



BIULETYN LUBUSKIEJ OKRĘGOWEJ  
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



KWARTALNIK: nr 1/2023 (38)  
ISSN2353-3242



# Inwestycje samorządowe Zielonogórskie stacje ładowania dla gorzowskich elektryków

str. 18-20

### Lubuska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

ul. Walczaka 25, Gorzów Wielkopolski  
fax. 95 720 77 17 e-mail: lbs@lbs.piiib.org.pl

Dział Członkowski (sprawy członkowskie): 95 720 15 38; 95 720 66 41  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna (uprawnienia budowlane): 95 736 47 17

Okręgowy Rzecznik Odpowiedzialności Zawodowej: 95 736 47 17

Okręgowy Sąd Dyscyplinarny: 95 736 47 17

biuro czynne: we wtorki w godzinach 7.00 – 17.00, w piątki 7.00 – 13.00,  
w pozostałe dni tygodnia 7.00 – 15.00



źródło: NOT

### Placówka Terenowa w Zielonej Górze:

Aleja Niepodległości 22

65-722 Zielona Góra

tel. 68 322 96 24

biuro czynne: wtorek i czwartek w godzinach 11:00 - 15:00

### Punkt kontaktowy - Żary

ul. Żagańska 18, 68-200 Żary

dane kontaktowe:

p. Rajmund Czerwonajcio tel. 68 374 25 37

w godzinach 9.00 – 14.00 od poniedziałku do piątku

tel. 606 123 045 w godzinach 9.00 – 15.00, a w sprawach

pilnych w godzinach 15.00 – 20.00 od poniedziałku do piątku

adres mailowy: zakogbudrc@gmail.com

kontakt osobisty możliwy tylko po wcześniejszym

telefonicznym umówieniu się

### Punkt kontaktowy - Nowa Sól

SERAFIŃSCY Biuro Projektów i Realizacji Inwestycji

67-100 Nowa Sól, ul. Portowa 4

dane kontaktowe:

p. Stanisław Serafiński

tel. 601 768 360

adres mailowy: biuro@serafinscy.com

### Punkt konsultacyjny - Świebodzin

ul. Żaków 3, 66-200 Świebodzin, tel. 513 967 242

## Harmonogram szkoleń na rok 2023 – I kwartał

#### Gorzów Wielkopolski

**Miejsce:** sala w siedzibie LOIIB w Gorzowie ul. Walczaka 25, godz. 16.00 (czwartek)

- **19.01.** Zmiana warunków technicznych w zakresie dróg i mostów. Prowadzący: dr inż. Artur Juszczak.
- **16.02.** Zastosowanie technologii PCC przy naprawach i zabezpieczeniu obiektów hydrotechnicznych. Wykładowca: Wojciech Poręba, Sylwester Stankiewicz.
- **16.03.** Wzmocnienie podłoża z wykorzystaniem pali. Wykładowca: Ryszard Rippel.

#### Zielona Góra

**Miejsce:** Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, ul. Prof. Szafrana 1, sala 215, bud. A-8, godz. 16.00 (środa)

- **11.01.** Zmiana warunków technicznych w zakresie dróg i mostów. Prowadzący: dr inż. Artur Juszczak.
- **15.02.** Zastosowanie technologii PCC przy naprawach i zabezpieczeniu obiektów hydrotechnicznych. Wykładowca: Wojciech Poręba, Sylwester Stankiewicz.
- **15.03.** Wzmocnienie podłoża z wykorzystaniem pali. Wykładowca: Ryszard Rippel.

#### Żary

**Miejsce:** Technikum Budowlane, ul. Górnośląska 2, godz. 16.00 (czwartek)

- **26.01.** Zmiana warunków technicznych w zakresie dróg i mostów. Prowadzący: dr inż. Artur Juszczak.

#### Nowa Sól

**Miejsce:** Biuro projektów SERAFIŃSCY, ul. Portowa 4, godz. 16.00 (środa)

- **18.01.** Zmiana warunków technicznych w zakresie dróg i mostów. Prowadzący: dr inż. Artur Juszczak.

#### Świebodzin

**Miejsce:** Szkolne Schronisko Młodzieżowe, ul. Żaków 3, godz. 16.00 (środa)

- **25.01.** Zmiana warunków technicznych w zakresie dróg i mostów. Prowadzący: dr inż. Artur Juszczak.

## W numerze

- 4-5 Lubuscy inżynierowie**  
Kształcenie inżynierów budownictwa w województwie lubuskim
- 6-8 Archeologia na budowie**  
Co archeolodzy wydobyli na gorzowskich budowach?
- 9 Inwestycje lubuskie**  
Koniec prac przy kolejowym moście przed granicą w Kostrzynie
- 10-11 Wywiady Izby**  
Budowa Inteligentnego Systemu Sterowania Ruchem w Zielonej Górze
- 12-14 Nauka w budownictwie**  
Przykład oceny stanu technicznego kablobetonowych dźwigarów dachowych
- 15-17 Lubuscy inżynierowie**  
Zbiornik Jeziersko – remont żelbetowego ekranu zapory czołowej
- 18 Inwestycje samorządowe**  
Zielonogórskie stacje ładowania dla gorzowskich elektryków
- 19 Z życia Izby / Wydarzenia**  
(październik – grudzień 2022)
- 20 Fotorelacja**  
Uroczyste oddanie do użytku stacji ładowania z autobusami elektrycznymi

## Drogie Koleżanki, Drodzy Koledzy!

Jesteśmy bezpośrednio po świętach i w pierwszych dniach rozpoczynającego się nowego 2023 roku. W podsumowaniu 2022 roku na pierwszy plan wybija się nagła śmierć naszej Przewodniczącej Okręgowej Rady LOIIB Ewy Bosy, która w naszej pamięci zostanie na zawsze...

Musimy poukładać sobie sprawy, które dla naszej LOIIB są najważniejsze. Wszyscy chcemy, aby nasza Izba Inżynierów rozwijała się, aby spotkania Okręgowej Rady LOIIB, jak i Prezydium Okręgowej Rady LOIIB były merytoryczne i załatwiały sprawy po sprawie w tematach, które należą do naszych obowiązków, takich jak:

- zmiany w Prawie Budowlanym – na 21 aktów prawnych zaproponowaliśmy jako PIIB 11 zmian, jest to bardzo dużo, tym bardziej, że dano nam tylko 7 dni na zgłoszenie poprawek do aktów prawnych (braliśmy w tym udział);
- cyfryzacja łącznie z dokumentami takimi jak e-dziennik budowy, system elektronicznego obiegu dokumentów itp.;
- poszerzenie ubezpieczenia o tzw. „Asystę prawną dla Inżyniera”, ujętą w aneksie nr 3 Towarzystwa Ubezpieczeń ERGO HESTIA S.A. (należy to rozpropagować i zrobić szkolenie z udziałem przedstawiciela ERGO HESTIA S.A.);
- wspieranie ustawicznego doskonalenia zawodowego członków LOIIB i dalsze rozwijanie form i metod podnoszących kwalifikacje zawodowe;
- wydawanie kwartalnika „Biuletyn LOIIB” i „Inżyniera Budownictwa” w wersji elektronicznej, aby był dostępny i atrakcyjny dla wszystkich;
- prowadzenie strony internetowej, cykliczne informowanie o działaniach organów przewidzianych statutem;
- promocja Izby poprzez patronowanie, sponsorowanie i współorganizowanie konkursów, olimpiad, jubileuszów, targów, spotkań środowiskowych i wybranych konferencji naukowo-technicznych,
- uczestnictwo w promowaniu wybitnych osiągnięć studentów uczelni technicznych oraz uczniów techników z terenu województwa lubuskiego;
- organizacja „Dnia Otwartego Inżyniera Budownictwa” i Konferencji z okazji „Dnia Budowlanych”;
- współpraca z Wojewodą, z oddziałami administracyjno-budowlanymi Wojewódzkimi i Powiatowymi Inspektorami Nadzoru Budowlanego, jednostkami samorządu terytorialnego i samorządami zawodów zaufania publicznego;
- współpraca z jednostkami samorządu zawodowego z Niemiec;
- rozwijanie kontaktów z parlamentarzystami, w szczególności członkami Komisji Sejmowych i Senackich z zakresu budownictwa;
- propagowanie wśród członków metodologii BIM.

Tak najkrócej kształtują się nasze zadania. Zapraszam do współpracy na rzecz naszego samorządu zawodowego. Wierzę, że zmiany przyniosą dużo dobrego. Życzę zdrowia, szczęścia, wielu sukcesów i pomyślności. Niech rok 2023 będzie dla każdego z Was pełen ciepła, radości, miłości i zrozumienia.



Tadeusz Głapa  
P.O. PRZEWODNICZĄCEGO OR LOIIB

## Biuletyn Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

**Wydawca:** Lubuska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, ul. Walczaka 25, 66-400 Gorzów Wielkopolski, fax. (95) 720-77-17

**E-mail:** lbs@lbs.piib.org.pl

**Redaktor naczelny:** Adam Oziewicz

**Projekt i przygotowanie DTP:** Robert Nowicki, www.nowik@nowik.net.pl, tel. kom. 608 329 993

Autorzy: inż. Tadeusz Głapa – P.O. Przewodniczącego Okręgowej Rady LOIIB, mgr inż. Mirosław Gruszecki, mgr inż. Wojciech Poręba, dr hab. inż. Jacek Korentz, dr hab. inż. Beata Nowogońska, dr inż. Artur Juszczyk

**Korekta:** Michał Stupczyński

**Nakład:** 250 egzemplarzy

Publikowane w Biuletynie LOIIB artykuły prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich autorów. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adjustacji tekstów oraz zmiany tytułów. Przedruki i wykorzystywanie opublikowanych materiałów, mogą odbywać się wyłącznie za zgodą Redakcji. Materiałów niezamówionych nie zwracamy.

# Kształcenie inżynierów budownictwa w województwie lubuskim

Kierunek budownictwo jest ważny dla gospodarki, wartość dodana brutto wypracowywana w budownictwie stanowi co roku średnio 8 procent polskiego PKB. W naszym województwie jedynym miejscem kształcenia inżynierów budownictwa jest Uniwersytet Zielonogórski.



**B**udownictwo to jeden z pierwszych kierunków na zielonogórskiej uczelni, wówczas w Wyższej Szkole Inżynierskiej. Uruchomiony w 1968 roku, czyli przez prawie 55 lat kształcimy inżynierów budownictwa w Zielonej Górze. Program kształcenia stale jest aktualizowany, a zajęcia dzisiaj odbywają się w nowoczesnym budynku z bogato wyposażonym laboratorium. Program studiów obejmuje bardzo szeroki zakres wiedzy z wielu różnych zagadnień związanych z procesem

inwestycyjnym. Nasi studenci zdobywają wiedzę zarówno z zakresu projektowania konstrukcji obiektów budowlanych, jak również z zakresu zarządzania procesem inwestycyjnym podczas wznoszenia tych obiektów oraz podczas ich eksploatacji.

Proces dydaktyczny obejmuje zastosowanie profesjonalnych programów komputerowych do analiz wytrzymałości i wymiarowania konstrukcji oraz do sporządzania dokumentacji technicznej. Studenci poznają nowoczesne technologie stosowane w praktyce inżynierskiej, metody wytwarzania i stosowania materiałów budowlanych. Studenci zdobywają wie-

dzę z zakresu planowania i realizacji inwestycji budowlanych. Prowadzone są także zajęcia związane z eksploatacją obiektów budowlanych – diagnostyka i wzmacnianie konstrukcji. Wszystkie zajęcia dydaktyczne cieszą się uznaniem z uwagi na rolę przekazywanej wiedzy w późniejszej pracy zawodowej. Po zakończeniu studiów I stopnia – inżynierskich studenci budownictwa mogą kontynuować naukę na II stopniu kształcenia – studiach magisterskich. Oferujemy 4 specjalności do wyboru: konstrukcje budowlane i inżynierskie, technologia i organizacja budownictwa, drogi i mosty oraz renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowlanych. Prowadzimy również kształcenie w ramach III stopnia w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Technicznych, posiadamy także szeroką ofertę studiów podyplomowych. Jako jedna z trzech uczelni w kraju kształcimy Audytorów bezpieczeństwa ruchu drogowego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt przyjaznego prowadzenia zajęć, co szczególnie podkreślają studenci przychodzący do nas z innych uczelni.

Pracownicy Instytutu Budownictwa systematycznie podnoszą swoje kwalifikacje naukowe, uzyskują stopnie i tytuły naukowe, prowadzą badania naukowe,



prezentują wyniki badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych, są autorami setek artykułów naukowych.

Instytut Budownictwa Uniwersytetu Zielonogórskiego jest organizatorem cyklicznych konferencji naukowych: „Konstrukcje zespolone” i „Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych”. Konferencje te stały się wizytówką zielonogórskiego ośrodka naukowego. Organizujemy również konferencję poświęconą bezpieczeństwu ruchu drogowego. Pracownicy naukowcy Instytutu Budownictwa są wysoko oceniani przez środowisko naukowe. W ewaluacji działalności naukowej w 2022 roku otrzymali kategorię B+, czyli taką samą jak między innymi Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Politechnika Gdańska. Od 35 lat mamy prawa nadawania stopnia doktora i od prawie 10 lat prawo nadawania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie budownictwo, wg nowej ustawy nazwa dyscypliny to inżynieria lądowa i transport.

Studenci również chętnie uczestniczą w badaniach naukowych. W Instytucie Budownictwa działa 7 studenckich kół naukowych. Przykładowo członkowie Studenckiego Koła Naukowego „Nowocześni Budowlańcy” uczestniczą w wycieczkach edukacyjnych na place budowy, do zakładów zajmujących się produkcją materiałów budowlanych, biorą udział w badaniach naukowych realizowanych w Laboratorium Instytutu Budownictwa. „Nowocześni Budowlańcy” są wpisani na ogólnopolską listę kół naukowych Builder4Future. Studenci kolejnego Koła Naukowego Mechaniki Komputerowej mogą aktywnie uczestniczyć w badaniach doświadczalnych w bogato wyposażonej hali laboratoryjnej. Stan wyposażenia Laboratorium Instytutu Budownictwa w sprzęt i aparaturę badawczą pozwala na wykonywanie szerokiego zakresu badań materiałów, elementów i konstrukcji budowlanych.

Mamy stałą współpracę z przedsiębiorstwami nie tylko z naszego województwa. Prowadzone są prace naukowe oraz prace na zlecenie przemysłu, a studenci są aktywnie włączani do tych prac. Efektem są wyróżnienia i nagrody naszych studentów w wielu konkursach



regionalnych i krajowych. Absolwenci kierunku budownictwo bez problemów znajdują atrakcyjną pracę na budowach i w biurach projektów, w której szybko się sprawdzają i awansują.

Uważamy, że niezwykle cenna jest współpraca Instytutu Budownictwa z Lubuską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa. Izba jest najważniejszą organizacją samorządową zrzeszającą inżynierów budownictwa. Dla uczelni, w której kształceni są przyszli inżynierowie budownictwa, ważne jest poparcie izby dla realizowanych programów studiów. Z kolei Izba zaprasza pracowników IB do udziału w pracach komisji izbowych, na wycieczki techniczne, zjazdy sprawozdawczo-wyborcze. Studenci UZ chętnie korzystają ze szkoleń Izby, które odbywają się w budynku Instytutu Budownictwa. Poza tym wspólnie z Izbą w naszym budynku organizowane są egzaminy na uprawnienia budowlane. Wspólnych działań jest dużo, na przykład Izba razem z pracownikami IB organizuje prezentacje podczas

corocznych Targów Budownictwa, Wyposażenia Wnętrz i Ogrodów w Drzonkowie. Podczas konferencji naukowych, organizowanych przez IB, tradycyjnie już w programy obrad wpisana jest wspólna sesja techniczna z Izbą. Z kolei na coroczne obchody Dni Budowlanych, organizowane przez Izbę, zapraszani są przedstawiciele Instytutu Budownictwa. Podczas tych uroczystości kilku pracowników IB zostało uhonorowanych statuetką „Przyjacieli Izby”.

Bardzo cenimy sobie współpracę z Lubuską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa. Wspólnych działań jest wiele, ale przede wszystkim dziękujemy za wsparcie dla naszych studentów.

dr hab. inż. **Beata Nowogońska**, prof. UZ  
Dyrektor Instytutu Budownictwa

dr inż. **Artur Juszczyk**  
Z-ca Dyrektora Instytutu Budownictwa



# Co archeolodzy wydobyli na gorzowskich budowach?

Od kilku tygodni niezwykła wystawa w gorzowskim Spichlerzu przy Fabrycznej – filii Muzeum Lubuskiego. Na kilku salach, w szklanych gablotach rezultat kilku lat pracy archeologów z muzeum oraz ich partnerów. To podróż po miejskich inwestycjach realizowanych w ostatnim czasie – efekt nadzoru archeologicznego.



tedrze. Wystawa przez organizatorów została dedykowana pamięci Henryka Jana Kustosza, zmarłego architekta, konserwatora zabytków, miłośnika historii miasta – był obecny przy każdym ważnym odkryciu, wspierał muzealników. Honorowy patronat nad wystawą objęli prezydent Gorzowa, marszałek województwa oraz wojewódzki konserwator zabytków.

## 10 tysięcy lat nad Wartą

Stanisław Sinkowski, archeolog z muzeum, zarazem kurator wystawy podkreślił, że każdy wydobyty z ziemi element pozwala uzupełnić obraz tego, co działo się przez wieki – dlatego odkrytych zabytków nie ma sensu układać w hierarchii. Ekspozycja świadczy, że w Gorzowie, na terenie obecnego centrum, śródmieścia, w okresie około 10 tysięcy lat – gdy pojawiły się pierwsze grupy, społeczeństwa, obozowiska ludów wędrownych – działo się wiele. – Od tysięcy lat jakieś społeczności zasiedlały ten teren, bo – poczynając od epoki kamienia – był atrakcyjny dla osadnictwa – wyjaśnia kurator.

**S**pecjaliści z Muzeum Lubuskiego pracowali przy niemal wszystkich zabytkach odsonietych podczas prac ziemnych przy inwestycjach drogowych gorzowskiego śródmieścia. – Wystawę przygotowali pracownicy muzeum, ale także osoby, które z powodzeniem możemy nazwać przyjaciółmi, sympatykami, partnerami, sponsorami... – zaznaczyła podczas otwarcia Ewa Pawlak, dyrektor Muzeum Lubuskiego.

być pomocne przy analizowaniu bardzo starych rzeczy.

Na wystawie w Spichlerzu setki zabytków, także te, które musiały pozostać w ziemi – do obejrzenia są fotografie fragmentów bramy santockiej czy młyńskiej, także zabudowy średniowiecznej przy ka-

Ekspozycja powstała też przy udziale finansowym miasta Gorzowa, także firm prywatnych i z wielką pomocą wolontariuszy. Równie istotne było wsparcie ośrodków naukowych: Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu czy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – uczelnie współpracowały z muzeum m.in. przy konserwacji zabytków wydobytych z ziemi. Instytucja kultury współpracowała również z klinikami weterynaryjnymi – korzystała ze sprzętu na co dzień używanego do diagnozowania chorych zwierząt. Tomograf i rentgen mogą też





Najstarsze eksponowane zabytki to narzędzia z miejscowego surowca krzemiennego. Jednak nie wszystko cenne wydobyte w centrum jest prezentowane na wystawie, bo nie wszystko nadaje się do pokazywania... – Pewne rzeczy mają olbrzymi ciężar gatunkowy, informacyjny dla archeologa, ale dla osoby nieprzygotowanej to tylko mało czytelna skorupka – tłumaczył S. Sinkowski. Choć był wyjątek – jedna drobna skorupka, zaledwie wielkości paznokcia, z epoki kamienia jest prezentowana na wystawie. To jedno z cenniejszych odkryć ze wspomnianej epoki. Fragment z naczynia glinianego wskazuje, że przebywała tu społeczność kultury pucharów lejkowatych – ze specyficznym ornamentem na naczyniach.

#### Czyste złoto tuż pod ziemią, przy Szkolnej

Badacze z gorzowskiego muzeum przyznali, że jeszcze przed pracami ziemnymi spodziewali się odkryć – choćby w dziedzinie architektury. Byli przygotowani na takie sytuacje przez wspomnianego Henryka Jana Kustosza, ale też bazowali na historii powszechnej, wiedzy o architekturze. Mimo to pojawiły się niespodzianki... Wcześniej nie zakładano na przykład, że tereny Gorzowa – nie ma tego w podręcznikach polskiej archeologii – w początkach naszej ery, w okresie wpływów rzymskich, były zamieszkiwane przez społeczność kultury wielbarskiej. Tę kulturę utożsamia się z plemieniem Gotów – przywędrowali tu z krajów skandynawskich. Tymczasem przy Szkolnej na terenie budowy Państwowego Liceum Sztuk Plastycznych

(tzw. Kwartal Kultury) archeolodzy trafili na cmentarzysko brytualne, tzn. miejsce pochówków szkieletowych i całopalnych. Wśród szczątków zmarłych odnaleźli niesamowitą biżuterię... Peretką z tego cmentarzyska jest złoty wisiołek – jest w jednej z gablot na wystawie.

Dla muzealników niemniej cennym, choć najmłodszym znaleziskiem, są akty erekcyjne spod pomnika Adama Mickiewicza. Trochę rozpychając się łokciami – przyznaje S. Sinkowski – wykroczyli poza zakres swoich powinności, bo nie było w zakresie działań archeologicznych pilnowanie rozbiórki podstawy pomnika. – Wiedzieliśmy, że tam jest akt erekcyjny – uparliśmy się, nie pozwoliliśmy, aby to odbyło się bez nas. Dzięki temu mamy dwa oryginalne dokumenty – jeden zwią-

zany z planowanym postawieniem pomnika wolności z 1945 roku, drugi nawiązujący do budowy pomnika Adama Mickiewicza – opowiada kustosz wystawy.

#### Kościół św. Jana? – na razie bez odpowiedzi

Archeolodzy ostonili przeróżne fragmenty budowli kamiennych przy ówczesnym kościele mariackim. Ciekawostka: według wszelkich przesłanek, potwierdzonych badaniami węgla radioaktywnego C14, trafili też na kuźnię, która działała w początkowym okresie budowy katedry, a wcześniej kościoła mariackiego. To nowy przyczynek do datowania powstania tego kościoła. Wykopalka nie potwierdziła jednak istnienia Kościoła św. Jana, za to dostarczyły dodatkowych pytań w tej kwestii. Problemem archeologów był fakt, że mogli się poruszać wyłącznie w obrębie prowadzonych inwestycji. W przypadku relikwów architektonicznych przy katedrze potrzebowali przesunięcia poza granice budowy o około trzy metry w kierunku południowym. Gdyby tak się stało, mieliby odpowiedź na pytanie o legendarny kościół.

Z kolei starą kuźnię zlokalizowali w rejonie obecnej tablicy z nekrologami. Mogli odstąpić jedynie jej fragment, na szerokość wykopu budowlanego. Według danych w literaturze przedmiotu katedra była budowana po 1260 roku. Od razu po lokacji miasta, w 1257 roku, prawdopodobnie pierwszym działaniem budowlanym było obwarowanie miasta, potem kościół i ratusz.



### Już masa materiałów do analiz i...

#### są kolejne

W ocenie Stanisława Sinkowskiego, cały XXI wiek to tłuste lata dla działań archeologicznych na terenie Gorzowa i okolic. – Dużo pracy. Bez przerwy coś znajdujemy... Nie mieliśmy jeszcze czasu na spokojną, metodyczną „rozmowę” z wydobytymi przedmiotami. Aby mieć analityczną wiedzę po odkryciach potrzebna jest konserwacja i wyniki badań specjalistycznych – zaznaczył.

Przygotowania do udostępnionej w ubiegłym tygodniu wystawy sprawiły, że są środki finansowe z miasta, ale też od okolicznych firm – szczególnie budowlanych, z którymi od wielu lat współpracują muzealnicy. Dzięki nim archeolodzy są w fazie początkowych badań specjalistycznych. Mają wydatowany – prawdopodobnie – spichlerzyk na skrzyżowaniu Chrobrego i Sikorskiego, nieopodal sklepu Rossmann. Muszą jednak jeszcze przeanalizować wszystkie dostępne materiały. Zatem wiele jeszcze przed nimi...

### Wszystkiego z ziemi nie wyjęli

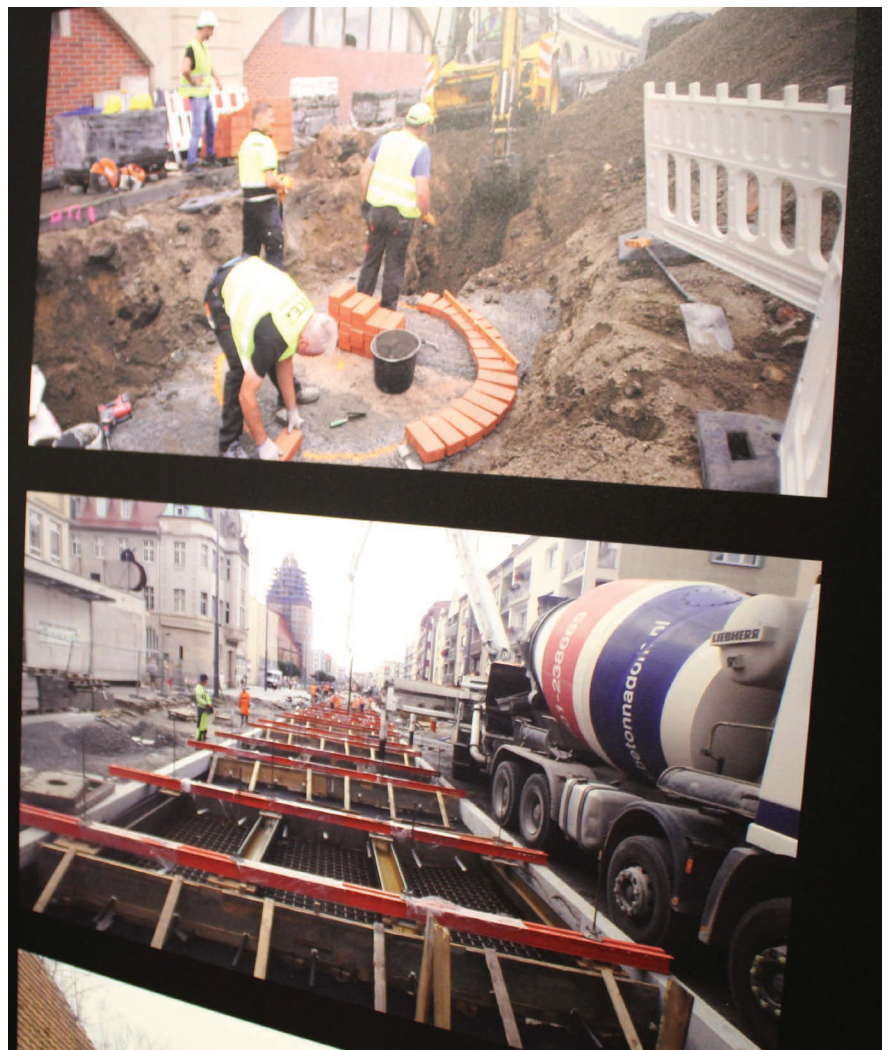
Nie mają wątpliwości, że pracy dla następców nie zabraknie – wszystkiego z ziemi nie wyjęli. A to, co już wydobyli, wystarczy na wiele lat badań. Do analizy jest chociażby obszerny zespół monet z okresu od XIII wieku do czasów obecnych. To piękne spektrum rynku monetarnego miasta. Archeolodzy nie skończyli też badań przy Szkolnej – tam trwa inwestycja i ciągle liczą na coś więcej. Najnowsze odkrycie: trzy studnie przy remontowanej Przemysłówce. Tu jeszcze za wcześnie mówić o wynikach, ale jest ciekawie. Najstarsza z trzech, drewniana, późniejsza kamienna i XVIII-wieczna – ceglana. Ponadto w mieście jest szereg przestrzeni nienaruszonych pracami ziemnymi... – Zarzekamy się, że zwolnimy tempo, aby w końcu usiąść i opracować to, co już mamy, ale nie zawsze się tak da. Jesteśmy dłużnikami społecznymi. Cięży na nas odpowiedzialność odkrywania dziejów tego terenu. Realizujemy misję, ale też pasję, za którą otrzymujemy zapłatę – to dar losu, dlatego chcemy się społeczności za to odptaczyć. Ta wystawa to jeden z elementów wyrazu wdzięczności – podkreślił S. Sinkowski.

### Grupa do zadań specjalnych

Są na każde wezwanie archeologów – cieszą się, gdy mogą pomóc. Co więcej, nie mogą się doczekać kolejnych zadań. – Udział w akcji za każdym razem robi na nas ogromne wrażenie – jesteśmy nie tylko świadkami, ale możemy brać czynny udział w odkryciach – przyznał Tomasz Koźłarek, prezes Stowarzyszenia Eksploacyjno-Historycznego Warta – to grupa pasjonatów historii wspierająca archeologów. Ich entuzjastyczna pomoc wynika z hobby i pasji – wcześniej pracowali jako wolontariusze niezrzeszeni, obecnie już jako stowarzyszenie. Od trzech lat są przy każdym nadzorze archeologicznym – ostatnio przy studniach na terenie przebudowy biurowca dawnej Przemysłówki. – To, w czym od lat uczestniczymy, wcześniej mogłem oglądać tylko w filmach. Teraz dosłownie dotykamy historii – to wielka rzecz dla mnie i stowarzyszenia. Proszę mi wierzyć, wydobyte z ziemi artefaktu z brązu wykonanego 2000 lat temu jest niezwykle ekscytujące – zdradził.

Ekspozycja w Spichlerzu jest do obejrzenia do połowy marca, potem trafi do innych muzeów na wystawy czasowe. Przypomnijmy, archeolodzy wydobyli z ziemi ponad 100 tys. przedmiotów – zatem na wystawie można zobaczyć wybór, najbardziej interesujące eksponaty z punktu widzenia zwykłego gorzowianina – wybrane epizody z dziejów miasta. Organizatorzy ekspozycji są przekonani, że przyjdzie czas na powtórzenie tej wystawy w nowej, pełniejszej odsłonie, bo aktualnie to rezultaty prac tylko w śródmieściu. Gorzów administracyjnie to obecnie większa przestrzeń i w ramach znalezisk na tym terenie jest wiele niezwykle atrakcyjnych rzeczy. Najbliższe ciekawe prace i rezultaty szykują się przy przebudowie Kosynierów Gdyńskich.

Adam Oziewicz

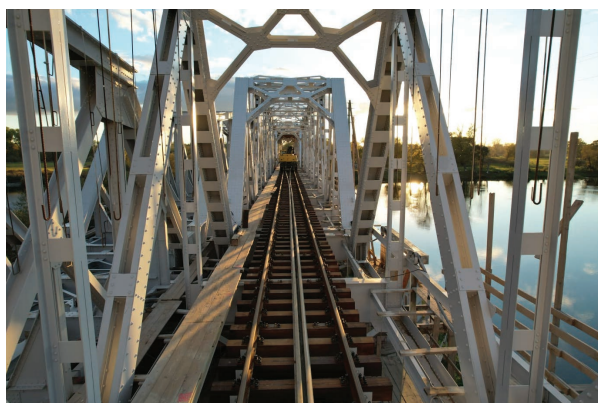




# Koniec prac przy kolejowym moście przed granicą w Kostrzynie nad Odrą

Finiał remontu kolejowego mostu na Warcie w Kostrzynie nad Odrą. Inwestycja PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., m.in. dodatkowy tor, zapewni większe możliwości połączeń.

Koszt przebudowy ze środków budżetowych to ok. 26 mln zł.



Konstrukcja mostu kolejowego nad Wartą w rejonie Kostrzyna nad Odrą  
fot. Katarzyna Wcisło

Inwestycja umożliwi przejazd większej liczby pociągów przez granicę polsko-niemiecką. Remont ponadczterystumetrowej przeprawy nad Wartą to także odbudowa drugiego toru – niewykorzystywanego od 2011 roku. Likwidacja „wąskiego gardła” zwiększy przepustowość mostu, co pozwoli na przygotowanie lepszej oferty podróży i dogodniejszych warunków dla przewozu towarów na odcinku Kostrzyn nad Odrą – Küstrin-Kietz. Ponadto pociągi pojadą z prędkością do 120 km/h. To dwukrotnie szybciej niż przed pracami. Wyposażone w system elektrycznego ogrzewania rozjazdy zapewniają sprawne przejazdy także w trudnych warunkach zimowych.

Budowniczcy już ułożyli nowe tory na moście oraz zabudowali nowe rozjazdy i tory na kilkusetmetrowym odcinku między mostem a stacją Kostrzyn nad Odrą. Obiekt zyskał nowe stalowe elementy, usztywniające i wzmacniające konstrukcję, tzw. stężenia i poprzecznice. Konstrukcje zostały zabezpieczone przed korozją. W podporach i przyczółkach mostu uzupełniono m.in. ubytki cegieł, kamienia i betonu.

budżetowych w ramach zadania „Modernizacja mostu kratowego linia nr 203 Tczew – Kostrzyn km 341,375 na podstawie projektu wykonanego przez wykonawcę robot”, które jest częścią projektu „Poprawa bezpieczeństwa i likwidacja zagrożeń eksploatacyjnych na sieci kolejowej”.

Tzw. „most berliński” w Kostrzynie nad Odrą to ważny obiekt na linii kolejowej Tczew – Kostrzyn (linia nr 203). Przeprawa na Warcie prowadzi do granicy polsko-niemieckiej. Czteroprzęstowy most, z kratownicowymi i żelbetowymi przęstami, o długości 410 m został wybudowany w 1952 r.

W ramach realizowanych prac remontowany był także wiadukt kolejowy nad ul. Niepodległości, w pobliżu stacji Kostrzyn nad Odrą. Wzmocniono konstrukcję obiektu. Ułożono nowe tory i przygotowano odwodnienie.

Inwestycję PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. zrealizowano za ok. 26 mln zł (netto) ze środków

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. skoordynowały remont mostu na Warcie z realizowaną przez stronę niemiecką (DB Netz) przebudową przeprawy kolejowej na Odrze, między Kostrzynom nad Odrą a Küstrin-Kietz. Prace uwzględniły także inwestycję prowadzoną przez Wody Polskie, która jest efektem podpisanego w 2019 roku porozumienia między PLK a PGW Wody Polskie, w ramach którego strony zobowiązały się do współpracy w zakresie przebudowy torów do nowego mostu granicznego na linii Tczew – Kostrzyn. Obiekt będzie miał wysokość zapewniającą właściwe warunki transportu rzeczno-żeglowności, wymagane do uzyskania V klasy żeglowności. Zwiększą się możliwości komunikacyjne na rzece i wzrośnie bezpieczeństwo mieszkańców – wyższa przeprawa ułatwi w sezonie zimowym prowadzenie akcji lodotamania.

Do czasu zakończenia prac przez stronę niemiecką, planowanych obecnie do połowy 2023 roku, na odcinku między Kostrzynom nad Odrą a Küstrin-Kietz obowiązuje zastępcza komunikacja autobusowa.

oprac. redakcja LOIIB  
na podstawie materiałów PKP PLK



Konstrukcja mostu kolejowego nad Wartą w rejonie Kostrzyna nad Odrą  
fot. Katarzyna Wcisło

# Budowa Inteligentnego Systemu Sterowania Ruchem w Zielonej Górze

Zielona Góra stawia na transport publiczny. W celu usprawnienia w poruszaniu się komunikacją miejską miasto realizuje system ITS nadający priorytet autobusom MKZ. Projekt, w rozmowie Biuletynu LOIB, przedstawia Krzysztof Staniszewski, z-ca dyrektora departamentu zarządzania drogami w urzędzie miasta.



**Mirostaw Gruszecki:** Na naszych łamach gościmy Krzysztofa Staniszewskiego, zastępcę dyrektora departamentu zarządzania drogami w Urzędzie Miasta Zielona Góra. Proszę powiedzieć kilka słów o sobie oraz wyjaśnić skąd wziął się pomysł na realizację Inteligentnego Systemu Transportowego w mieście.

**Krzysztof Staniszewski:** – Jako współkierujący departamentem, wraz z z-cą dyrektora Michałem Szulcem, odpowiadam za budowę infrastruktury drogowej w mieście oraz sprawuję pieczę nad szeroko pojętą inżynierią ruchu drogowego. Zgodnie z wewnętrznymi uregulowaniami magistratu pełnię funkcję miejskiego inżyniera ruchu w Zielonej Górze, a aktualnie jestem również kierownikiem projektu budowy południowej obwodnicy miasta. Swoje doświadczenie czerpię zarówno z dziesięcioletniego zatrudnienia w zielonogórskim oddziale Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, a także z pięciu lat pracy na aktualnym stanowisku w urzędzie miasta. Jestem absolwentem studiów wyższych oraz poddyplomowych na kierunkach: gospodarka przestrzenna na UAM w Poznaniu, inżynieria ruchu i planowanie transportu na Politechnice Poznańskiej, nowoczesne budownictwo drogowe na Uniwersytecie Zielonogórskim, a obecnie uzupełniam

jeszcze wiedzę z zakresu transportu lądowego na AHE w Łodzi.

Jedną z moich głównych motywacji przyścia do urzędu miasta była chęć zajęcia się sprawami z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd). Ważnym narzędziem w poprawie powyższego jest zapewnienie odpowiedniego poziomu sterowania ruchem na ważniejszych skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną w mieście, a centralny system sterowania nadaje się do tego znakomicie. Od początku mojej działalności w magistracie starałem się czynić kroki, aby wdrożyć system ITS, który z jednej strony dba o bezpieczeństwo użytkowników dróg, również tych niechronionych – pieszych i rowerzystów, a z drugiej zachęca mieszkańców do korzystania z najefektywniejszego środka transportu w mieście, jakim jest komunikacja zbiorowa. Pieniądze unijne na powyższy cel znalazły się w zeszłym roku, dlatego szybko przystąpiliśmy do opracowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego, a w sierpniu br. podpisaliśmy umowę na realizację z firmą Yunex Traffic, powstałej w 2021 roku spółce Siemens, zajmującej się stricte wdrożeniami z zakresu Inteligentnych Systemów Transportowych.

**Czy poprawie bezpieczeństwa ruchu nie służyłaby bardziej budowa rond, których w Zielonej Górze nie brakuje?**

– Ronda jednopasowe to najbezpieczniejszy typ skrzyżowań w jednym poziomie, niemniej na głównych arteriach miasta ich stosowanie jest ograniczone. Tam gdzie mamy do czynienia z natężeniem małym lub średnim, tj. do maksymalnie 2500 pojazdów w godzinie szczytu, ronda z jednym pasem sprawdzają się bardzo dobrze, niemniej przy większym zatłoczeniu przestają efektywnie przenosić ruch pojazdów. Realiza-

cja rond wielopasowych, ze względu na brd, nie jest wskazana w centrach miast, szczególnie w miejscach o wzmożonym ruchu pieszym i rowerowym, dlatego optymalnym rozwiązaniem są sygnalizacje świetlne. Tego typu skrzyżowania, jako jedyne, pozwalają na inteligentne sterowanie ruchem i potrafią dostosowywać programy do natężenia pojazdów na poszczególnych wlotach. Tzw. sygnalizacje akomodacyjne i acykliczne, dzięki wbudowanym w jezdni pętlom indukcyjnym lub systemowi kamer stanowiących pętle wirtualne, umożliwiają m.in. wydłużanie, skracanie lub pomijanie w cyklu światła zielonego dla wybranych relacji, a dodatkowo, jeśli skrzyżowania objęte są jednym systemem, możliwie jest sterowanie obrotowe, w tym tzw. „zielone fale” na wybranych ciągach komunikacyjnych.

**W jaki sposób wdrażany system sterowania ruchem może usprawnić ruch transportu publicznego, skoro w mieście praktycznie brak pasów dedykowanych autobusom?**

– Brak bus-pasów to rzeczywiście utrudnienie, ale pamiętajmy, że ich ewentualne wyznaczenie na wybranych, dwujezdniowych ulicach w Zielonej Górze wiązałoby się z „odebraniem” pozostałym pojazdom 50 procent powierzchni drogi. Jezdnie w naszym mieście, ze względu na uwarunkowania istniejącej zabudowy, nie posiadają więcej niż dwóch pasów w jednym kierunku. Nie wykluczałbym co prawda w przyszłości realizacji bus-pasów np. na ul. Bohaterów Westerplatte, gdzie potoki pasażerskie w autobusach Miejskiego Zakładu Komunikacji są największe (zapisaliśmy to nawet w przyjętej w 2022 roku przez radę miasta Strategii Rozwoju Komunikacji Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Zielonej Góry), niemniej aktualnie skupiamy się na redukcji czasów przejazdów

autobusów po istniejącej infrastrukturze drogowej. Jak chcemy to osiągnąć? Po- przez podsystem udzielania priorytetu dla transportu publicznego. Według naszych założeń przedmiotowy priorytet polegać będzie na nadawaniu sygnału zielonego przez odpowiednie grupy sygnałowe, zbliżającym się do skrzyżowania i opóźnionym względem aktualnego rozkładu jazdy autobusom. Celem rozwiązania jest minimalizacja czasu oczekiwania autobusów na przejazd przez skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, a w efekcie poprawa punktualności tego środka transportu. W podsystemie dostępne będą trzy poziomy priorytetu: niski, średni oraz wysoki. Operator systemu będzie mieć możliwość wyboru poziomu priorytetu na poszczególnych skrzyżowaniach. System będzie rozsyłać informacje do komputerów pokładowych w autobusach o punktach meldunkowych.

Urządzenia znajdujące się w pojazdach transportu publicznego, w czasie zbliżania się do skrzyżowania i przy spełnieniu warunku opóźnienia w stosunku do rozkładu jazdy, wysłać będą zgłoszenia. Trafia one następnie do systemu sterowania ruchem, który w przypadku braku przeciwwskazań przystąpi do realizacji priorytetu na skrzyżowaniu dla całego wlotu, po którym porusza się autobus wraz z innymi pojazdami samochodowymi.

**Czy w ramach budowy systemu sterowania ruchem planuje się kompleksową przebudowę skrzyżowań czy jedynie wymianę sterowników i sygnalizatorów?**

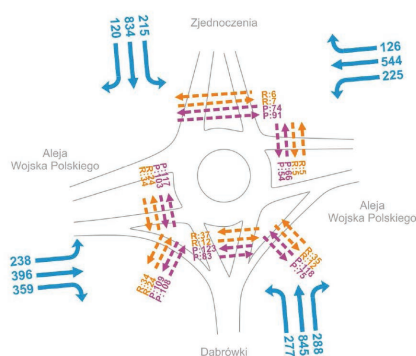
– To zależy od obiektu, który chcemy objąć systemem. Kompleksowe przebudowy, z pełną wymianą starej sygnalizacji, w tym masztów, sterowników i sygnalizatorów, a także dobudową nowych pasów i wymianą warstwy ścieralnej na pozostałej części skrzyżowania, przewidywane są na połączeniach ulic Wojska Polskiego z Wyszyńskiego i Zacisze, a także ulic Lwowskiej z Wrocławską. Trzy inne skrzyżowania oraz dwa przejścia dla pieszych w ciągu ul. Wojska Polskiego zostaną wyposażone w sygnalizację świetlną, której dziś nie ma. Jest to konieczne zarówno ze względów bezpieczeństwa, gdyż ulica Wojska Polskiego na odcinku objętym systemem jest drogą dwujezdniową, o przekroju 2x2,

a także w celu efektywnego sterowania na całym ciągu. Aktualnie jesteśmy na etapie uzgodnienia koncepcji geometrii skrzyżowań podlegających przebudowie. Tam, gdzie by to konieczne dokonaliśmy analizy wariantów ilości pasów na wlocie oraz wylocie danego skrzyżowania i na podstawie wstępnego programu sygnalizacji oceniliśmy efektywność rozwiązań, korzystając z symulacji ruchu drogowego na modelu mikroskopowym. Już od jakiegoś czasu, przy zlecaniu projektów drogowych, wymagamy w urzędzie miasta, aby na etapie koncepcji projektowej niezbędne było wykonanie symulacji potwierdzającej zasadność przyjmowanych rozwiązań technicznych.

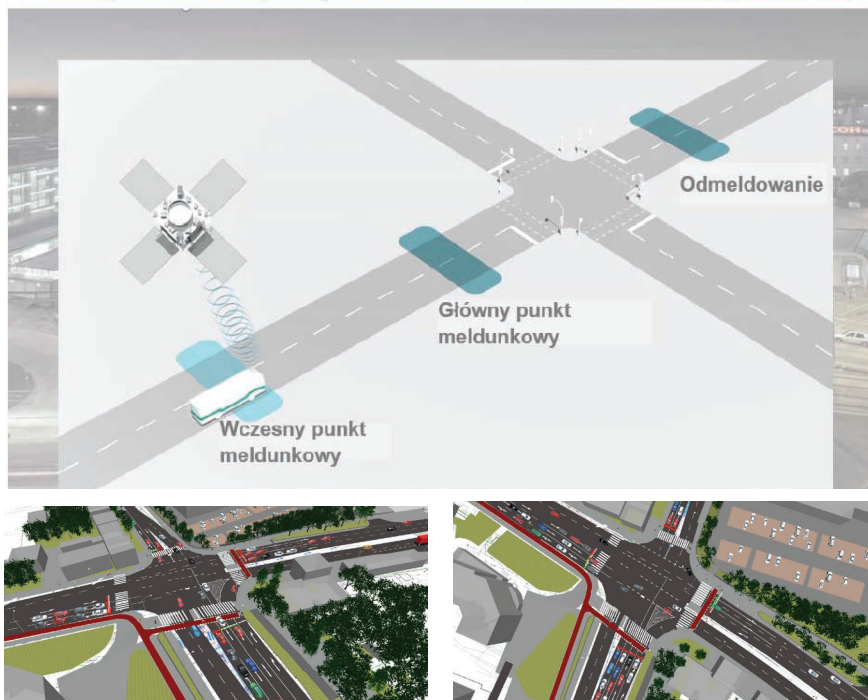
**Co jeszcze, poza zmodernizowanymi skrzyżowaniami, będzie elementem ITS w Zielonej Górze?**

– Elementów systemu będzie kilka. W ramach projektu uruchomiony zostanie np. podsystem zbierania danych o ruchu drogowym i transportu zbiorowego oraz analiz ruchu. Będzie on umożliwiać wizualizację bieżących warunków drogowych, w tym długości kolejek na wlotach skrzyżowań, czasów przejazdów pomiędzy skrzyżowaniami oraz średnich prędkości dla samochodów i autobusów transportu zbiorowego. Co więcej, wyniki danych będzie można zwizualizować w formie kartogramów, zarówno dla przekrojów ulic, jak i skrzyżowań. Dane do wdrażanego ITS pobierane będą z detektorów na skrzyżowaniach, istniejącego systemu zarządzania komunikacją zbiorową, który wykorzystuje dziś MZK, siedmiu stacjach tego pomiaru ruchu drogowego na przekrojach drogowych oraz videopomiaru na pięciu rondach. Innymi elementami wdrożenia będą między nowe kamery CCTV, połączone z kamerami miejskiego monitoringu, sieć światłowodów, Centrum Sterowania Ruchem oraz strona internetowa. Całość zostanie zintegrowana specjalną aplikacją tzw. Platformą Centralną. Będzie ona zaprojektowana i zrealizowana w myśl architektury hierarchicznej. System będzie zrealizowany jako tzw. „system otwarty” tj. będzie umożliwiać dotaczanie w przyszłości kolejnych podsystemów i urządzeń.

Natężenie ruchu w szczycie popołudniowym na rondzie PCK



**Zasady udzielania priorytetu na autobusów komunikacji publicznej**



Dziękuję.

**Mirosław Gruszecki**

Tekst jest kontynuacją cyklu rozmów z postaciami oraz przedstawicielami instytucjami ważnymi dla rozwoju budownictwa i sektora inwestycji infrastrukturalnych w regionie lubuskim

# Przykład oceny stanu technicznego kablobetonowych dźwigarów dachowych

W artykule przedstawiono wyniki badań stanu technicznego kablobetonowej konstrukcji przykrycia hali po trzydziestu pięciu latach eksploatacji. Przeprowadzone badania na obiekcie, a przede wszystkim wyniki pomiarów strzałki ugięcia dźwigarów kablobetonowych pozwoliły na stwierdzenie, że stan technicznych dźwigarów kablobetonowych jest zadowalający.

## 1. Wprowadzenie

W latach 50. ubiegłego wieku w budownictwie przemysłowym zostały wprowadzone do powszechnego stosowania w Polsce lekkie prefabrykowane dachowe dźwigary kablobetonowe jednoczęściowe typu KBO i składane z segmentów typu KBOS. Pas górny tych dźwigarów miał kształt paraboliczny, a pas dolny był prostoliniowy sprężony za pomocą kabli. W konstrukcjach dachowych tego typu budynków były również stosowane żelbetowe elementy strunobetonowe. Ogółem zastosowano je w kilku tysiącach budynków [5].

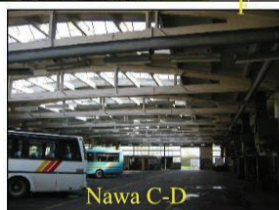
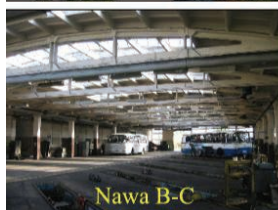
W latach sześćdziesiątych doszło do kilku awarii dźwigarów kablobetonowych w wyniku niedostatecznego ówczesznie poziomu wykonawstwa, usterek projektowych i niewłaściwej eksploatacji, co spowodowało wstrzymanie produkcji tych elementów. Obszerne badania wykazały, że zasadnicze zagrożenie żelbetowych dźwigarów sprężonych stanowi między innymi korozja stali sprężającej, niedostateczne podparcie na słupach i ścianach [5]. Wyniki tych analiz pozwoliły na opracowanie zasad diagnostyki i wzmacniania tych konstrukcji [2,3].

Obiekty budownictwa przemysłowego, magazynowego, ogólnego oraz specjalnego z wymienionymi wyżej elementami kablobetonowymi w konstrukcjach dachowych są eksploatowane do dziś. Katastrofa budowlana hali wystawienniczej w Katowicach na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich [4], w której zginęło 65 osób spowodowała nowelizację ustawy Prawo budowlane (Ustawa z dnia 10 maja 2007r o zmianie ustawy



Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw - Dz.U. Nr 99, poz.665) w części dotyczącej kontroli okresowej obiektów budowlanych wielkopowierzchniowych (art.62), polegającej na obowiązkowym przeprowadzeniu, co najmniej dwóch kontroli okresowych w roku. O ile roczne kontrole okresowe dotyczą sprawdzenia stanu technicznego głównie elementów obiektów budowlanych narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne, to kontrole okresowe tzw. „pięcioletnie” obejmują również sprawdzenie stanu technicznego obiektu budowlanego, w tym elementów konstrukcyjnych. Przytoczona katastrofa budowlana, nienajlepsza opinia o prefabrykowanych dźwigarach

kablobetonowych i zmiany w prawie budowlanym sprawiły, że właściciele i użytkownicy hal o dużej powierzchni z dźwigarami kablobetonowymi zaczęli zwracać większą uwagę na zagadnienia bezpieczeństwa eksploatacji tego typu obiektów. Z drugiej strony osoby uprawnione do przeprowadzania kontroli okresowych obiektów budowlanych powinny dokonywać prawidłowej oceny stanu technicznego na podstawie wytycznych, własnej wiedzy i wyników analiz pracy konstrukcji. W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań i oceny stanu technicznego kablobetonowej konstrukcji dachu wraz przykryciem w hali bazy PKS.



Widoki budynku hali

## 2. Opis budynku hali

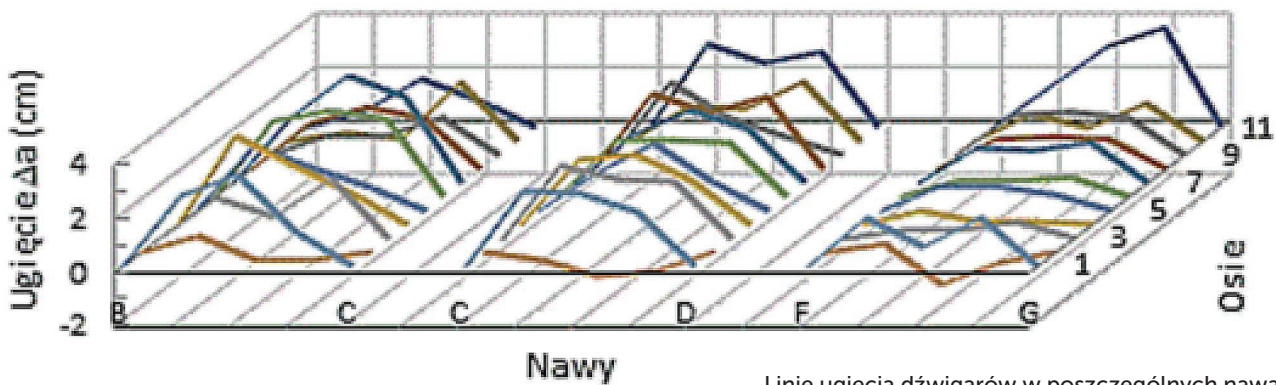
Hala jest obiektem jednokondygnacyjnym, sześciennawowym o zróżnicowanej konstrukcji. Dźwigary kablobetonowe o rozpiętości  $l=21\text{m}$  stanowią konstrukcję przekrycia hali w nawach w osiach B-C, C-D i F-G (rys.1). W każdej z tych naw wbudowano po jedenaście dźwigarów o rozstawie osiowym wynoszącym  $6.0\text{m}$ . Dźwigary kablobetonowe wsparte są na słupach żelbetowych. Wypełnienie ścian jest wykonane z elementów drobnowymiarowych. Na dźwigarach kablobetonowych opierają się żelbetowe płyty żebrowe pełne i płyty żebrowe z otworami na świetliki gąsienicowe. Świetliki szklone są pojedynczo szkłem zbrojonym osadzonym w ramach stalowych. Do części dźwigarów podwieszono są przewody instalacji elektrycznych.

KBOS/21 [2] współpracują z nadbetonem konstrukcyjnym wykonanym po ułożeniu przekrycia, a także z samymi płytami dachowymi, co nie będąc uwzględnione obliczeniowo stanowi dodatkowy zapas bezpieczeństwa.

Na podstawie Instrukcji ITB nr 353/98 [2] i oceny środowiska wewnątrz hali stopień agresywności środowiska w stosunku do sprężonych dźwigarów kablobetonowych określono, jako słaby (symbol La). Dźwigary kablobetonowe nie są trwałe narażone na agresywne substancje gazowe, ciekłe czy też stałe. Natomiast klasę wrażliwości konstrukcji dźwigarów na zagrożenie korozyjne określono jako klasę „B”.

betowych oceniono jako zadowalający.

Stan techniczny pokrycia dachu jest bardzo zróżnicowany. W nawie F-G stan techniczny pokrycia, po niedawno przeprowadzonych pracach naprawczych jest dobry. W nawach B-C i C-D stan techniczny pokrycia dachu jest niedostateczny. Pokrycie z papy jest zmuszczone i kruche. W wielu miejscach papa jest spękana i nie przylega do powierzchni, występują puchle. Ponadto obróbki blacharskie są mocno skorodowane, występują też ich ubytki. Stan techniczny świetlików dachowych w nawach B-C i C-D jest średni, są miejscowo skorodowane, występują ubytki w uszczelnieniu szyb na stykach z ramami.



Linie ugięcia dźwigarów w poszczególnych nawach

W nawach B-C i C-D znajdują się warsztaty naprawy autobusów, a w nawie F-G usytuowana jest stacja diagnostyczna samochodów i stanowiska demontażu starych samochodów. Wysokość naw hali, z dźwigarami kablobetonowymi, od poziomu posadzki do pasa dolnego dźwigarów wynosi  $4.85\text{m}$ , a odległość w świetle między słupami jest równa  $20.40\text{m}$ . Powierzchnia poszczególnych naw z dźwigarami kablobetonowymi wynosi około  $1260\text{m}^2$ , a ich kubatura wynosi około  $7370\text{m}^3$ .

W nawach B-C, C-D i F-G zostały zastosowane typowe sprężone dźwigary kablobetonowe KBOS/21. Jest to dźwigar składający się z czterech prefabrykowanych segmentów, które po przewiezieniu na budowę były zestawiane i spawane, styki wypełnione zaprawą, a następnie sprężane. Mają one kształt tuku z pasem górnym łamany i ściąganiem, potężnych słupkami. Dźwigary kablobetonowe

## 3. Badania i czynności na obiekcie

Wykonane odkrywki pokrycia płyt dachowych pozwoliły na określenie struktury materiałowej i grubości poszczególnych warstw. Na podstawie badań obiektu stwierdzono, że część dźwigarów kablobetonowych była czasowo zawilgacana wodami opadowymi przedostającymi się z nieszczelnego pokrycia dachu i instalacji deszczowej. Świadczą o tym zacieki i rdzawe przebarwienia, który były zlokalizowane przede wszystkim w strefach oparcia dźwigarów na słupach. W nawie B-C dokonano odkrywki strefy zakotwienia kabli dźwigara w osi „8” nad podporą „B”. Stwierdzono rdzawe przebarwienia na powierzchni czołowej dźwigara. Nie zauważono żadnych rys, czy też innych uszkodzeń betonu. Nadmienić należy, że jakość wykonania prefabrykatów dźwigarów kablobetonowych nie była zbyt wysoka, o czym świadczą chropowate powierzchnie prefabrykatów szczególnie słupków i nieliczne „raki”. Stan techniczny płyt żel-

## 4. Pomiary ugięcia dźwigarów

Stan odkształceń dźwigarów kablobetonowych zinventaryzowano za pomocą niwelacji precyzyjnej. Na każdym z dźwigarów dostępnych do pomiaru wzdłuż całej długości zlokalizowano 5 punktów pomiarowych. Na podstawie danych pomiarowych dokonano opracowania analitycznego i graficznego stanu ugięć dźwigarów. Wartości ugięć dźwigarów w bardzo zdecydowanej większości mają znak ujemny, lecz zdarzają się pojedyncze przypadki dodatnich wartości ugięć. Średnie wartości ugięć w środkowych punktach rozpiętości dźwigarów wynoszą: w nawie B-C  $\Delta a = -18\text{mm}$ , w nawie C-D  $\Delta a = -19\text{mm}$ , a w nawie F-G  $\Delta a = -8\text{mm}$ .

Pozyskane dane posłużyły do ilustracji graficznej ugięć każdego z zaobserwowanych dźwigarów, które można prześledzić na wykresach zamieszczonych na rys.2. Opracowanie zyskałoby na wartości, gdyby pomiary ugięć były prowadzo-

ne w latach poprzednich. Jak wspomniano wcześniej w zdecydowanej większości przypadków dźwigary kablobetonowe mają ujemną strzałkę ugięcia w granicach od -1cm do -2cm dla obciążeń stałych (długotrwałych). Największe dodatnie ugięcie wykazują dźwigary przedskrajne w osiach 2 i 10, a największe ujemne ugięcie stwierdzono dla dźwigarów skrajnych w osiach 1 i 11. Między osiami 1 i 2 oraz osiami 10 i 11 zamontowane są płyty dachowe pełne, a między pozostałymi osiami znajdują się płyty dachowe z otworami, na których zamontowane są świetliki gąsienicowe. Masa dźwigarów pełnych jest większa od masy dźwigarów z otworami i świetlikami, stąd dodatnia strzałka ugięcia dźwigarów przedskrajnych. Strzałka ugięcia dźwigarów a wahała się w granicach od +1.2cm do -3.7cm.

Właściciel obiektu nie dysponuje żadnymi wcześniejszymi wynikami pomiarów ugięć dźwigarów. Zgodnie z Instrukcją ITB nr 354/98 ocenie powinny podlegać jedynie przyrosty ugięć w czasie. Mimo to porównanie pomierzonych ugięć z ugięciem granicznym i dopuszczalnym też może pozwolić na wyciągnięcie wniosków, co do oceny stanu technicznego dźwigarów. Stan techniczny dźwigarów jest zadowalający, ponieważ dźwigary nie wykazują nadmiernych ugięć od obciążeń długotrwałych. Ponadto stwierdzone ujemne strzałki ugięcia od obciążeń długotrwałych również pozwalają na ocenę pracy dźwigarów; w pasie dolnym nie pojawiają się naprężenia rozciągające od obciążeń długotrwałych. Przeprowadzone pomiary ugięć dźwigarów kablobetonowych należy również traktować jako punkt wyjścia do badań technicznych dźwigarów w późniejszym okresie.

### 5. Podsumowanie

Na podstawie badań, pomiarów i czynności przeprowadzonych na obiekcie można stwierdzić, że: dźwigary kablobetonowe nie wykazują nadmiernych ugięć, ugięcia od obciążeń długotrwałych są ujemne, nie zaobserwowano występowania w dźwigarach istotnych uszkodzeń np. w postaci rys o dużej rozwarości, rozwarcia styków prefabrykatów, ubytków korozyjnych betonu. Dźwigary pracują w środowisku słabo agresywnym. Występujące rdzawe przebarwienia na powierzchni kilku dźwigarów świad-

czą o czasowym ich zawiłganiu na skutek nie szczelności pokrycia dachu. Na tej podstawie uznano, że aktualny stan techniczny dźwigarów kablobetonowych jest zadowalający.

**dr hab. inż. Jacek Korentz, prof. UZ**

Uniwersytet Zielonogórski,  
Instytut Budownictwa  
j.korentz@ib.uz.zgora.pl

...

### Literatura

1. Instrukcja ITB nr 354/98, Badania i ocena stanu kablobetonowych dźwigarów dachowych, ITB, Warszawa, 1998.
2. Instrukcja ITB nr 353/98, Eksploatacja i konserwacja kablobetonowych dźwigarów, ITB, Warszawa, 1998.
3. Korentz J., Dyszak W., Gil J., Mrówczyńska M., Gibowski S., Ekspertyza dźwigarów kablobetonowych w hali bazy PKS, Raport IB-2/2007.
4. Mendera Z., Analiza przyczyn katastrofy hali wystawowej w Katowicach, XXIII Konferencja Naukowo-Techniczna Awary Budowlane 2007.
5. Runkiewicz L.: Ocena stanu technicznego sprężonych dźwigarów dachowych w eksploatowanych obiektach budowlanych, Przegląd Budowlany, nr 11/2008.

### ASSESSMENT OF THE TECHNICAL CONDITION OF POST-TENSIONED REINFORCED CONCRETE ROOF BEAMS

Abstract: The paper presents the results of the evaluation of the technical condition of the post-tensioned reinforced concrete roof structure of a hall after twenty-five years of operation. The inspection of the object, and first of all, the measurements of the deflection arrow of the post-tensioned reinforced concrete beams made it possible to conclude that their technical condition was satisfactory.



### XIII KONFERENCJA NAUKOWA - KONSTRUKCJE ZESPOLONE 2023 Zielona Góra, 29-30 czerwca 2023r.

Konferencja jest poświęcona szeroko rozumianym konstrukcjom zespolonym, które powszechnie stosowane są w budownictwie. Tematyka konferencji dotyczy aktualnej problematyki konstrukcji zespolonych z zakresu teorii, badań, projektowania, nowych technologii, realizacji, diagnostyki, wzmocnień, normalizacji i perspektyw rozwoju. Podczas konferencji zostaną wygłoszone dwa referaty problemowe, a jedna z sesji będzie poświęcona jubileuszowi 90 urodzin Profesora Tadeusza Bilińskiego.

Organizatorem konferencji jest  
Instytut Budownictwa Uniwersytetu  
Zielonogórskiego.

Patronat honorowy nad konferencją objęli:  
Andrzej Adamczyk - Minister Infrastruktury,  
Kazimierz Furtak - Przewodniczący Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk, Wojciech Strzyżewski JM Rektor Uniwersytetu Zielonogórskiego, Janusz Kubicki - Prezydent miasta Zielona Góra i Tadeusz Glapa - Przewodniczący Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Przyjęte przez Komitet Naukowy referaty konferencyjne będą opublikowane w czasopiśmie Przegląd Budowlany.

Opłata konferencyjna wynosi 1 600zł., a dla uczestników nieprzekraczających 35 roku życia opłata wynosi 1 000zł.

Szczegółowe informacje zamieszczone są na stronie internetowej konferencji: [www.konstrukcje-zespolone.uz.zgora.pl](http://www.konstrukcje-zespolone.uz.zgora.pl)

Serdecznie zapraszamy  
do Zielonej Góry.

Przewodniczący Komitetu Naukowego  
Kazimierz Flaga

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego  
Jacek Korentz

# Zbiornik Jeziorsko

## – remont żelbetowego ekranu zapory czołowej

Wybudowany w latach 80. ubiegłego stulecia zbiornik wodny Jeziorsko został oddany do eksploatacji w roku 1986. Zbiornik Jeziorsko jest zlokalizowany w środkowym biegu rzeki Warty, na granicy województwa łódzkiego i wielkopolskiego, obejmuje 16-kilometrowy odcinek doliny Warty między zaporą czołową w Skęczniewie a mostem drogowym w miejscowości Warta.

Jego budowa wymusiła pokonanie wielu przeszkód, począwszy od przesiedlenia ponad 1,5 tysiąca mieszkańców, po przeniesienie cmentarza czy zabezpieczenie zabytkowego kościoła w Siedlątkowie. Obecnie zbiornik pełni kilka funkcji, z czego główną z nich jest oczywiście funkcja przeciwpowodziowa polegająca na redukcji fali powodziowej, jak również: zapewnienie w rzece Warcie poniżej zapory przepływu biologicznego – co wiąże się z poprawą stanu sanitarnego wód rzeki, zaspokojenie potrzeb w wodę gospodarki komunalnej i przemysłu, retencjonowanie wody dla nawodnień rolniczych, prowadzenie racjonalnej gospodarki rybackiej, wykorzystanie akwenu i jego otoczenie dla rekreacji i sportu.

W imieniu Skarbu Państwa, użytkownikiem odpowiedzialnym za gospodarowanie wodą i utrzymanie urządzenia wodnego zbiornika Jeziorsko jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, a dokładniej Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, gdzie bezpośrednim administratorem obiektu jest Zarząd Zlewni w Sieradzu.

### Ekspertyza i decyzja o remoncie

Długoletni okres eksploatacji zbiornika, czas jego realizacji, jak i ówczesna technologia robót doprowadziły przez szereg lat do uszkodzeń żelbetowego ekranu zapory czołowej zbiornika. Służby techniczne administratora zbiornika na bieżąco starały się prowadzić niezbędne prace naprawcze. Jednak zakres ich był już na tyle duży, że w roku 2016, administrator obiektu podjął decyzję o zleceniu opracowania ekspertyzy stanu technicznego zapory czołowej zbiornika Jeziorsko. Ekspertyza stanu technicznego żelbetowego ekranu zapory czołowej zbiornika Jeziorsko ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego podwodnej części ekr-



Widok z drona na wykonaną iniekcję na lewym przyczółku Jazu

nu w rejonie przyczółków jazu oraz wlotu do elektrowni wraz ze wskazaniem szczegółowego zakresu i sposobu wykonania prac remontowych zapewniających odpowiednią trwałość uszczelnienia ekranu opracowana została przez prof. dr hab. inż. Wiesława Buczkowskiego z zespołem w listopadzie 2016 roku. Przedmiotowa ekspertyza była podstawą do wydania przez Łódzkiego Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego decyzji nakazowej nr WIK.7713.1597.2015.GKA z dnia 29.03.2018 r. wskazującej niezbędny do wykonania zakres prac remontowych: Ww. decyzją Łódzki Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego zobowiązał Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu do naprawy żelbetowego ekranu zapory czołowej zbiornika „Jeziorsko”, wskazując na wykonanie w terminie do 30 września 2019 roku remontu całego ekranu żelbetowego w części odwodnej zbiornika.

Po otrzymaniu decyzji nakazowej Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu ogłosił przetarg na wykonanie dokumentacji projektowej na remont żelbetowego ekranu zapory czołowej zbiornika Jeziorsko zgodnie z decyzją ŁWINB w Łodzi. W postępowaniu przetargowym na wykonanie dokumentacji

projektowej uczestniczyły dwie firmy projektowe, a najbardziej korzystną ofertę złożyło Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska Biprowodmel Sp. z o.o. w Poznaniu. Projektantem remontu ekranu zapory czołowej zbiornika Jeziorsko został mgr inż. Marcin Pawłowski, który wraz z zespołem opracował projekt remontu.

### Faza projektowania

W fazie projektowania dokonano weryfikacji i modyfikacji przedstawionych rozwiązań projektowych zawartych w ekspertyzie technicznej, na co wyraził zgodę autor ekspertyzy, jak również użytkano stosowną zmianę decyzji nakazowej od ŁWINB w Łodzi.

Ostatecznie projekt obejmował następujący zakres robót budowlanych: remont żelbetowego ekranu zapory czołowej Zbiornika Jeziorsko wraz ze schodami skarpowymi, remont ujęcia wody do zasilenia Strugi Spycimierskiej wraz z wymianą zużytych zamknięć stalowych, remont górnego żelbetowego odboju, remont siedmiu tarasów widokowych, wymianę ochronnej barierki stalowej, wymianę betonowej nawierzchni chodnika biegnącego na koronie zapory czołowej zbiornika.



Widok z drona na montaż taśm dylatacyjnych

Projektowany zakres robót miał na celu nie tylko polepszenie walorów estetycznych, ale przede wszystkim poprawienie stanu technicznego oraz warunków eksploatacyjnych obiektu. Biorąc pod uwagę gospodarkę wodną na zbiorniku w zakresie regulowania stanu wody w ciągu roku, przeanalizowano możliwości wykonania remontu poszczególnych elementów żelbetowego ekranu zapory zbiornika Jeziorsko, dzieląc je na trzy zasadnicze strefy:

- **część nadwodną**, której remont można prowadzić w ciągu całego roku – remont w przedziale rzędnych od 123,20 m n.p.m. (góra parapetu odbojowego) do 121,00 m n.p.m. (metr powyżej NPP=120,00 m n.p.m. uwzględniając falowanie wody w zbiorniku);
- **część nadwodną** w przedziale pomiędzy NPP=120,00 m n.p.m. i Min PP=116,00 m n.p.m., której remont można prowadzić teoretycznie od 15 października do 31 stycznia każdego roku – remont w przedziale rzędnych od 121,00 m n.p.m. (metr powyżej NPP=120,00 m n.p.m. uwzględniając falowanie wody w zbiorniku) do rzędnej 117,00 m n.p.m. (jeden metr powyżej Min PP=116,00 m n.p.m. uwzględniając falowanie zbiornika);
- **część podwodną** w przedziale rzęd-

nych ca 114,00 m n.p.m. do 117,00 m n.p.m. (jeden metr powyżej Min PP=116,00 m n.p.m. uwzględniając falowanie wody w zbiorniku).

### Dwie grupy działań na czterech odcinkach

Wymagany zakres remontu żelbetowych umocnień ekranu zapory czołowej zbiornika Jeziorsko ustalono na podstawie przeprowadzonych prac wstępnych (wizje terenowe, ekspertyza), a dobór technologii napraw wykonano w oparciu o literaturę fachową, wiedzę specjalistyczną pozyskaną w ramach konsultacji z producentami systemów PCC. W ramach prac remontowych wskazano dwie grupy działań. Pierwsza obejmowała wykonanie nowych płyt żelbetowych z wykorzystaniem podbudowy z istniejących płyt od poziomu dylatacji 115,60 m n.p.m. od poziomu 123,20 m n.p.m. (żelbetowy odbój), wraz z remontem żelbetowego odboju. Dwa górne pasy płyt narażone na czteroleczne działanie warunków atmosferycznych od poziomu 119,40 m n.p.m. do poziomu 123,20 m n.p.m. zaproponowano podzielić na mniejsze segmenty (każdą z dotychczasowych płyt na cztery symetryczne części). Łączna ilość płyt do remontu wyniosła 1234 szt., natomiast łączna długość dylatacji wyniosła 28 610,0 mb. Druga grupa działań, objęła wykonanie zabezpieczenia ekranu żelbetowego w części podwodnej od rzędnej 115,60 m n.p.m. do rzędnej dna akwenu ca 113,00 m n.p.m. poprzez ułożenie pod wodą koszy gabionowych w podstawie skarpy i materacy gabionowych na skarpie na geosyntetycznej barierze łożowej. Łączna powierzchnia tych umocnień wyniosła 32 735,0 m<sup>2</sup>.

Mając na uwadze duży zakres robót budowlanych oraz całkowity koszt inwestycji z uwagi na ograniczone środki fi-

finansowania, całość zadania została podzielona na 4 odcinki: **odcinek pierwszy** od płyty nr 1 do płyty nr 254b – km zapory od km 0+000 do km 0+696, **odcinek drugi** od płyt nr 255 do płyty nr 440b i 1001 do płyty nr 1016b – km zapory od km 0+0696 do km 1+203 i od km 1248 do km 1+290, **odcinek trzeci** od płyty nr 1017 do płyty nr 1219 – km zapory od km 1+305 do km 1+850, **odcinek czwarty** od płyt nr 1220 do płyt nr 1477 – km zapory od km 1+850 do km 2+679.

### Budowa

Projektowany zakres robót remontowych objął zarówno część nadwodną, jak i podwodną. Dokumentacja projektowa została przyjęta przez Zamawiającego z końcem 2018 roku, a rozpoczęcie prac budowlanych zostało zgłoszone do ŁWINB w Łodzi. Inwestor po otrzymaniu zapewnienia finansowania na inwestycję w pierwszej połowie 2020 roku ogłosił przetarg, z którego wyłoniono wykonawcę robót, konsorcjum firm: **lider:** HZBud Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Wojska Polskiego 88c, 65-762 Zielona Góra, **partner:** P.H.U. Chod Dróg Przemysław Andrzejewski z siedzibą przy ul. Kwiatowej 11, 840 Krobica.

**Kierownikiem budowy** został mgr inż. Wojciech Poręba z firmy HZBud Sp. z o.o., a inspektorem nadzoru z ramienia Zamawiającego mgr inż. Hubert Józefowski. W październiku 2020 roku wykonawcy robót został przekazany plac budowy i od razu rozpoczęły się roboty budowlane, które trwać będą do marca 2023 roku. Zakres robót przewidzianych w tym zakresie obejmował część nadwodną od poziomu 115,60 m n.p.m. do poziomu 123,20 m n.p.m. wraz z żelbetowym odbojem.

Przed przystąpieniem do prac zasadniczych remontu ekranu zapory przystąpiono do wykonania iniekcji gruntu pod dwoma pasami płyt w strefie od rzędnej 115,60 m n.p.m. do rzędnej 119,40 m n.p.m. (strefa wahań wody), zaprawą szybkowiążącą. W celu zachowania stateczności płyt na skarpach, oraz powstrzymania ewentualnych przemieszczeń, które miałyby negatywny wpływ na nowo wykonany płaszcz żelbetowy.

Dla zachowania reżimu technologicznego pozwalającego na prawidłowe wykonywanie robót zachowano następującą



Widok na montaż szalunku



kolejność działań związaną z remontem żelbetowego ekranu zapory czołowej w części nadwodnej:

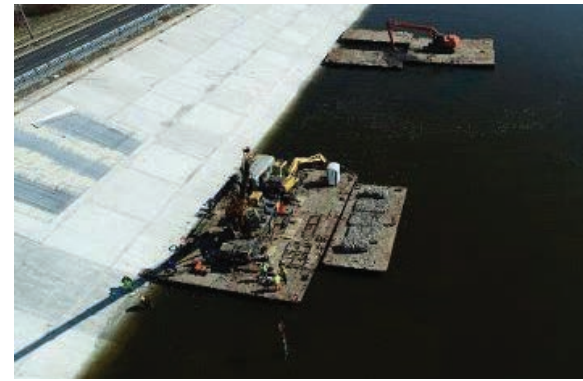
- **hydromonitoring** – czyszczenie strumieniowo-ścierne wszystkich płyt odboju i dylatacji wodą pod ciśnieniem 500 ÷ 1100 bar w części nadwodnej,
- **oczyszczenie powierzchni żelbetowych** z zanieczyszczeń z załadunkiem ich na środki transportowe i wywóz na składowisko odpadów,
- **oczyszczone powierzchnie przestrzeni dylatacyjnych** wypelniono od istniejącej taśmy dylatacyjnej do powierzchni sąsiednich płyt masą uszczelniającą, z naklejeniem na istniejące płyty nowej taśmy dylatacyjnej typu zewnętrznego szerokości min. 0,32 m z PVC. Na dwóch rzędach górnych płyt przewidziano podzielić każdą z płyt na minimum 4 segmenty,
- **nawiercenie w podłożu istniejących płyt otworów** do głębokości 15,0 cm pod wklejenie kotew stalowych z żebrowanych prętów stalowych  $\varnothing$  16 mm, długości  $L = 0,35$  m - przyjęto 1 kotwę na 4,0 m<sup>2</sup> płyty. Dodatkowo dla podtrzymania siatki zbrojeniowej płyt z prętów stalowych zaprojektowano podpórki z żebrowanych prętów stalowych w kształcie litery L, o średnicy  $\varnothing$  12,0 mm i długości  $L = 0,25$  m, przyjęto 6 szt./m<sup>2</sup>,
- **nałożenie natryskowo polimerowej warstwy szczepnej, przymocowanie do zamontowanych kotew** dwóch rzędów siatek stalowych z prętów  $\varnothing$  8 mm z połączeniem drutem wiązkowym,
- **zainstalowanie szalunków roboczych do wylania płyt** – indywidualnie na budowie pod każdorazowo pomierzoną w terenie płytę,
- **betonowanie płyt z betonu C 30/37 XF 3**, z wykonaniem zbrojenia dwuwarstwowego siatką z prętów żebrowanych  $\varnothing$  8 mm w rozstawie osiowej 15 x 15 cm,
- **zagruntowanie powierzchni betonowych** dylatacji jednoskładnikową, rozpuszczalnikową kompozycją żywicy epoksydowej i zabezpieczeniem szczelin dylatacyjnych styropianem, sznurkiem polipropylenowym i poliuretanową masą do wypelnienia spoin,
- **nałożenie na oczyszczoną powierzchnię żelbetowego odboju** zabezpieczenia antykorozyjnego na odstosowane zbrojenie i warstwy szczepnej na betonową powierzchnię z jednoskładnikowej za-

prawy PCC/SPCC na bazie cementu modyfikowanego polimerami z domieszką mikrokrzemionki,

- **wykonanie metodą natryskową elastycznej powłoki** hydroizolacyjnej na powierzchni żelbetowego odboju z dwuskładnikowej zaprawy wzmocnionej włóknami charakteryzującą się wysoką elastycznością, na bazie cementu modyfikowanego specjalnymi odpornymi na alkalia polimerami o wysokiej odporności na karbonatyzację i działanie mrozu.

Część podwodna od dna czaszy zbiornika do poziomu 115,60 m n.p.m. została zaprojektowana i wykonana w następującej kolejności:

- **hydromonitoring** do 1500 bar w części podwodnej przy użyciu ekipy nurków,
- **uporządkowanie oczyszczonych powierzchni dna akwenu** z zanieczyszczeń,
- **zakup z dostarczeniem na plac budowy koszy i materacy gabionowych**,
- **zakup i dostarczenie na budowę kamienia** – łupek granitowy 10/20cm do wypelniania gabionów,
- **zakup i dostarczenie na budowę geosyntetycznej bariery** itowej składającej się z warstwy: bentonitu sodowego o masie powierzchniowej 5,60 kg/m<sup>2</sup>, masy powierzchniowej bentonitu 5,00 kg/m<sup>2</sup> umieszczonej pomiędzy geowłókniną o masie powierzchniowej 200 g/m<sup>2</sup> i geotkaniną o masie powierzchniowej 100 g/m<sup>2</sup> z dodatkową geowłókniną ochronną o masie powierzchniowej 300 g/m<sup>2</sup> o wskaźniku natężenia przepływu 5,0 x 10<sup>-09</sup> (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/s), i współczynnika filtracji:  $k=1,5 \times 10^{-11}$  m/s. Zastosowany w macie bentonit musiał spełniać następujące wymagania: swobodne pęcznienie: 25 ml/2 g oraz oddawanie fazy ciekłej maksymalnie 18 ml.,
- **przygotowanie dna zbiornika pod ułożenie geosyntetycznej bariery** ochronnej oraz materacy i koszy gabionowych poprzez wykop spod wody gruntu na odkład,
- **rozścielenie na skarpie bariery itowej** o szerokości przegrody 5,0 m z zakładem na wcześniej ułożony pas szerokości 0,75 m. Szerokość tego zakładu pozwoliła na uzyskanie szczelności połączeń pomiędzy poszczególnymi pasami,
- **wypelnienie koszy i materacy gabio-**



Widok z drona na zestawy platform pływających

**nowych** kamieniem z zamknięciem (wykonanie na ładzie),

- **załadunek materacy i koszy gabionowych** na środek transportu wodnego dźwigiem,
- **transport wodny materacy i koszy gabionowych** pod dźwig ustawiony na pontonach,
- ułożenie koszy i materacy gabionowych w dnie i na skarpach zapory.



Widok z drona na prowadzone prace przy wykonywaniu umocnień podwodnych

Obecnie, inwestycja została zrealizowana w części podwodnej oraz częściowo w strefie nadwodnej, aż po odbój. Na koronie zapory trwają prace związane z wymianą barierek ochronnej oraz układaniem chodnika, których czas realizacji wyprzedza zakładany harmonogram robót. Szacowany końcowy termin zakończenia robót budowlanych przewiduje się na początek roku 2023.

**mgr inż. Wojciech Poręba**  
HZBud Sp. z o.o. Zielona Góra

Na fotografiach przedstawiono zakres wykonanych prac w okresie od października 2020 roku do sierpnia 2022 roku.

# Zielonogórskie stacje ładowania dla gorzowskich elektryków

**Osiem elektryków, system stacji ładowania w czterech najważniejszych dla gorzowskiej komunikacji miejscach – całkowity koszt inwestycji: 31 mln zł. To zupełnie nowa jakość podróżowania – w autobusie jest cicho, można swobodnie rozmawiać. Na zewnątrz niemal bezgłówny. Nie emituje żadnych spalin.**

**E**koenergetyka z Zielonej Góry była podwykonawcą kontraktu realizowanego w Gorzowie przez spółkę Solaris – do nich należało przygotowanie infrastruktury ładowania. Ekoenergetyka od dziesięciu lat wdraża i realizuje infrastrukturę do ładowania autobusów elektrycznych. – W Polsce jest około 60 miast gdzie eksploatowane są takie pojazdy. Cieszę się, że Gorzów dotacza do tej grupy ośrodków – stwierdził podczas prezentacji gotowego systemu Maciej Wojeński, współzałożyciel zielonogórskiej firmy.

Przetarg był tak skonstruowany przez zamawiającego – miasto Gorzów – aby zadanie było realizowane przez jednego generalnego dostawcę – był nim producent autobusów elektrycznych Solaris. Miał on również w swoim zakresie prace budowlane i dostawę infrastruktury ładowania. Jednak za ten element była odpowiedzialna właśnie Ekoenergetyka – w partnerstwie, jako podwykonawca Solarisa przystąpili do tego zadania. – Są dwa modele naszego uczestnictwa w takich przetargach – jeden to partnerstwo z producentem autobusów, drugi to samodzielne występowanie z ofertą budowy infrastruktury ładowania. W dużych realizacjach, takich jak na przykład w Warszawie, te zadania są rozdzielane – jest oddzielny kontrakt na autobusy i przy nim osobny na budowę stacji ładowania – dodał M. Wojeński.

Infrastruktura ładowania w Gorzowie wykonana przez Ekoenergetykę, to najnowsze urządzenia i podzespoły – efekt zdobytych doświadczeń i prac własnego zespołu inżynierów w laboratorium. To stacje ładowania dużych mocy: na pętlach autobusowych o mocy 400 KW, a w zajezdni MZK – 120 KW. Ta ostatnia

może jednocześnie ładować dwa pojazdy, a gdy jest podłączony jeden, moc z dwóch gniazd się dodaje i ładowanie odbywa się szybciej.

– Cały czas doskonalimy nasze produkty, także oprogramowanie – w Ekoenergetyce tworzymy nasze urządzenia od podstaw. Mam swoje działy elektryczne, mechaniczne, elektroniczne i programistyczne. Mamy też własne laboratorium z komorą do badań klimatycznych, kompatybilności elektromagnetycznej, badań starzeniowych (odporność na trudne warunki atmosferyczne – mróz, deszcz, upał). Nasze produkty stale ewoluują. Stąd dla kolejnych zadań, kontraktów mamy coraz to nowsze, unowocześnione i najlepsze obecnie podzespoły, konstrukcje, rozwiązania – tak jest również w Gorzowie – podkreślił M. Wojeński.

Wiele wskazuje, że to nie koniec działań Ekoenergetyki – będzie kontynuacja tego projektu. Gorzów będzie chciał powiększyć flotę autobusów elektrycznych. Wtedy już przygotowana infrastruktura będzie lepiej wykorzystana, a – co ważne – obecne lokalizacje pozwolą na rozbudowę systemu o kolejne stacje ładowania. Zatem rozwój infrastruktury będzie znacznie prostszy.

Solaris Bus & Coach wyprodukował dla Gorzowa osiem autobusów elektrycznych z infrastrukturą ładowania. To niskopodłogowe, elektryczne pojazdy klasy MAXI. Z kolei stacje powstały na terenie zajezdni Miejskiego Zakładu Komunikacji oraz trzech pętli autobusowych przy Marcinkowskiego, Dekerta i Śląskiej. Cztery „elektryki” jeżdżą na linii 124, trzy obsługują linię 125, a jeden 126. Nowe autobusy zastąpiły część taboru pojazdów napę-

dzanych olejem napędowym. Projekt został zrealizowany przez Miasto Gorzów w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 -2020 w ramach Priorytetu VI Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach. Wartość projektu: ponad 31 mln zł przy dofinansowaniu w kwocie 20 mln zł.

W Gorzowie pasażerowie już korzystają z ośmiu nowoczesnych autobusów elektrycznych Solarisa – podczas normalnej eksploatacji pojazdy na baterie nie mogą zejść poniżej 20 procent naładowania. Zatem nie da się jeździć takim autobusem do pełnego rozładowania. Dlatego na terenie MZK jest ładowarka w trybie wolnego ładowania podłączana do pojazdu za pomocą specjalnego przewodu i gniazda – tam baterie są ładowane w nocy. Pełne naładowanie użytkowane jest po trzech godzinach. Z kolei w innych miejscach (Dekerta, Marcinkowskiego, Śląska) są wybudowane ładowarki szybkie z pantografem – tam wystarczy 10 minut, aby naładować baterie do poziomu 66 KW. Na ile to wystarczy? – Średnie zużycie energii może być różne w zależności od warunków pogodowych. Na przykład od tego czy kierowca włączy czy też wyłączy klimatyzację bądź ogrzewanie, ale też od nasilenia ruchu – w tłoku bateria szybciej się wyczerpuje. Przyjmuje się zużycie energii od 1,3 do 1,7 KW na kilometr – wyjaśniał podczas jazdy próbnej Roman Maksymiak, prezes MZK.

Baterie zastosowane w gorzowskich elektrykach mają żywotność 8-7 lat. To nie oznacza, że po tym okresie są do wyrzucenia. Można je używać nadal, ale zachowują około 80 procent pierwotnej sprawności. Zatem dalej mogą być eksploatowane, ale mają gorsze parametry.

– Co istotne, jeżeli ogóle warunki komunikacyjne w mieście będą lepsze – autobusy nie będą musiały stać w korkach, ruch będzie płynny, nawierzchnie będą coraz lepsze – to również baterie będą się zużywały w mniejszym stopniu – podkreślił prezes Maksymiak.

Jacek Wójcicki, prezydent miasta wprowadzenie na gorzowskie ulice elektryków nazwał arcyważnym projektem, bo oznacza nową erę w komunikacji miejskiej – zeroemisyjną. – Pomysł zrodził się w głowie prezesa Maksymiaka. To on dba o komunikację publiczną w Gorzowie. Serdecznie za to dziękuję. Tak

że całemu zespołowi MZK – zaznaczył. Słowa wdzięczności prezydent skierował także do pracowników i współpracowników urzędu miasta, którzy przygotowali projekt. Podziękował też radzie miasta za wsparcie – samorządowcy z Gorzowa od początku byli zwolennikami inwestycji. Podkreślił też udział w projekcie środków rządowych i unijnych – bez nich elektryków w Gorzowie by nie było. – Projekt wart blisko 30 mln zł, z kolei środki zewnętrzne to 20 mln zł – skala dofinansowania rzeczywiście znacząca – podkreślił prezydent Wójcicki.

– Jest mi niezmiernie miło po raz ko-

lejny uczestniczyć w przekazywaniu naszych autobusów gorzowianom. Kilka lat temu pojazdy osobiście odbierał prezydent Wójcicki z naszej fabryki w Bolechowie. Kolejny kontrakt z Gorzowem to znak, że tamte autobusy dobrze się sprawują. Nasze produkty to gwarancja jakości – dowody na to są nie tylko tu i na ulicach całego kraju, ale też w Europie. Władz miejskich, władz spółki MZK i pasażerów nie zawieziemy – powiedział z przekonaniem Andrzej Sienkiewicz, dyrektor sprzedaży Solarisa, producent autobusów.

**Adam Oziewicz**

## Kalendarium LOIB

### Wydarzenia (październik – grudzień 2022)

#### PAŹDZIERNIK

- **21 października** – spotkanie członków LOIB oraz Józefa Finstera w sprawie konferencji TRANSFORMATION 20.
- **22 października** – 65-lecie Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 1 „Budowlanka” w Zielonej Górze, udział wzięli Tadeusz Glapa, Wojciech Poręba, Mirosław Gruszecki, Marcin Pabierowski.
- **26 października** – szkolenie w Nowej Soli – „Prawo wodne” podział administracyjny zlewni, właściwości organów, pozwolenia wodno-prawne. Prowadząca: Emilia Dowłaszewicz.
- **26 października** – spotkanie dotyczące podsumowania realizacji polsko-niemieckiego projektu z FMP Euroregionu PEV i promocji książki Transformation 20, udział wzięli Jacek Kasierski, Józef Finster z naszej strony oraz Uniwersytet Europejski VIADRINA w osobach Krzysztofa Wojciechowskiego, prof. Andreasa Billerta i dr Ryszarda Radziawskiego oraz Branderburskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Poczdamie – z udziałem dr Wielanda Sommera oraz dyrektora Petra Chalolum.

#### LISTOPAD

- **3-4 listopada** – opracowanie pytań do XL sesji egzaminacyjnej w siedzibie biura LOIB w Gorzowie.
- **4-5 listopada** – narada szkoleniowa sędziów i rzeczoznawców w Warszawie, udział wzięli Izabela Mierzwa, Henryk Kargul, Mirosław Gruszecki.
- **14 listopada** – posiedzenie OKR LOIB w siedzibie LOIB w Gorzowie.

- **16 listopada** – posiedzenie Krajowej Rady PIIB (online), udział zdalny wzięli Tadeusz Glapa.
- **16 listopada** – szkolenie pt.: „Prawo Budowlane – omówienia aktualnych zmian”. Prowadząca: Katarzyna Kis, UZ w Zielonej Górze.
- **18 listopada** – egzamin pisemny XL sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane w poszczególnych specjalnościach w Uniwersytecie Zielonogórskim w siedzibie przy ul. prof. Z. Szafrana 1 w Zielonej Górze.
- **22 listopada** – IV Dzień Stali pod hasłem „Łączy nas stal”, spotkanie w Warszawie.
- **21-24 listopada** – egzaminy ustne XL sesji egzaminacyjnej na uprawnienia budowlane w poszczególnych specjalnościach w Uniwersytecie Zielonogórskim w siedzibie przy ul. prof. Z. Szafrana 1 w Zielonej Górze.
- **22 listopada** – posiedzenie Okręgowej Rady Lubuskiej OIIB w placówce Terenowej LOIB w Zielonej Górze.
- **23 listopada** – szkolenie p.poż. Prowadzący: Bogustaw Pabierowski w UZ w Zielonej Górze.
- **23-24 listopada** – prezydium KKK w Warszawie, udział wzięli Piotr Koczwara.
- **24 listopada** – szkolenie p.poż. Prowadzący: Bogustaw Pabierowski w Technikum Budowlanym w Żarach.
- **24 listopada** – spotkanie w Starostwie w Żarach, udział wzięli Tadeusz Glapa, Mirosław Gruszecki i Rajmund Czerwonajcio.
- **24 listopada** – posiedzenie niejawnego składu orzekającego OSD.

#### GRUDZIEŃ

- **1 grudnia** – posiedzenie Komisji Prawno-Regulaminowej LOIB w Zielonej Górze.
- **2 grudnia** – posiedzenie Lubuskiego Okręgowego Komitetu w Zielonej Górze OWT, udział wzięli Tadeusz Glapa, Mirosław Gruszecki.
- **2-3 grudnia** – narada szkoleniowa OROZ LOIB w Lubniewicach, udział wzięli Henryk Kargul, Alicja Pastuszek, Krzysztof Ozga, Stanisław Stojewski, Magdalena Miatkowska-Misiótek.
- **6 grudnia** – kontrola OKR w siedzibie LOIB w Gorzowie.
- **12 grudnia** – kontynuacja posiedzenia i kontroli OKR w siedzibie LOIB w Gorzowie.
- **13 grudnia** – posiedzenie OR LOIB w Zielonej Górze.
- **14 grudnia** – posiedzenie Krajowej Rady PIIB w siedzibie PIIB w Warszawie, obecny był Tadeusz Glapa.
- **14 grudnia** – posiedzenie niejawnego składu orzekającego OSD.
- **15 grudnia** – szkolenie pt.: „Prawo Budowlane – omówienia aktualnych zmian”. Prowadząca: Katarzyna Kis w siedzibie LOIB w Gorzowie.
- **16 grudnia** – ślubowanie oraz uroczyste wręczenie decyzji nadania uprawnień budowlanych na Uniwersytecie Zielonogórskim w siedzibie przy ul. prof. Z. Szafrana 1 w Zielonej Górze.

**Fotorelacja:  
Gorzów, grudzień 2022 - uroczyste oddanie do użytku stacji ładowania  
z autobusami elektrycznymi**

