem opracowania studium wykonalności budowy wrót przeciwpowodziowych. Wydatek szacuje się na około dwa miliardy złotych, czyli są to poważne kwoty. Warto jednak dokonać szacunków uwzględniających koszty zarządzania ryzykiem powodziowym. Wówczas moglibyśmy przekonać się, że owe miliardy złotych – w porównaniu z kosztami na przykład podwyższenia rzędnych terenu na obszarach portowych – okazały się bardziej opłacalnym wydatkiem niż przedsięwzięcie podwyższenia rzędnych wraz z wydatkami na monitorowanie sytuacji powodziowej właśnie na terenach portowych miasta Gdańska. Takie studium rozstrzygnęłoby problem: budować takie wrota czy też nie. Warto nadmienić, że z takimi wyzwaniami zetknęły się inne europejskie miasta o podobnym położeniu do Gdańska. W Londynie planuje się podwyższenie rzędnej, ale w Wenecji zainwestowano w wielkie wrota. Ostatnio również Sankt Petersburg zbudował wrota przeciwpowodziowe, bo wyliczono, że będą bardziej opłacalne jako zabezpieczenie przed cofką od Bałtyku.

– Na jakiej podstawie i czy w ogóle możemy oszacować koszty niewdrożenia takiego rozwiązania, jak wrota przeciwpowodziowe w Gdańsku?

– Ważne jest najprecyzyjniejsze określenie stopnia zagrożeń powodowanych zmianami klimatu – silne wiatry, zmiany opadów i poziom morza. Nazywamy je warunkami ekspozycyjnymi i z ich powodu inżynierowie, projektanci i decydenci muszą podejmować działania adaptacyjne – tym bardziej, że miasta są szczególnie wrażliwe na te zjawiska.

Ciekawym przykładem takich procesów adaptacyjnych są linie energetyczne. W naszym województwie pomorskim projektanci i budowniczowie od dawna uwzględniali większe narażenie na silne wiatry niż w głębi kraju czy na jego południu. Skutkiem tego jest fakt, że obecnie wyłączenia prądu częściej występują na południu Polski. Powodem jest mniejsza odporność sieci energetycznych na południu niż u nas. To jeszcze jeden z przykładów racjonalnego zarządzania ryzykiem, który wskazuje, że warto inwestować więcej, by w przyszłości ponieść mniejsze koszty. Teraz na południu Polski zwiększa się pilna potrzeba modernizacji sieci



Maciej Lorek, Dyrektor Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Gdańsku

FOT. ARCHIWUM RZĄDOWE

energetycznych właśnie pod kątem zabezpieczenia przez silnymi wiatrami. Ten wymóg będzie zwiększał się jeszcze z powodu rozwoju motoryzacji elektrycznej, choćby w przypadku nowych stacji ładowania samochodów. W tej sytuacji powstaje ważny problem: do jakiego poziomu zmniejszenia ryzyka spowodowanego klimatem powinniśmy kalkulować koszty budów.

Wróćmy do pomysłu wrót przeciwpowodziowych. W Gdańsku mamy 1160 ha zagrożonych powodzią, gdzie inwestorzy od Wód Polskich muszą dostawać zwolnienia projektowe. Pomyślałem więc, czy nie byłoby dobrze przy Twierdzy Wisłoujście z jednej strony oraz w Górkach Zachodnich z drugiej zbudować dwie tamy z wrotami. Mapy ryzyka powodziowego wskazują, że teren zagrożony zmniejszyłby się wówczas o 830 ha. Dzięki temu spadłyby koszty infrastruktury chroniącej przed zalaniem. Oczywiście powstaje problem, kto ma za te wrota zapłacić – rząd centralny czy miejscowi inwestorzy. Na razie prawo taki obowiązek nakłada na

Urząd Morski, ale on też ma ograniczone finanse i dlatego musi zostać otwarte współfinansowanie takich projektów z innych źródeł.

Przy okazji warto poruszyć kwestię odpowiedzialności prawnej. Ubolewam nad przykładem nawałnicy w Suszku parę lat temu, kiedy zginęli harcerze. Do odpowiedzialności cywilnej pociągnięto urzędników, którzy mieli niewłaściwie poinformować o zagrożeniu. Tu okazało się, że zabrakło precyzyjnych norm prawnych. W takich przypadkach inżynierowie powinni być wyłączeni od odpowiedzialności, jeśli określony próg odporności konstrukcji zostanie przekroczony – właśnie na przykład siła wiatru będzie większa, niż przewidziały przepisy.

Innym jeszcze problemem dla inżynierów i projektantów jest pozyskanie wiedzy, na jakie opady na danym terenie ich budowle muszą być przygotowane. Metodyka gromadzenia takich danych jest rozproszona i wymagałaby zmian prawnych, wyznaczenia choćby wytycznych projektowych dla każdego regionu w Polsce. Liczę na to, że inżynierowie będą wskazywali decydom na zapisy, które lepiej zdefiniują odpowiedzialność projektanta czy inżyniera za sytuację, która może nastąpić w przyszłości. Kolejny aspekt: nie mamy centrali, która koordynowałaby dane o skutkach zmiany klimatu. Funkcję taką w pewien sposób pełni Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Jednak jest tu problem z dostępem do danych, czysto trzeba je kupować. Ponadto są one często niewystarczające do przewidywania, jakie zdarzenia projektanci i inżynierowie powinni uwzględnić.

Tak więc pełne dane o konsekwencjach, w tym kosztach zaniechań pewnych działań, można będzie podawać dopiero po uporządkowaniu obecnej sytuacji prawnej.

Inną bardzo ważną kwestią jest postawa społeczna. Społeczeństwo domaga się bowiem zabezpieczenia za każdą cenę, bo nie jest świadome realnych kosztów. Domaga się jednak od decydentów czy polityków oraz od projektantów i inżynierów, by budynki były odporne na wszelkie zdarzenia. Niestety nie da się sfinansować tak wszechstronnie odpornych



konstrukcji i nie da się przewidzieć wszystkich potencjalnych zagrożeń. Przykładem rozwiązania takiej sprzeczności jest Japonia, która zdecydowała się zaostrzyć normy odporności budynków na wstrząsy sejsmiczne i równocześnie wyliczyć koszty takich zmian. W konsekwencji mieszkańcy różnych regionów tego kraju zgodzili się płacić więcej za bezpieczeństwo.

– Czy możemy jednak na przykładzie minionych lat wskazać choćby tendencje?

– Przykładem zarządzania ryzykiem mogą być przebieg i skutki dwóch powodzi w Gdańsku, który wystąpiły wskutek nawałnych deszczy w 2001 i 2016 roku. W ciągu 15 lat między tymi wydarzeniami miasto zwiększyło retencję. Dzięki temu straty w infrastrukturze po każdym z tych wydarzeń zmniejszyły się z 200 mln zł do 20 mln zł. Koszt średnioroczny zwiększania bezpieczeństwa przeciwpowodziowego w Gdańsku wzrósł w tym czasie z około 16 mln zł do 50 mln zł. W zarządzaniu ryzykiem ważne jest więc nie tylko uwzględnianie kosztów, lecz także korzyści. W nowej strategii miasta Gdańska wyznaczaliśmy jednak dalsze podniesienie retencji, aż do miliona metrów sześciennych w 2030 r. (obecnie dochodzimy do 0,8 mln m³). Będzie to powyżej tego progu opłacalności, w którym nakłady są na bieżąco równe korzyściom. Nadal jednak nie będzie to oznaczano, że wszyscy mieszkańcy będą mogli spać spokojnie, bo zawsze mogą pojawić się małe ulice, piwnice czy pojedyncze garaże, które zostaną zalane.

Warto też wspomnieć o wpływie zagrożeń powodziowych na ceny nieruchomości. Takie badania przeprowadził uniwersytet w Oxfordzie na przykładzie terenów zalewowych na Florydzie w USA. Na tych obszarach wartość nieruchomości okazała się średnio o 7% niższa. Nie od dziś Holendrzy bardzo dokładnie badają te zależności. Na przykład w Amsterdamie nieruchomości zagrożone zalaniem na poziomie powyżej 50 cm są tańsze o ponad 2%. W efekcie, jako jedyni w Europie, wdrożyli system podatków za mieszkanie na terenach zalewowych – przeciętnie jest to 300 euro za rok. Pieniądze te są inwestowane w bezpieczeństwo przeciwpowodziowe. Tak więc świadomość ryzyka skutków zmiany klimatu wpływa na ceny nieruchomości.

– W Polsce też są obszary, na których zagrożenie wpływa na ceny nieruchomości. Tak jest na przykład w przyodrzańskich obszarach na Opolszczyźnie, gdzie wartość nieruchomości jest znacznie niższa na terenach zalewowych. Tak więc możemy zaryzykować twierdzenie, że po prostu rynek robi swoje.

– Zgadza się, rynek robi swoje. Rzeczoznawcy, z którymi mam kontakt, twierdzą, że ten proces będzie się pogłębiał. Świadomość ryzyka zmiany klimatycznej będzie rosła, a zwłaszcza w kwestii nawałnych deszczy czy powodzi.

Poważnym problemem w Polsce jest brak partycypacji w finansowaniu kosztów związanych ze zmianą klimatu. Istotne byłyby tu zmiany prawne, które miałyby uwzględnić te koszty. Przecież projektanci często otrzymują pytania: dlaczego koszty tej budowy tak wzrosły, z jakich powodów? Inwestor nie mając obowiązku prawnego, niechętnie będzie

WYNIKI GDAŃSKICH POWODZI:

ROK	OPAD	RETENCJA	INWESTYCJE	STRATY
2001	120 MM	137 TYS M ³	10 MLN ZŁ	200 MLN ZŁ
2016	160 MM	670 TYS. M ³	374 MLN ZŁ	20 MLN ZŁ

zwiększał koszty budowy, podczas gdy inżynier musi myśleć o bezpieczeństwie użytkownika.

– Kto miałby więc partycypować w tych kosztach?

– Dotąd w Polsce cała infrastruktura, na przykład powodziowa,

utrzymywana jest z budżetu państwa lub samorządu. Te nakłady nie są nigdzie wyodrębnione w systemie podatkowym, tak jak jest w Niderlandach. Mieszkańcy w związku z tym nie mają świadomości, ile to kosztuje i że już partycypują w tych kosztach pośrednio. Gdyby to się zmieniło, to mogłyby znaleźć się większe pieniądze na ten cel. Gdyby bowiem zadać mieszkańcom, więc podatnikom, pytanie, czy chcą płacić rocznie 100 zł lub więcej, aby mieć pewność, że na przykład ich piwnica przy deszczu nawałnym 30 milimetrów na godzinę nie zostanie zalana, to mogłoby zmienić całe ich myślenie.

– Zapewne w rejonach bezpośrednio nadmorskich, jak Gdańsk czy Mierzeja Wiślana albo Helska, takie działanie spotkałoby się ze zrozumieniem.

– Tak. Widziałem już plany budowy nowych wałów dla Jastarni i Rewy, zabezpieczających przed cofką od Zatoki Puckiej. Samorządy będą ubiegać się o środki z funduszy centralnych. Ważne jest jednak, by stosować strategię zarządzania ryzykiem, czyli określenie, jakie tereny należy przede wszystkim chronić. U nas to będą głównie obszary portowe, bo z analizy kosztów i strat wynika, że niewątpliwie stanowiłyby one wyższy priorytet niż nawet domy licznych mieszkańców jakiegoś osiedla.

– Jak przełożyć to myślenie na konkretną rzeczywistość?

– Marzę o wdrożeniu wytycznych do działań adaptacyjnych wobec skutków zmiany klimatu. Po to, by projektanci mieli w tym zakresie konkretną wiedzę, o odpowiedzialności w przypadku ewentualnych katastrof. Inżynierowie powinni mieć jasne wskazania, do jakiego wskaźnika naturalnych zagrożeń, jak siła wiatru czy intensywność opadu, ma zaprojektować i zbudować daną infrastrukturę. Przy takich wytycznych ekonomiści z inżynierami doskonale poradziliby sobie, jak budować najtaniej przy zachowaniu wymaganego bezpieczeństwa. Można by też uczciwie powiedzieć inwestorom czy mieszkańcom, że jeśli nie będą w stanie sfinansować wyższego poziomu bezpieczeństwa, to muszą liczyć się z większymi zagrożeniami. Ze strony mieszkańców wdrożenie takich wytycznych też byłoby bardzo ważne. Obecnie gdy otrzymują ostrzeżenia o silnym wietrze, nie wiedzą, czy to zjawisko realnie zagrażające jego budynkowi, bo nie ma precyzyjnej informacji o wytrzymałości tej konstrukcji.

Chciałbym, aby Unia Europejska wdrożyła system etykiet odporności klimatycznej – tak jak kupujemy pralkę czy lodówkę i mamy świadomość, ile zużywają energii i wiemy, ile lat mają gwarancji. Kupujący dom miałby na przykład etykietę informującą, że jego budynek jest wytrzymały na wiatry o prędkości 180 km/h. Powyżej tej granicy mogą na przykład zrywać się dachówki. Jeśli zaś na Wiśle w Warszawie stan wody przekroczy 640 cm, to mieszkaniec stolicy musi liczyć się z tym, że jego piwnica zostanie zalana. Przed wszystkimi zagrożeniami nie da się zabezpieczyć i musimy też być świadomi, że bezpieczeństwo kosztuje.

ROZMAWIAŁ M.B.B.



O perspektywach zielonego wodoru w Polsce mówi mgr inż. Waldemar Roszak, szef zespołu wdrażającego łańcuch gospodarki wodorowej w ramach spółki PAK-PCE Biopaliwa i Wodór Sp. z o.o.

– Jakie są powody transformacji energetycznej ZEPAK i spółek PAK Polska Czysta Energia?

– Do procesu transformacji energetycznej ZEPAK przyczynił się Program Czysta Polska. Właściciel firmy Pan Zygmunt Solorz oraz firmy i osoby współpracujące powołały do życia Stowarzyszenie Program Czysta Polska. Misją tego zamierzenia jest inicjowanie zmian, edukowanie społeczeństwa, nagłaśnianie tematów związanych z ochroną środowiska. Zaczynamy od siebie – to pierwsze hasło tego przedsięwzięcia. Ten program był motywacją do modernizacji naszej infrastruktury w celu zastąpienia starszych, nieekologicznych rozwiązań nowoczesnymi, przyjaznymi dla środowiska. Jednocześnie na zmiany wpłynęły fakty, które wydarzyły się w skali globalnej – to światowe trendy odchodzenia od paliw kopalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii – oraz w skali lokalnej – to kończące się zasoby węgla brunatnego w regionie.

– Proszę przedstawić rodzaje działalności w zakresie OZE prowadzonych w ramach GK ZEPAK.

– W wyniku transformacji energetycznej w strukturach ZE PAK S.A. i PAK Polska Czysta Energia (PAK-PCE) powołano szereg spółek, których zadaniem jest działalność w obrębie czystej energii, OZE i innowacyjnych technologii. PAK PCE Biopaliwa i Wodór to spółka, w której produkowana jest energia elektryczna i ciepło w pełni z OZE w oparciu o spalanie biomasy w dwóch blokach energetycznych o łącznej mocy 110 MW. Zadaniem PAK PCE Stacja H2 jest budowa i eksploatacja infrastruktury tankowania wodoru. Z kolei PAK PCE Polski Autobus Wodorowy zajmuje się produkcją



mgr inż. Waldemar Roszak

FOT. ARCHIWUM ROZMOWCY



Wnętrze kontenera z zespołem sprężarek

autobusów wodorowych NESOBUS. W swoim portfolio spółki PAK PCE eksploatują również farmy wiatrowe o mocy 27 MW, farmy fotowoltaiczne o mocy 82 MW. W planach jest budowa kolejnych źródeł odnawialnych opartych na energii wiatru na lądzie i w morzu oraz na energii słonecznej, które będą wykorzystywane również w technologii wodorowej.

– Czy wodór w przemyśle, gospodarce i transporcie ma przyszłość?

– Polska jest jednym z liderów produkcji wodoru, zajmuje trzecie miejsce w Europie z wolumenem wytwarzania na poziomie miliona ton, czyli aż 15% produkcji wodoru. Obserwując te dane, można by zakładać, że transformacja energetyczna w oparciu o wodór we wszystkich sektorach jest tylko kwestią czasu. Jednak produkcja krajowa oparta jest na paliwach kopalnych, a wytwarzany szary wodór powoduje dużą emisję dwutlenku węgla. W PAK PCE nie myślimy o tym

sposobie pozyskiwania wodoru. W obecnym stanie rozwoju techniki wodorowej na potrzeby transportu, charakteryzującej się brakiem dostępności zielonego wodoru, pojazdów napędzanych wodorem i brakiem sieci jego dystrybucji i sprzedaży, projekt wodorowy w spółkach PAK PCE obejmuje cały łańcuch począwszy od wytwarzania wodoru, poprzez jego dystrybucję i sprzedaż, aż do stosowania w środkach transportu samochodowego i autobusowego. Nie mamy wątpliwości, że wodór będzie paliwem przyszłości.

– Czym jest zielony wodór, z czego można go wytwarzać oraz czym różni się od szarego? Jak wytwarzanie tych rodzajów paliw różni się, jeśli chodzi o wpływ na środowisko naturalne?

– Odpowiedź byłaby prosta, gdyby spojrzeć tylko z punktu widzenia fizyki. Wodór jest najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem we wszechświecie, jednak nie jest dostępny w postaci wolnej. Jest gazem nietoksycznym,

bezsłakowym, bezwonym i bezbarwnym. Jako nośnik energii jest szeroko stosowany w gospodarce. W ramach transformacji energetycznej Unii Europejskiej ważną staje się metoda pozyskiwania wodoru, a właściwie pochodzenie energii wykorzystanej w procesie wytwarzania wodoru. Im ta energia jest bardziej „brudna”, tym wodór jest ciemniejszy, ale tylko z nazwy. Wodór jako produkt jest bezbarwny, a kolorowanie ma na celu odróżnienie, czy na etapie jego produkcji powstały gazy cieplarniane. Ponad 95% globalnej produkcji wodoru opiera się na paliwach konwencjonalnych, z najczęściej wykorzystywanym procesem reformingu parowego węglo-wodorów – *Steam Methane Reforming*, który odznacza się wysoką emisyjnością (9 kg CO₂/kg H₂). Proces reformingu parowego polega na łączeniu ze sobą metanu i pary wodnej, które wchodzi w reakcję z katalizatorem. Wynikiem jest gaz syntezowy, który składa się z tlenu węgla i wodoru. Reforming parowy to jeden z najważniejszych procesów technologicznych, w ramach którego pozyskiwane są gazy syntezowe do produkcji metanolu, amoniaku oraz sam wodór. Wodór wytwarzany w tym procesie nosi nazwę szarego. Ten rodzaj wodoru nie będzie wykorzystywany w przyszłości z powodu negatywnego wpływu na środowisko.

Kolejnym rodzajem jest wodór niebieski, który jest produkowany również z wykorzystaniem paliw kopalnych, jednak w celu zmniejszenia poziomu emisji gazów cieplarnianych wykorzystuje się w procesie metody wychwytu dwutlenku węgla. Najczęściej stosowanymi technologiami są CCS (*Carbon Capture Storage*) oraz CCU (*Carbon Capture Utilization*). Do niedawna wydawano się, że będzie to rodzaj wodoru przejściowego od szarego do zielonego. Jednak technologie wychwytu dwutlenku węgla z procesów technologicznych będą sprawiać, że proces wytwarzania wodoru będzie droższy, ponadto nie są jeszcze wdrożone komercyjnie.

Najbardziej pożądanym wodorem w Unii Europejskiej jest koloru zielonego. Jest on wytwarzany w procesie elektrolizy wody, do której wykorzystana zostaje wyłącznie energia elektryczna pochodząca ze źródeł odnawialnych. W trakcie procesu pod wpływem napięcia elektrycznego wiązanie między atomami wodoru i tlenu zostaje przerwane. W elektrolizerze następuje rozbitcie cząsteczek wody na gazowy tlen oraz wodór. Następnie gazy te są kierowane do separatorów tlenu i wodoru, w których zachodzi ich oddzielenie ze strumienia gazu. Wytwarzanie wodoru tą metodą wykazuje zerową emisję gazów cieplarnianych. Na tej metodzie wytwarzania wodoru opiera się przyszłość transformacji energetycznej. Spółka PAK PCE Biopaliwa i Wodór będzie produkować jedynie zielony wodór.

– Jaki jest postęp projektów wodorowych w spółkach PAK PCE?



Mobilne magazyny wodoru (MEGC)

– Jak już wspominałem, spółki PAK PCE obejmują swoją działalnością pełen łańcuch gospodarki wodorowej, którego elementami są:

- wytwórnia zielonego wodoru wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w spółce PAK PCE Biopaliwa i Wodór;
- mobilne magazyny wodoru służące do magazynowania, transportu i dystrybucji wodoru z miejsca wytwarzania do odbiorcy;
- stacje tankowania wodoru; oddano stacje w dwóch lokalizacjach (Warszawa i Rybnik), a w czterech lokalizacjach (Gdańsk, Gdynia, Wrocław, Lublin) kończą się budowy stacji; za całość tych prac odpowiada spółka PAK PCE Stacje H₂;
- mobilne stacje tankowania wodoru jako uzupełnienie miejsc tankowania wodoru;
- fabryka autobusów napędzanych wodorem NESOBUS w Świdniku realizowane przez spółkę PAK-PCE Polski Autobus Wodorowy;
- samochody osobowe napędzane wodorem użytkowane w ramach floty PAK PCE;
- nowatorskim projektem jest budowa własnego elektrolizera alkalicznego realizowana przez spółkę w grupie PAK PCE – Exion. Próby funkcjonalne tego elektrolizera planowane są na II kwartał 2024 roku.

– Grupa ZE PAK otrzymała zgodę na zlokalizowanie pierwszej wytwórni zielonego wodoru w Koninie. W jakiej technologii produkowany będzie ten wodór?

– W 2022 roku GK ZEPAK uzyskała decyzję na budowę wytwórni wodoru na terenie Elektrowni Konin, która obecnie wchodzi w skład spółki PAK PCE Biopaliwa i Wodór. Tuż po otrzymaniu niezbędnych pozwoleń rozpoczęła się budowa. W spółce PAK-PCE Biopaliwa i Wodór wykorzystywane będą dwa rodzaje elektrolizerów: PEM z polimerową membraną elektrolityczną typu HyLYZER firmy Hydrogenics oraz alkaliczne firmy Exion pracujące w układzie z ciekłym elektrolitem. Sercem wytwórni wodoru jest elektrolizer. Zabudowany jest on w kontenerze 40-stopowym. Elektrolizer składa się z instalacji do wytwarzania wodoru metodą elektrolizy (GGS) i systemu

jego oczyszczania (HPS). Głównym elementem instalacji elektrolizy jest moduł elektrolitycznych PEM 1500E, który bezpośrednio przekształca czystą wodę na 500 Nm³/h (45 kg) wodoru o ciśnieniu 30 barów przy użyciu prądu stałego w ilości 4,4 kWh/Nm³. Proces zapewnia elastyczną pracę i zapewnia długą żywotność. Produkowany wodór będzie wykorzystywany do ogniw paliwowych, w związku z tym musi spełniać odpowiedni poziom czystości, tj. standard 5.0. Nawet najmniejsze ślady zanieczyszczeń mogą bowiem powodować uszkodzenia na wydajności i trwałości systemu ogniw paliwowych w pojazdach wodorowych (BEV). Dlatego w wytwórni wodoru został zamontowany analizator wodoru, zapewniający wymagane badania dla potwierdzenia czystości. Ciśnienie za elektrolizerem wynosi 30 barów. Jest zbyt małe, aby transportować ten wodór. Dlatego kolejnym ważnym elementem wytwórni jest układ sprężarek tłokowych, które zwiększają ciśnienie wyjściowe z elektrolizera z 30 barów do 450 barów. Pozwoli to na napełnienie mobilnych magazynów wodoru. Nie planujemy budowy stacjonarnych magazynów. Właśnie na potrzeby magazynowania oraz transportu wodoru wykorzystywane są mobilne magazyny wodoru (*Multiple Element Gas Container*) produkowane przez firmę Wystrach. Pojemność jednego magazynu wynosi nawet 1000 kg wodoru. Zabudowano również dwa stanowiska załadunku wodoru dla wodorowozów o przepustowości 1500 Nm³ wodoru na godzinę. Dla poprawności działania systemu wytwarzania wodoru niezbędna była integracja układów elektrolizera, sprężarek, rurociągów, systemu tankowania oraz systemu analizy jakości wodoru. Wytwórnia wodoru jest już po etapie zimnego rozruchu, a uruchomienie planowane jest w II kwartale 2024 r.

– Od kiedy i jakie ilości zielonego wodoru będą produkowane w pierwszej lokalizacji? Jak można określić dalsze perspektywy dla tego paliwa w Polsce?

– Planowana docelowa produkcja wodoru w PAK-PCE Biopaliwa i Wodór to nawet 20 ton H₂ na dobę. Produkcja będzie odbywać



Wytwórnia wodoru

się w elektrolizerni zasilanej zieloną energią elektryczną pochodzącą ze źródeł OZE. Wybudowany pierwszy etap wytwórni wodoru zapewni 1 tonę H_2 na dobę, a w kolejnych etapach zwiększana będzie wydajność aż do osiągnięcia docelowej. W PAK PCE Biopaliwa i Wodór wytwarzany będzie wyłącznie wodór spełniający wymagania czystości dla ogniw paliwowych, czyli do wykorzystania w transporcie. 1 tona wodoru produkowana w dobie z pierwszego etapu wytwórni zapewni tankowanie samochodów wodorowych, które będą mogły przejechać 100 000 km na tym paliwie. Gdyby tą 1 toną wodoru zatankować autobusy, możliwe byłoby przejechanie ponad 13 000 km. Szukając sposobów na zmniejszenie śladu węglowego i smogu, transport publiczny może sięgnąć po zielony wodór do napędzania autobusów, tramwajów i pociągów. Miasto Rybnik jest pionierem w transporcie wodorowym. Na terenie miasta jeździ 20 autobusów wodorowych NESOBUS, które tankowane są na stacji Neso. To pierwsze miasto w Polsce, które promuje nową formę transportu, zmienia jakość komunikacji publicznej i stawia na nowoczesne, ekologiczne rozwiązania. Wodór powinien również odegrać ważną rolę jako paliwo w żegludze morskiej.

– Jakie zagrożenia towarzyszą produkcji wodoru? Czy w związku z tym muszą Państwo spełnić specjalne wymagania bezpieczeństwa?

– Jak wiemy, wodór jest najlżejszym z gazów, jest również skrajnie łatwopalny i wybuchowy. Charakteryzuje się niską wartością minimalnej energii zapłonu oraz bardzo szerokim zakresem granic wybuchowości. Sam płomień jest praktycznie niewidoczny, trudno go wykryć. Płomień wodoru ma tendencję do szybkiego unoszenia się z gazem w powietrzu. Główne ryzyko towarzyszące systemom elektrolizy

wynika z możliwości tworzenia się w układzie atmosfery wybuchowej w postaci mieszaniny wodoru i tlenu, która w skrajnym przypadku może doprowadzić do pożaru lub wybuchu. Z tego względu w urządzeniu zostały zabudowane czujniki monitorujące parametry pracy w celu wykrycia awarii elektrolizera. Ze względu na charakterystykę wodoru bezpieczeństwo zakładu i załogi opiera się na wczesnej detekcji wodoru. Źródłem problemów może być również udział ludzi w wykonywaniu zadań w ramach łańcucha dostaw wodoru, od produkcji do użycia, na przykład przy napełnianiu zbiorników, transporcie i konserwacji. Obsługa wytwórni jest odpowiednio przeszkolona, aby zminimalizować ryzyka związane z wodemem.

Zgodnie z przepisami dla wytwórni wodoru opracowano „Ocenę ryzyka wybuchu” i „Dokument zabezpieczenia przed wybuchem”. Sklasyfikowano przestrzenie zagrożone wybuchem i podzielono na strefy (strefy 0, 1 i 2) oraz przeprowadzono analizę i ocenę ryzyka wybuchu dla wyżej wymienionych obszarów. Strefa najbardziej niebezpieczna – „0” obejmuje kontener elektrolizera. Pozostałe miejsca wytwórni oznakowane są jako strefy 1 i 2. Dla bezpieczeństwa osób przebywanie na terenie wytwórni ma charakter okresowo doraźny, wyłącznie w niezbędnych przypadkach przewidzianych w instrukcjach eksploatacji. Z każdego miejsca w obiekcie przeznaczonym do przebywania ludzi zapewnia się odpowiednie warunki ewakuacji, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczenie strefy zagrożonej lub objętej pożarem. W budynku elektrycznym zastosowano urządzenia przeciwpożarowe: przeciwpożarowy wyłącznik prądu, system sygnalizacji pożarowej, oświetlenie awaryjne, system detekcji gazów. Na stanowiskach tankowania wodoru zastosowane są instalacje zraszaczowe. W naszym obiekcie kontenery

elektrolizera i sprężarki oraz układy rurociągów znajdują się na otwartej przestrzeni. Mimo to w kontenerze procesowym wykonany został system wykrywania wodoru, który w przypadku wykrycia emisji wodoru (powyżej DGW – dolnej granicy wybuchowości) odcina zasilanie stosów ogniw, a tym samym zatrzymuje proces elektrolizy. Dodatkowo uruchamia sygnalizację optyczno-akustyczną i przekazuje informację o emisji gazu do centrali sterującej. Cały obiekt został wyposażony w sprzęt gaśniczy. Wszystkie te rozwiązania techniczne minimalizują ryzyka i zagrożenia związane z wytwarzaniem wodoru.

– Często podkreśla się, że ważnym problemem do rozwiązania są warunki magazynowania i transportu tego paliwa. Jakie rozwiązania przyjęła Państwa spółka?

– Metody transportu wodoru są zależne od odległości oraz stanu skupienia. Wodór w postaci gazowej posiada niską gęstość energetyczną. Aby transportować wodór w sposób ekonomiczny, należy go sprężyć lub skroplić. Na długich trasach najlepiej sprawdzi się transport wodoru statkami w związkach chemicznych takich jak amoniak, na krótszych odległościach optymalne będą rurociągi gazowe, a w dystrybucji końcowej transport samochodowy. Do dystrybucji na krótkie odległości i stosunkowo niewielkich ilości (do 1000 kg w jednym pojeździe) stosowane są wodorowozy, w których magazynowany jest wodór w postaci sprężonej. Przy ciśnieniu 50 barów uzyskuje się gęstość składowania 4 kg wodoru na metr sześcienny, podczas gdy ciśnienie 700 barów umożliwi sprężenie 40 kg wodoru na metr sześcienny. Takie ciśnienie jest standardem w zbiornikach w samochodach osobowych. Do przewożenia wodoru wykorzystujemy zestawy samochodowe z naczepami wyposażonymi w kontenery z wiązkami butli, czyli wodorowozy. Do pojedynczego zestawu można załadować 500 kg sprężonego wodoru gazowego dla ciśnienia 200 barów i ponad 1000 kg dla ciśnienia 380 barów. Spółka PAK PCE Biopaliwa i Wodór dysponuje takimi ośmioma wodorowozami. Mają one długość 12 metrów, składają się ze 114 cylindrów w 9 sekcjach, wyposażone są w panel przyłączeniowy z zaworami i manometrami. Z powodzeniem poruszają się od ponad roku po drogach Polski i Europy, transportując wodór. W miarę rozwoju projektów wodorowych będziemy kupować kolejne wodorowozy.

Grupa ZE PAK wraz ze spółkami PAK-PCE jest jednym z pionierów we wdrożeniu pełnego łańcucha wartości zielonego wodoru, począwszy od produkcji wodoru, poprzez magazynowanie i transport, po sprzedaż wodoru na stacjach tankowania.

ROZMAWIĄŁ M.B.B.
FOT. WALDEMAR ROSZAK

W następnym numerze ukaże się artykuł na temat wodorowych stacji przyszłości grupy PAK-PCE

NOWE PRAWO BUDOWLANE, CZ. 15

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

W kolejnym, 15. odcinku naszego cyklu chciałbym zapoznać Państwa z „najświeższymi” zmianami w prawie budowlanym, które co prawda mają raczej charakter zmian porządkowych, tym niemniej dla porządku należy je odnotować.

Itak art. 3 Ustawy z dnia 16 czerwca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2023, poz. 2029) z **dniem 1 stycznia 2024 r.** w art. 29 w ust. 2 w pkt 18 wprowadzono do wyliczenia wyrazy „państwowej służby hydrogeologicznej” i zastąpiono je wyrazami „państwowej służby geologicznej”.

Z kolei art. 12 Ustawy z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2023, poz. 1688) wprowadzono z **dniem 1 stycznia 2026 r.** następujące zmiany do prawa budowlanego: 1) w art. 35 w ust. 1 w pkt 1 w lit. b przecinek zastępuje się średnikiem i uchyla się lit. c;

2) w art. 48b:

- a) w ust. 2 w pkt 1 **skreśla się wyrazy** „lub uchwał w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowej lub towarzyszącej”,
- b) w ust. 3 w pkt 1 **skreśla się wyrazy** „lub uchwał w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowej lub towarzyszącej”.

Nie sposób w tym miejscu nie wspomnieć o zmianach, które **wejdą w życie 1 kwietnia 2024 r.**, w rozporządzeniach stanowiących podstawę pracy zarówno dla projektantów, jak i dla inwestorów, zainteresowanych budową budynków.

Otóż w Dz.U. z 2023 r. pod poz. 2405, zostało opublikowane Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

W rozporządzeniu tym uściślono pojęcia powierzchni zabudowy i powierzchni całkowitej budynku, poprzez określenie jego elementów, których nie wlicza się do tych powierzchni (pomniejsza o nie), np. tarasy naziemne, balkony, loggie itp. Ponadto określono zasady ana-



Inż. Krzysztof Użarowski

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

lize w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych mających na celu spełnienie wymagań akustycznych wynikających z przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 Pb.

Zaś w Dz.U. z 2023 r., pod poz. 2442, opublikowano Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

W 11 punktach tego rozporządzenia wprowadzono zmiany w 10 jego paragrafach oraz zaktualizowano wykaz PN zawarty w załączniku nr 1.

Spośród licznych zmian, moim zdaniem, na podkreślenie zasługują m.in.:

- ✓ wprowadzenie (§ 3 pkt 27) definicji „publicznie dostępnego placu”,
- ✓ znowelizowanie (§ 12 ust. 1-3) warunków usytuowania budynków oraz odległości od granicy działki (§ 12 ust. 6, 8, 10 i 11),
- ✓ uściślenie (§ 20) ilości wymaganych miejsc postojowych dla osób niepełnosprawnych,
- ✓ uściślenie (§ 39 i § 40) wymogów dotyczących zarówno powierzchni biologicznie czynnej, jak i miejsc zabaw dla dzieci,
- ✓ określenie (§ 56a) wymogów dotyczących lokali użytkowych w budynku,
- ✓ nowelizacja (§ 85a) wymagań dotyczących wydzielonych pomieszczeń do karmienia i przewijania dzieci,
- ✓ dodanie § 95a i § 98a,
- ✓ nowelizacja (zaostrożenie) § 326 dotyczącego izolacji akustycznej budynków.

Na marginesie naszego cyklu chciałbym zwrócić Państwa uwagę na znowelizowaną Ustawę z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (Dz.U. z 2021 r., poz. 1048 ze zm. z 2023 r., poz. 1688), gdyż zawarte w niej ustalenia mają bezpośredni związek z procedurami dotyczącymi utrzymania obiektów budowlanych (budynków mieszkalnych) obowiązujących w aktualnym stanie prawnym opisanym w prawie budowlanym.

Szanowni Członkowie POIB,

informujemy, że 8 czerwca 2024 r. w Centrum Sportu Akademickiego Politechniki Gdańskiej przy al. Zwycięstwa 12 w Gdańsku odbędzie się **Festyn Inżyniera Budownictwa**. Szczegóły podamy wkrótce na stronie internetowej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



FOT. SŁAWOMIR LEWANDOWSKI

ROSZCZENIE, SZKODA, OKOLICZNOŚCI MOGĄCE POWODOWAĆ ROSZCZENIA

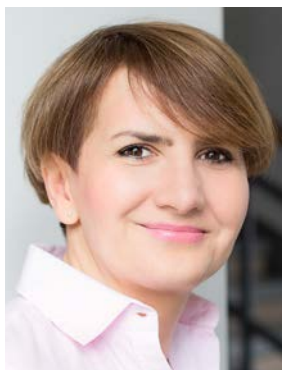
Praktyka pokazuje wiele możliwych roszczeń do inżynierów budownictwa z tytułu błędów, uchybień w wykonywaniu samodzielnych technicznych funkcji w budownictwie (dalej: STFwB). Liczne przykłady wskazywaliśmy na naszych szkoleniach, tu można wymienić kilka najczęściej spotykanych: roszczenia do kierownika budowy z tytułu wypadku przy pracy, roszczenia do inspektora nadzoru z powodu nieprawidłowo potwierdzonych robót, roszczenia do projektanta z tytułu błędów w obliczeniach. Wszystkie te sytuacje są rozpatrywane przez Ergo Hestię w ramach Ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej Inżynierów Budownictwa*.

W praktyce poszkodowani albo osoby, które czują się poszkodowane:

- zgłaszają uwagi i zarzuty do osoby która wykonywała STFwB bez formułowania konkretnych żądań;
- formułują konkretne roszczenia o naprawienie szkody wynikłej z uchybień w wykonywaniu STFwB i kierują je do tej osoby;
- zgłaszają roszczenia bezpośrednio do Ergo Hestii jako ubezpieczyciela odpowiedzialności cywilnej osoby wykonującej STFwB.

W pierwszym przypadku ubezpieczony ma obowiązek zgłosić okoliczności, które mogą mieć wpływ na powstanie szkody (par. 4 ust. 1 UG) do Ergo Hestii. Termin nie został wyznaczony, ale należy to uczynić bez zbędnej zwłoki. Zaniechanie tego obowiązku nie jest obwarowane sankcją, jednakże z praktycznego punktu widzenia niezwłoczne zgłoszenie okoliczności pozwala na szybsze ustalenie stanu faktycznego i ocenę odpowiedzialności. W drugim przypadku, gdy do ubezpieczonego zostały zgłoszone konkretne roszczenia, jest on zobowiązany powiadomić o tym ubezpieczyciela (par. 4 ust. 1 UG) w ciągu 14 dni.

Po zgłoszeniu okoliczności lub roszczeń ubezpieczyciel ma obowiązek w ciągu 7 dni poinformować strony o fakcie zgłoszenia roszczenia oraz przekazać ubezpieczonemu i poszkodowanemu wykaz dokumentów, jaki jest niezbędny do ustalenia odpowiedzialności ubezpieczyciela za powstałą szkodę. Ubezpieczyciel wydaje decyzję o uznaniu lub odmowie uznania swojej odpowiedzialności w terminie 30 dni od dnia zawiadomienia go o wypadku. Gdyby wyjaśnienie wszystkich okoliczności w tym terminie nie było możliwe, ubezpieczyciel powinien wydać decyzję w ciągu 14 dni od dnia, w którym wyjaśnienie tych okoliczności stało się możliwe, jednakże nie później niż w terminie 90 dni od przyjęcia zgłoszenia o wypadku.



Maria Tomaszewska-Pestka

FOT. ARCHIWUM PRYWATNE

Ubezpieczyciel w celu wydania decyzji jest zobowiązany do stwierdzenia, czy:

- ubezpieczony ponosi odpowiedzialność cywilną za powstałą szkodę;
- odszkodowanie jest należne w świetle zawartej umowy ubezpieczenia, czyli na przykład czy sytuacja nie jest wyłączona z zakresu umowy ubezpieczenia.

Ergo Hestia, aby dokonać wypłaty odszkodowania, bada odpowiedzialność cywilną ubezpieczonego za powstałą szkodę według przesłanek odpowiedzialności:

- zawinionego działania lub zaniechania niezgodnego z przepisami prawa, sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami technicznymi, normami, zasadami współżycia społecznego;
- szkody poszkodowanego – czyli inaczej straty, jaką poszkodowany poniósł, oraz utraconych korzyści, które mógłby osiągnąć, gdyby mu szkody nie wyrządzono;
- związku przyczynowego pomiędzy działaniem lub zaniechaniem ubezpieczonego, a powstałą szkodą – rozpatrywanego w świetle art. 361 Kodeksu cywilnego ustalającego odpowiedzialność za normalne następstwa, z którego szkoda wynikała.

Ubezpieczyciel bada także:

- kwestię przedawnienia roszczenia poszkodowanego do ubezpieczonego – rozpatrywanego w świetle przepisów Kodeksu cywilnego o przedawnieniu roszczeń;
- ograniczenia odpowiedzialności ubezpieczonego z tytułu umowy o pracę – rozpatrywanego w świetle przepisów Kodeksu pracy o odpowiedzialności materialnej pracownika za szkodę wyrządzoną pracodawcy.

Etap ten może zakończyć się uznaniem odpowiedzialności za powstałą szkodę lub odmową uznania takiej odpowiedzialności. Równolegle ubez-



FOT. PIXABACOM

piecyciel prowadzi weryfikację ochrony ubezpieczeniowej z umowy ubezpieczenia (tzn. bada, czy szkoda powstała w związku z wykonywaniem samodzielnej technicznej funkcji w budownictwie lub czynności wskazanych w par. 17 ust. 4 pkt 4-7 Umowy Generalnej, czy ubezpieczony działał w ramach posiadanych uprawnień w budownictwie, czy brak jest wyłączeń wskazanych w Umowie Generalnej, czy czynności, z których powstała szkoda były wykonane lub zaniechane w okresie, w którym Ergo Hestia udzielała ochrony ubezpieczeniowej).

W razie potwierdzenia odpowiedzialności cywilnej za powstałą szkodę i ochrony ubezpieczeniowej ubezpieczyciel wypłaca należne odszkodowanie. W razie braku odpowiedzialności ubezpieczonego za szkodę ubezpieczyciel odmawia uznania odpowiedzialności. Jeżeli Ergo Hestia zostanie pozwana przez osobę, która uważa się za poszkodowanego, będzie podejmować wszystkie kroki w celu odparcia roszczenia. Jeżeli postępowanie cywilne o wypłatę odszkodowania zostanie wszczęte przeciwko ubezpieczonemu, ubezpieczony obowiązany jest podjąć współpracę umożliwiającą wystąpienie przez ubezpieczyciela z interwencją uboczną w celu obrony przed nieuzasadnionym roszczeniem. W razie przegranej ubezpieczyciel wypłaci odszkodowanie, pokryje zasądzone odsetki i koszty.

Warto wspomnieć że ubezpieczony może skorzystać z dodatkowego ubezpieczenia kosztów obrony prawnej (Dział VI Umowy Generalnej) w przypadku prowadzenia postępowań z jego udziałem w charakterze pozwanego, podejrzanego, oskarżonego oraz w wewnętrznym postępowaniu dyscyplinarnym lub zawodowym pozostającym w związku z wykonywaniem zawodu inżyniera budownictwa. W jej ramach ubezpieczony może dokonać wyboru pełnomocnika i o zwrot jego kosztów do wysokości 10 000 zł zwrócić się do Ergo Hestii.

Podsumowanie:

1. Ubezpieczony ma obowiązek informować Ergo Hestię o zgłoszonych do niego roszczeniach oraz okolicznościach, z których mogą powstać roszczenia.
2. Poszkodowany ma prawo zgłosić roszczenia bezpośrednio do Ergo Hestii.
3. Ergo Hestia prowadzi na własny koszt postępowanie w celu ustalenia sytuacji faktycznej i prawnej oraz wydania decyzji ubezpieczeniowej.
4. Postępowanie ubezpieczyciela kończy się wydaniem jednej z trzech decyzji: a) wypłaty odszkodowania, b) odmowy uznania roszczenia z powodu braku odpowiedzialności ubezpieczonego za szkodę, c) odmowy uznania roszczenia z powodu braku ochrony ubezpieczeniowej.
5. W przypadku odmowy uznania odpowiedzialności ubezpieczonego za szkodę Ergo Hestia jest zobowiązana do obrony tego stanowiska w ramach postępowania sądowego.

W razie pytań prosimy o kontakt: inzynierowie@ubezpieczeniadla-inzynierow.pl

MARIA TOMASZEWSKA-PESTKA
AGENCJA WYŁĄCZNA ERGO HESTII

* Na zasadach wskazanych w Umowie Generalnej ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej Inżynierów Budownictwa Członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa numer ump 114-0593/piib/2020 (dalej UG).

WOLNO STOJĄCY OBIEKT BUDOWLANY ZASILAJĄCY GRUPĘ BUDYNKÓW W ENERGIĘ CIEPLNĄ	KSZTAŁTKA CZYSZĄCA PRZEWÓD WODOCIĄGOWY	PSEUDONIM DANUTY SIĘDZIKÓWNY	ORGANIZACJA PAKTU AZJI POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ	RYSUNEK TECHNICZNY OBIEKTU	... MONTANOWY POPRAWIA WŁAŚCIWOŚCI BITUMÓW PO PONIEDZIAŁKU	ŁĄCZY CZĘŚCI KONSTRUKCJI	4	LEKKA, AZUROWA TKANINA UŻYWANA NP. NA WELONY MOTYW DEKORACYJNY W ARCHITEKTURZE	WYNALEŻE MASZYNE PAROWĄ LENNIK	PODNOŚNIK	CHODNIK W KOPALNI CZŁOWIEK, KTOS
STOP ODLEWNICZY			1	SZLACHETNY TYNK DO WYROBU SZTUKATERII		17	CECHA DODATNIA, ZAŁĘTA	ŚWIADECTWO KONTROLI TECHNICZNEJ		12	
				RZEMIOSŁO KOTLARZA			3				SKAFANDER ESKIMOSA
SKLEJKA					SZTABA PRZY BRAMIE	DREWNIANE MIESZADŁO		WIĄZE ELEMENTY KONSTRUKCJI BUDOWLANEJ	KRÓL WĘGIEŃSKI W XI W.		
PRAWY DOPŁYW RODANU									FILM W REŻYSERII AKIRY KUROSAWY		
ODPOWIADA W GÓRACH	6	BUDYNEK O WYSOKIM I ROZLEGŁYM WNĘTRZU	DOLNA KRAWĘDZ DACHU	PIERWIĄSTEK CHEMICZNY, KTÓRY NIE WYKAZUJE CHARAKTERYSTYCZNYCH CECH METALI	9	MIEJSCE PRZY STYKAJĄCYCH SIĘ ŚCIANACH SPANIE	NAUKA O MORALNOŚCI		TATARAK	11	SIÓDMA LITERA ALFABETU GRECKIEGO
10	5										
ZACZYŃ						WARSTWA ZAPRAWY NAŁADANA NA ŚCIANY	7	13			14
OBSEKURNE POMIESZCZENIE				DZIECIĘCA ZABAWA Z GONITWĄ		15		DEKORACYJNE OKNO Z PODZIAŁEM GEOMETRYCZNYM		2	
8						PRZYRZĄD SŁUŻĄCY DO POMIARU CIĘŻARÓW		16		... ZGODNOŚCI WSKAZUJE, ŻE WYRÓB ODPOWIADA NORMIE	
DUCHOWNY											

1	2	3	4
---	---	---	---

5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	----	----

12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----

GZY TRAMWAJ BEZSZYNOWY ZMIENI MIASTA?

W czteromilionowym chińskim mieście Zhuzhou w prowincji Hunan tramwaje poruszają się po wirtualnych torach kolejowych. Właśnie w tym miejscu w 2017 r. powstały pierwsze linie obsługiwane przez te wehikuly. Jednak próby wprowadzenia nowych pojazdów w australijskim Melbourne nie powiodły się.

Chińska technologia zdaje się mieć same zalety. Dzięki prędkości 70 km/h i przewożeniu jednorazowo 300 pasażerów tramwaj umożliwia szybsze przemieszczanie się po zatłoczonych ulicach wielkich miast. Co szczególnie ważne, pojazdy są bezemisyjne. W pełni elektryczny pociąg miejski dotychczas dodawane są na niektórych stacjach podczas wymiany pasażerów. Są też egzemplarze napędzane ogniwami wodorowymi. Pierwszy autonomicznie sterowany tramwaj porusza się na gumowych oponach. Dzięki różnym czujnikom, opartym na systemie GPS, pojazd nie wymaga obecności kierowcy, jednak ze względów bezpieczeństwa zdarza się, że w kabinie jest on obecny.



FOT. XINHUAVIDEO

Nowoczesny system transportowy, zwany Autonomous Rail Speedometer, opracowała chińska firma CRRC Corporation Limited – największy na świecie producent pociągów. Tramwaj bezszynowy jednorazowo przewozi znacznie więcej pasażerów niż autobus. Zamiast fizycznych linii kolejowych porusza się po wirtualnych torach o szerokości 3,75 m – przerywanych liniach namalowanych na drodze. 30-metrowy tramwaj porusza się na gumowych oponach po wydzielonym korytarzu drogowym, oddzielnym od pozostałego ruchu miejskiego. Nie wymaga sieci trakcyjnej, a do celu prowadzą go zamontowane w drodze sensory. Tramwaj „rozpoznaje” chodniki i posiada system czujników, które gromadzą informacje podczas podróży. Potrafi omijać niespodziewane przeszkody. Podczas jazdy jest prowadzony przez cyfrową szynę na którą składają się zamontowane w asfalcie balisy (balisa – urządzenie montowane w pobliżu toru pojazdów szynowych, służące do transmisji danych między tym urządzeniem a pojazdem lub między pojazdem a tym urządzeniem). Obecnie tramwaje bezszynowe kursują w kilku chińskich miastach, m.in. w Szanghaju.

Nic dziwnego, że wynalazek spotkał się z zainteresowaniem także poza granicami Państwa Środka. Pierwszą poza Chinami testową trasę tramwaju bez szyn uruchomiono w mieście Stirling, nieopodal stolicy Australii Zachodniej, Perth. Bezszynowy tramwaj wprowadzono na 7-kilometrową trasę ze stacji kolejowej Glendalough do plaży Scarborough. Do wprowadzenia tych pojazdów na swoje ulice przygotowywało



FOT. N509FZ/WIKIMEDIA.ORG

się też Melbourne, drugie pod względem ludności miasto Australii (5 mln mieszkańców), ale – co ważniejsze – aglomeracja z najlepiej rozwiniętą siecią klasycznych tramwajów na świecie. Jednak tu nie doszło nawet do próby wdrożenia chińskiej technologii. Za to w zeszłym roku dwa próbne zestawy takich pojazdów rozpoczęły testy w stolicy Zjednoczonych Emiratów Arabskich, Abu Zabi.

NIE WSZYSTKO ZŁOTO, CO SIĘ ŚWIECI

Na problemy w ekspansji chińskiej technologii tramwajowej wpływ mogą mieć trzy czynniki. Dwa z nich są natury praktycznej. Po pierwsze: pojazdy nie były testowane w bardziej wymagających warunkach klimatycznych niż południowe Chiny, Zatoka Perska czy Australia Zachodnia. Nie zostały zatem sprawdzone w warunkach oblodzeń czy śnieży. Po drugie: świat zachodni postawił na bezemisyjną komunikację publiczną w miastach w postaci autobusów elektrycznych z wydzielonymi buspasami.

Najbardziej krytyczną, ale najmniej jawną, przeszkodą w upowszechnianiu chińskiej technologii są jednak obawy związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem. Australijski portal theage.com.au w październiku 2020 r. opublikował artykuł „Melbourne's new trains being built in China by blacklisted Belt and Road firm”. Wyjaśniono w nim, że Departament Obrony USA uznał chiński koncern CRRC za potencjalne zagrożenie dla bezpieczeństwa cybernetycznego ze względu na swoje zaangażowanie w infrastrukturę krytyczną. Andrew Grotto, były starszy dyrektor ds. polityki bezpieczeństwa cybernetycznego w Radzie Bezpieczeństwa Narodowego Stanów Zjednoczonych, ujawnił, że złożliwe oprogramowanie może przekierować dane zebrane z kamer monitoringu pociągów i wykorzystać je do rozpoznawania twarzy i śledzenia pasażerów. Koncern został również wymieniony w raporcie Australijskiego Instytutu Polityki Strategicznej jako jedna z 82 firm, które bezpośrednio lub pośrednio czerpią korzyści z wykorzystywania pracowników ujędurskich w ramach programów dotyczących możliwych nadużyć w zakresie zatrudnienia. Międzynarodowe organizacje praw człowieka zarzucają Chinom wykorzystywanie Ujgurdów jako robotników przymusowych.

MACIEJ BOGDANOWICZ