

MOSTY

dolnośląskie

WRO CŁAW SKIE DNI MOST OWE

WDM



XX JUBILEUSZOWA EDYCJA

BIULETYN
ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI 20 / 2025

SPOTKANIE ŚWIĄTECZNE I SZKOLENIE TECHNICZNE ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI HOTEL JASEK 12 GRUDNIA 2024





ZWIĄZEK MOSTOWCÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
POLISH SOCIETY OF BRIDGE ENGINEERS
Collective Member of
International Association for Bridge and Structural Engineering
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 80
www.ibdim.edu.pl/zmrp



Biuletyn

Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej

Oddział Dolnośląski 20/2025

ZWIĄZEK MOSTOWCÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI

ul. Stanisławowska 27, 54-611 Wrocław
NIP 676-21-05-367; REGON 631522589
MBank: 29 1140 2004 0000 3102 8089 2004

DZIAŁALNOŚĆ DOLNOŚLĄSKIEGO ODDZIAŁU ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ W LATACH 2024 I 2025.....	2
19. EDYCJA SEMINARIUM NAUKOWO-TECHNICZNEGO WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE „DIAGNOSTYKA I UTRZYMANIE OBIEKTÓW MOSTOWYCH”	9
MOST KRÓLEWSKI – PIERWSZY ŻELAZNY MOST WE WROCŁAWIU.....	12
MOST PIASKOWY – NAJSTARSZY WE WROCŁAWIU MOST STAŁOWY	15
WROCŁAWSKIE MOSTY JOHANA WILHELMA SCHWEDLERA	18
WROCŁAWSKIE MOSTY FERDINANDA ALEXANDRA KAUMANNA.....	25
MOSTY ALFREDA VON SCHOLTZA PRZYKŁAD WSPÓŁPRACY KONSTRUKTORA Z ARCHITEKTEM I GENIALNYM KREŚLARZEM.....	31
WROCŁAWSKI DOROBIEK INŻYNIERSKI GÜNTHERA TRAUERA	37
PROJEKT REKONSTRUKCJI DAWNEGO WYSTROJU ARCHITEKTONICZNEGO MOSTU GRUNWALDZKIEGO WE WROCŁAWIU	44
ZABYTKOWE MOSTY WROCŁAWIA – DOKUMENTACJE PROJEKTOWE REALIZOWANE PRZEZ BIURO PBW INŻYNIERIA	51
PBW INŻYNIERIA – PROJEKTUJEMY PRZYSZŁOŚĆ POLSKI NA LĄDZIE I WODZIE – Z MYŚLĄ O KAŻDYM Z NAS	60
DOKUMENTACJE PROJEKTOWE REALIZOWANE PRZEZ BIURO PBW INŻYNIERIA	51
NAPRAWA I OCHRONA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH W TECHNOLOGII STOCRETEC.....	61
STARE I NOWE OBIEKTY MOSTOWE	61
NOWE SYSTEMY PERI JAKO ODPOWIEDŹ NA WYZWANIA WSPÓŁCZESNEGO BUDOWNICTWA INŻYNIERYJNEGO	64
PREFABRYKATY BETONOWE DLA BUDOWNICTWA INFRASTRUKTURALNEGO	73
BIPROGEO-PROJEKT – DOŚWIADCZENIE I NOWOCZESNOŚĆ BUDUJĄ PRZYSZŁOŚĆ.....	74
SYNERGIA MAREK SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION CHEMICALS – KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA DLA INFRASTRUKTURY MOSTOWEJ	76
20 LAT MOSTOPOL	77
NOWOŚĆ! POLYFLEX® ADVANCED PU – POLIURETANOWE URZĄDZENIE DYLATACYJNE	77
JOTUN – ŚWIATOWY LIDER NA RYNKU POWŁOK ANTYKOROZYJNYCH I FARB.....	78
PROJEKTANCI WROCŁAWSKICH MOSTÓW.....	82



DZIAŁALNOŚĆ DOLNOŚLĄSKIEGO ODDZIAŁU ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ W LATACH 2024 I 2025

dr inż. Paweł Hawryszków

Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Przewodniczący Dolnośląskiego Oddziału Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej

Rok 2024 i 2025 był czasem zmian w Dolnośląskim Oddziale Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej (ZMRP OD). W okresie tym udało się zrealizować wiele inicjatyw mostowych, kontynuować tradycje Oddziału i jednocześnie wdrożyć nowe, rozwojowe idee. Istotne wydarzenia związane z działalnością i aktywnością Oddziału zostały opisane w niniejszym artykule w kolejności chronologicznej.

WYBÓR WŁADZ ODDZIAŁU DOLNOŚLĄSKIEGO ZMRP

1 lutego 2024 r. na walnym zebraniu wyborczym Oddziału Dolnośląskiego zostały wyłonione Władze Oddziału, Delegaci Krajowi oraz Komisja Rewizyjna. W jednomyślnym głosowaniu **Przewodniczącym Dolnośląskiego Oddziału ZMRP** został wybrany **dr inż. Paweł HAWRYSZKÓW**. Poniżej przedstawiono skład osobowy, opiekujący się Oddziałem w kadencji 2024-2028, w ostatecznej strukturze:

Zarząd ZMRP OD:

1. Paweł HAWRYSZKÓW – Przewodniczący Oddziału Dolnośląskiego,
2. Janusz SZELKA – Wiceprzewodniczący,
3. Janusz KANIA – Wiceprzewodniczący,
4. Justyna NOWICKA – Wiceprzewodnicząca,
5. Justyna WŁODARCZYK – Sekretarz,
6. Konrad PAWŁOWSKI – Skarbnik.

Delegaci Krajowi ZMRP OD: Adam WYSOKOWSKI, Paweł HAWRYSZKÓW, Jan BIEN, Czesław MACHELSKI, Janusz SZELKA, Justyna NOWICKA, Janusz KANIA, Jerzy ŻURAWSKI.

Komisja Rewizyjna ZMRP OD: Leszek BUDYCH (Przewodniczący), Czesław MACHELSKI, Zygmunt KUBIAK.

KRAJOWE WALNE ZEBRANIE DELEGATÓW

W dniu 12 kwietnia 2024 r. zakończyły się wybory Związku Mostowców RP na Krajowym Walnym Zebraniu Delegatów w Poznaniu, zorganizowanym w Wielkopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa. W trakcie KWZD został wybrany skład nowego Zarządu ZMRP, Krajowej Rady, Krajowego Sądu Koleżeńskiego oraz Krajowej Komisji Rewizyjnej.

Z wielką satysfakcją Oddział Dolnośląski przyjął wynik głosowania, zgodnie z którym nowym **Przewodniczącym Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej** został wybrany **prof. dr hab. inż. Adam WYSOKOWSKI**, reprezentujący ZMRP OD. Przewodniczącemu ZMRP w kadencji 2024-2028 zostały wspólnie przekazane serdeczne gratulacje z okazji objęcia tej zaszczytnej funkcji oraz uzyskanego rezultatu wyborczego.

Ponadto do **Krajowej Rady ZMRP** zostali zakwalifikowani następujący reprezentanci Oddziału Dolnośląskiego:

1. Adam WYSOKOWSKI – Przewodniczący ZMRP,
2. Paweł HAWRYSZKÓW – Przewodniczący ZMRP OD,
3. Czesław MACHELSKI,
4. Jan BIEN.

Wybory krajowe Związku Mostowców odbyły się przy wysokiej frekwencji (uczestniczyło 85 osób ze 104 uprawnionych do głosowania). Frekwencja Delegatów z Oddziału Dolnośląskiego również była wysoka i wynio-

sła 75%. Wszystkim osobom, które wzięły udział w KWZD, Przewodniczący Oddziału Dolnośląskiego ZMRP przekazał słowa podziękowania za mobilizację i zaangażowanie.

POSIEDZENIA ZARZĄDU ODDZIAŁU

Posiedzenia Zarządu Oddziału odbywają się zgodnie ze statutem ZMRP, co najmniej dwa razy w roku. W 2024 r. miały miejsce 16 maja i 22 listopada, natomiast w 2025 r.: 9 kwietnia i 23 kwietnia. Na zebraniach omawiane są bieżące tematy związane z działalnością Oddziału, referowane dotychczas podjęte aktywności i definiowane mapy prac Zarządu oraz plany na kolejne miesiące. Miejscem spotkań zwykle jest sala seminaryjna Zespołu Mostów PWr, udostępniana na ten cel dzięki życzliwości prof. dr hab. inż. Jana Bienia. Poniżej zamieszczono zdjęcie z nietypowego zebrania Zarządu, jakie miało miejsce w Centrum Kongresowym Politechniki Wrocławskiej w trakcie Wrocławskich Dni Mostowych, WDM 2024. Posiedzenie odbyło się z udziałem Przewodniczącego ZMRP, prof. dra hab. inż. Adama Wysokowskiego.

UDZIAŁ MŁODYCH MOSTOWCÓW DOLNOŚLĄSKICH W KONFERENCJI INFRADAYS W KRAKOWIE

Młodzi Mostowcy Dolnośląscy, zrzeszeni w ramach Koła Naukowego „Młodzi Mostowcy PWr”, współpracującego z Sekcją Młodych Mostowców Oddziału Dolnośląskiego ZMRP oraz z Kołem Naukowym Mechaniki Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, w dniach 23-25 kwietnia 2024 r. wzięli udział w konferencji InfraDAYS w Krakowie. Wydarzenie było poświęcone zagadnieniom projektowo-wykonawczym mostów, tuneli, dróg i kolei oraz budowl hydrotechnicznych i geotechnicznych. Wyjazd został zainicjowany przez opiekunów Grupy Kół Naukowych Inżynierii Mostowej i Mechaniki Budowlanej (dr inż. Paweł Hawryszków i dr inż. Marta Knawa-Hawryszków). Inicjatywa spotkała się z zainteresowaniem młodzieży akademickiej – do Krakowa wyjechały z Wrocławia 22 osoby wraz z opiekunami. Młodzi inżynierowie uczestniczyli nie tylko w konferencji, ale również sformułowali dwie drużyny, biorące udział w równoległym odbywającym się konkursie badań wytrzymałościowych modeli mostów. Wydarzenie było doskonałą okazją do zdobycia wiedzy i rozwoju zawodowego dla młodych adeptów budownictwa.

DZIEŃ MOSTOWCA

18 maja jest szczególnym dniem dla inżynierów mostowych. W tym dniu Członkowie Oddziału Dolnoślą-





skiego otrzymują tradycyjne życzenia od Zarządu. Dzień Mostowca wyzwala energię do organizacji spotkań integracyjnych Oddziału, które odbywają się w cyklu półrocznym. W dalszej części artykułu opisano spotkanie świąteczne z 2024 r. oraz spotkanie plenerowe z 2025 r.

POWÓDŹ 2024 – WSPARCIE INŻYNIERÓW MOSTOWYCH ODDZIAŁU DOLNOŚLĄSKIEGO W AKCJI POMOCOWEJ

Szczególnym czasem dla Oddziału Dolnośląskiego był pierwszy rok kadencji, w którym Mostowcom Dol-

nośląskim przyszło zmierzyć się z powodzią i jej skutkami. Była to próba sił i solidarności z mieszkańcami terenów dotkniętych żywiołem. Wielu inżynierów zaangażowało się w akcję pomocową, wspierając nadzór budowlany w ocenie przydatności obiektów mostowych do użytkowania po powodzi na ziemi kłodzkiej (prezentacja mgr inż. Tomasza Zajęca, podsumowująca przebieg akcji, została wygłoszona na szkoleniu technicznym Oddziału Dolnośląskiego ZMRP w grudniu 2024 r. – wybrane zdjęcia z prezentacji zamieszczono poniżej). Prace eksperckie inżynierowie mostowi prowadzili w czynie społecznym, wkładając w działania wielki wy-

śilek i mobilizację oraz oferując pełną dyspozycyjność, poświęcając czas i obowiązki zawodowe na rzecz lokalnych społeczności, których dotknął dramat powodzi. Oddział jest dumny z postawy Mostowców Dolnośląskich i wdzięczny wszystkim osobom, które włączyły się w działania koordynowane przez Izbę Inżynierów.

UDZIAŁ ODDZIAŁU DOLNOŚLĄSKIEGO W POSIEDZENIU KRAJOWEJ RADY W RAMACH WDM 2024

20 listopada 2024 r. w ramach Wrocławskich Dni Mostowych, WDM 2024, w hotelu HP Park Plaza odbyło się posiedzenie Krajowej Rady ZMRP. W spotkaniu uczestniczyli wszyscy reprezentanci Krajowej Rady z Oddziału Dolnośląskiego, włączając się aktywnie w dyskusję oraz przebieg zaplanowanych obrad. Przewodniczący ZMRP OD dodatkowo poinformował KR o pionierskich inicjatywach Oddziału w postaci powołania Sekcji Młodych Mostowców ZMRP OD oraz o wyróżnikach takich jak wydawany corocznie biuletyn „Mosty Dolnośląskie”.

POSIEDZENIE KOMISJI KONKURSOWEJ PRAC DYPLOMOWYCH

W pierwszym roku kadencji udało się przywrócić konkurs Oddziału Dolnośląskiego na najlepsze prace dyplomowe z dziedziny inżynierii mostowej, bronione na Politechnice Wrocławskiej. Inicjatywa ta spotkała się z przychylnością Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego. W dniu 13 listopada 2024 r. odbyło się posiedzenie Komisji konkursowej prac dyplomowych ZMRP OD. Komisja obradowała w składzie: mgr inż.





Jerzy Broś (Przewodniczący Komisji, prezes biura projektowego BPK MOSTY), dr inż. Marcin Sęk (kierownik pracowni projektowej IDOM), inż. Konrad Pawłowski (kierownik robót w firmie PIMIN), dr inż. Paweł Hawryszków (adiunkt badawczo-dydaktyczny na Politechnice Wrocławskiej). Komisja dokonała ewaluacji prac dyplomowych zgłoszonych do konkursu na najlepsze prace dyplomowe w dziedzinie budownictwa mostowego przez Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego PW. Prace dyplomowe zostały wnikliwie przeanalizowane, a zwycięzcy konkursu zostali wytypowani na podstawie obiektywnej oceny punktowej.

KONKURS DOLNOŚLĄSKIEGO ODDZIAŁU ZWIĄZKU MOSTOWCÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ NA NAJLEPSZE PRACE DYPLOMOWE W DZIEDZINIE BUDOWNICTWA MOSTOWEGO

W dniu 28 listopada 2024 r. na uroczystości wręczenia dyplomów absolwentom studiów magisterskich i inżynierskich, zorganizowanej w auli Politechniki Wrocławskiej przez Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, zostały ogłoszone wyniki konkursu Dolnośląskiego Oddziału Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej (ZMRP OD) na najlepsze prace dyplomowe w dziedzinie budownictwa mostowego, obronione na wrocławskiej uczelni technicznej. Konkurs odbywa się pod patronatem Dziekana Wydziału, dr hab. inż. Adriana Róžańskiego, prof. uczelni. Nagrody i wyróżnienia zostały wręczone młodym adeptom Inżynierii Mostowej przez dra inż. Pawła Hawryszków (Przewodniczący ZMRP OD) oraz przez mgra inż. Janusza Kanię (Wiceprzewodniczący ZMRP OD; Wrocławskie Inwestycje). Tradycyjnie Komisja Konkursowa wyłoniła i nagrodziła zwycięzcę konkursu



oraz od tego roku rozszerzyła formułę konkursu o wyróżnienia i włączenie do konkursu prac dyplomowych na poziomie inżynierskim. Ogółem przyznano jedną nagrodę główną oraz cztery wyróżnienia.

NAGRODA GŁÓWNA:

mgr inż. Marek Borowski

„Wiadukt drogowy WA-244 na skrzyżowaniu autostrad A1 i A2”

Promotor: dr inż. Paweł Hawryszków

WYRÓŻNIENIA:

mgr inż. Anna Machulska

„Most miejski przez rzekę Prosnę w Kaliszu”

Promotor: prof. dr hab. inż. Jan Biliszczuk

mgr inż. Maksymilian Janicki

„Most kolejowy linii dużych prędkości o konstrukcji kra-
townicowej”

Promotor: dr hab. inż. Mieszko Kużawa

mgr inż. Mikołaj Hojnacki

„Łuki stalowe ze ściągami: analiza stosowanych rozwiązań wezglów”

Promotor: prof. dr hab. inż. Wojciech Lorenc

mgr inż. Adrian Leśkiewicz

„Wiadukt drogowy nad linią kolejową nr 276”

Promotor: dr inż. Paweł Hawryszków

Prorozwojowa nagroda główna, ufundowana przez firmę JD Engineering, w postaci rocznej licencji programów MES, BIM i CAD MIDAS Collection, została wręczona zwycięzcy konkursu (mgr inż. Marek Borowski; promotor: dr inż. Paweł Hawryszków) w dniu 12 grudnia 2024 r. na dorocznym spotkaniu Dolnośląskiego Oddziału Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej. Wręczenie nagrody było poprzedzone wygłoszeniem prezentacji przez laureata, w której przedstawiono zakres pracy dyplomowej i przeprowadzonych analiz numerycznych oraz omówiono wyróżniki i osiągnięcia dy-





plomu. Prezentacja została włączona w program szkolenia technicznego ZMRP OD (w części numerycznej, dotyczącej zagadnień MES i BIM) w ramach nowej inicjatywy Oddziału – Forum Młodych Mostowców.

SPOTKANIE ŚWIĄTECZNE DOLNOŚLĄSKIEGO ODDZIAŁU ZWIĄZKU MOSTOWCÓW ORAZ SZKOLENIE „NOWOCZESNE MOSTÓW BUDOWANIE”

12 grudnia 2024 r. w hotelu Jasek Premium we Wrocławiu odbyło się spotkanie świąteczne Dolnośląskiego Oddziału Związku Mostowców, połączone ze szkoleniem „Nowoczesne Mostów Budowanie”. Szkolenie techniczne poprowadził dr inż. Paweł Hawryszków. Spotkanie zostało zorganizowane wspólnie z mgr inż. Justyną Nowicką oraz inż. Konradem Pawłowskim. W sesji otwarcia zostały przedstawione informacje, plany i inicjatywy Oddziału Dolnośląskiego (dr inż. Paweł Hawryszków – Przewodniczący Oddziału) oraz aktualne działania Rady Krajowej ZMRP (prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski – Przewodniczący ZMRP). Sesja techniczna została podzielona na dwie części: prowadzową i numeryczną. W części pierwszej mgr inż. Tomasz Zajac przedstawił prezentację nt. wsparcia Izby Inżynierów (Mostowców) dla nadzoru budowlanego w ocenie

przydatności obiektów mostowych do użytkowania, po powodzi na ziemi kłodzkiej. W części drugiej dr inż. Łukasz Jarno wdrożył uczestników szkolenia w zagadnienia parametryzacji i automatyzacji procesów modelowania oraz projektowania konstrukcji mostowych, a następnie mgr inż. Marek Borowski przedstawił prezentację nt. modelowania MES i BIM obiektów mostowych, wygłoszoną w ramach nowej inicjatywy Przewodniczącego Oddziału – Forum Młodych Mostowców. W trakcie spotkania zostały również uhonorowane osoby zasłużone dla Oddziału Dolnośląskiego: dr inż. Marcin Sęk oraz dr inż. Leszek Budych, pełniący w minionych dwóch kadencjach odpowiednio funkcje Przewodniczącego i Skarbnika. Spotkanie świąteczne było okazją do odświeżenia kontaktów, nakreślenia planów związanych z dalszym rozwojem Oddziału oraz przedstawienia założeń organizacyjnych po istotnych zmianach w strukturze Zarządu w kadencji 2024-2028.

WIZYTA TECHNICZNA „MŁODYCH MOSTOWCÓW” NA MOŚCIE UNIwersyteckim WE WROCŁAWIU

W dniu 12 czerwca 2025 r. Młodzi Mostowcy Dolnośląscy wraz z Przewodniczącym ZMRP OD, dr inż. Pawłem Hawryszków, odwiedzili most Uniwersytecki we Wrocławiu, na którym prowadzone były prace remontowe. Wizyta

ta techniczna odbyła się dzięki uprzejmości przedsiębiorstwa PIMIN, generalnego wykonawcy remontu. Po budowie grupę oprowadził kierownik robót, Sekretarz ZMRP OD – inż. Konrad Pawłowski, wprowadzając uczestników w szczegóły wykonywanych prac, zakres i harmonogram robót oraz zastosowane rozwiązania technologiczne.

PIKNIK MOSTOWY

28 czerwca 2025 r. Zarząd Oddziału Dolnośląskiego ZMRP zorganizował piknik mostowy „Z widokiem na most Grunwaldzki”. Piknik rozpoczął cykl letnich spotkań Oddziału przy obiektach mostowych. Według założeń Pikniki Mostowców ZMRP OD są wydarzeniami otwartymi dla członków Związku wraz z osobami towarzyszącymi oraz dla gości zaproszonych przez Zarząd Oddziału. Są to spotkania organizowane w nowej formule, o charakterze koleżeńskim i rodzinnym. Tegoroczna, pierwsza edycja była bardzo udana i pozwoliła na miłe spędzenie wspólnego czasu przy sprzyjającej, letniej pogodzie. Oczywiście nie mogło zabraknąć atrakcji – niespodzianką dla uczestników był rejs turystyczny, komfortową łodzią pasażerską po Odrze, w kierunku starego miasta, pod okolicznymi obiektami mostowymi. W ten sposób tradycji organizowanych w Oddziale Rejsów Mostowca przez Skarbnika ZMRP OD stało się zadość, a kameralny





wymiar rejsu sprawił, że uczestnicy mogli poczuć klimat zbliżającego się sezonu urlopowego. Poniżej zamieszczono kilka zdjęć z pierwszego, letniego Pikniku Mostowego Oddziału Dolnośląskiego.

PODSUMOWANIE

Minione dwa lata były intensywnym czasem, w którym udało się zrealizować wiele inicjatyw Oddziału

Dolnośląskiego Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej, wypełniając większość z postulatów z zebrania wyborczego. W okresie tym ukształtowany został Zarząd w ostatecznej strukturze, który aktywnie kontynuuje misję Oddziału. Jest to wspólna, koleżeńska praca, za którą serdecznie dziękuję koleżankom: Justynie Nowickiej i Justynie Włodarczyk oraz kolegom: Januszowi Szelce, Januszowi Kani oraz Konrado-

wi Pawłowskiemu. Specjalne podziękowania kieruję do kolegi Leszka Budycha za podjęcie się po raz kolejny trudu wydania jubileuszowego XX numeru „Mostów Dolnośląskich”, biuletynu cennego i unikatowego w skali kraju! Jestem przekonany, że dalsza praca Zarządu i zapal członków Oddziału będą skutkować kolejnymi ważnymi wydarzeniami mostowymi w drugiej połowie kadencji.



19. EDYCJA SEMINARIUM NAUKOWO-TECHNICZNEGO WROCŁAWSKIE DNI MOSTOWE DIAGNOSTYKA I UTRZYMANIE OBIEKTÓW MOSTOWYCH

prof. dr hab. inż. Jan BILISZCZUK
Politechnika Wrocławska

W Polsce znajduje się około 42 tysięcy obiektów mostowych, z czego 34 tysiące to mosty drogowe, a około 8 tysięcy to mosty kolejowe. Szczególnie dramatyczna sytuacja jest na polskich liniach kolejowych, gdzie ponad 60% obiektów jest w eksploatacji dłużej niż 100 lat, a zdarzają się obiekty użytkowane już 178 lat jak np. kamienny most przez Bóbr w Bolesławcu.

Eksploatowane obiekty mostowe stanowią znaczącą część majątku narodowego i decydują o sprawności oraz bezpieczeństwie systemu komunikacyjnego kraju. Utrzymanie ich w sprawności wymaga znaczących środków finansowych i zaangażowania dużej liczby wysoko wykwalifikowanych inżynierów w zakresie inżynierii mostowej.

Z wymienionych wyżej powodów 19. edycja Wydarzenia naukowo-technicznego została poświęcona problematyce diagnostyki i utrzymania mostów. Seminarium odbyło się w dniach 21–22 listopada 2024 roku w Centrum Konferencyjnym na terenie Kampusu Politechniki Wrocławskiej. Seminarium poprzedziły, 20 listopada 2024, warsztaty nt. antykorozji stali i betonu konstrukcji mostowych.

Organizatorami Seminarium Naukowo-Technicznego Wrocławskie Dni Mostowe (WDM) byli:

- » Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej,
- » Dolnośląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa,
- » Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej,
- » Polish Group of the International Association for Bridges and Structural Engineering,
- » Komisja Budownictwa i Mechaniki, Oddział PAN we Wrocławiu.

Natomiast Patronat nad wydarzeniem objęli:

- » JM Rektor Politechniki Wrocławskiej prof. dr hab. inż. Arkadiusz Wójs,

» **International Association for Bridge Maintenance and Safety (IABMAS),**

- » Przewodniczący Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa mgr inż. Janusz Szczepański,
- » Przewodniczący Stowarzyszenia Producentów Cementu Krzysztof Kieres,
- » Przewodniczący Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej prof. dr hab. inż. Adam Wysokowski.

W dwudniowych obradach seminarium wzięło udział 558 osób reprezentujących różne specjalności inżynierii mostowej oraz około 80 studentów z Politechniki Gdańskiej, Politechniki Śląskiej, Politechniki Warszawskiej oraz Politechniki Wrocławskiej. Przygotowano i wygłoszono 49 referatów, które wydrukowano w materiałach seminaryjnych liczących 634 strony. Oprócz zbioru referatów Uczestnicy otrzymali monografię habilitacyjną dra inż. Macieja Hildebrandta pt.: *Projektowanie i eksploatacja systemów monitorowania obiektów mostowych*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2024 oraz książkę autorstwa Marii Ekiel-Jeżowskiej, Jana Biliszczuka, Piotra Jeżewskiego i Józefa Sylwestrowicza *O Fabryce Rudzkiego w Mińsku Mazowieckim i wytworzonych przez nią mostach*, wydaną przez Muzeum Ziemi Mińskiej w Mińsku Mazowieckim, Mińsk 2023. Recenzję tej książki popęlnił prof. Wojciech Radomski w Inżynierii i Budownictwie nr 4/2024, s. 285–286.

Wykładów warsztatowych, na których wygłoszono 7 prelekcji dotyczących różnych zagadnień ochrony antykorozyjnej konstrukcji mostowych, wysłuchało 180 osób. Niżej wymieniono autorów i tematykę wykładów:

1. Daniel Białecki: *Naprawa, zabezpieczenie i ochrona żelbetowych inżynierskich konstrukcji z zastosowaniem ochrony katodowej stali zbrojeniowej*,
2. Tomasz Siwowski, Maciej Kulpa: *Trwałość mostów kompozytowych*,

3. Krzysztof Głodzik, Piotr Gwoździewicz, Tomasz Jendernal, Paweł Mojzess: *Konstrukcje sprężone: trwałe, bezpieczne, efektywne i ekologiczne*.
4. Piotr Zuzek: *Szybkie i niezawodne rozwiązania naprawcze do betonowych i asfaltowych nawierzchni drogowych*.
5. Adam Wysokowski: *Korozja konstrukcji stalowych*.
6. Agnieszka Królikowska: *Kamienie milowe w zabezpieczeniach antykorozyjnych stalowych obiektów mostowych*.
7. Wojciech Ochojski: *Współczesne odmiany stali konstrukcyjnych wykorzystywanych w budownictwie mostowym (wybrane przykłady)*.

Seminarium otworzył autor niniejszego sprawozdania i w sesji otwarcia uczestnicy:

- » podziękowali za kilkunastoletnią pracę na stanowisku dyrektora Oddziału Dolnośląskiego GDDKiA kończąc misję mgr inż. Lidii Markowskiej,
- » złożyli gratulacje z okazji 25-lecia działalności w Polsce firmom Himmel i Papesch z Opola i Freyssinet Polska z Warszawy,
- » uczcili pamięć zmarłego w 2023 roku charyzmatycznego inżyniera projektanta wielu mostów Stefana Filipiuka,
- » na zakończenie tej sesji zostały wręczone coroczne nagrody im. Maksymiliana Wolffa za wyróżniające się zrealizowane projekty mostowe. Tegorocznych Laureatów w poszczególnych kategoriach prezentujemy w poniższej:

» **Kategoria I: Zrealizowany obiekt o rozpiętości poniżej 70 m**

W tej kategorii zwyciężył Wiadukt drogowy w Pruszkowie nad torami kolejowymi LK1 447 (km 13+730), zrealizowany przez **Mosty Gdańsk**.

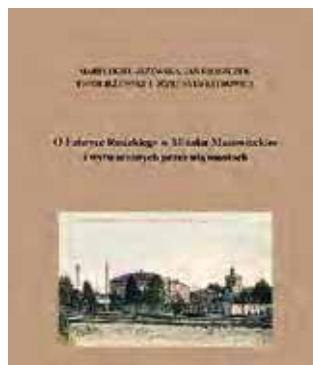
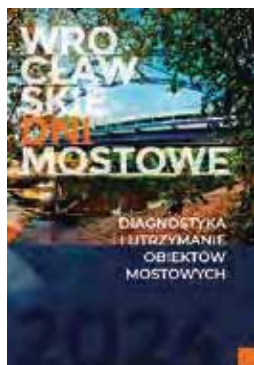
» **Kategoria II: Zrealizowany obiekt o rozpiętości powyżej 70 m**

Nagrodę przyznano obiektowi przez rzekę Dunajec w ciągu DW973, zrealizowanemu przez **M3M Grupę Projektową**.

» **Kategoria III: Zrealizowany projekt kładki dla pieszych**

Zwyciężył projekt sieci tras rowerowych w województwie małopolskim i układ uzupełniający trasę rowerową Velo Dunajec – budowa kładki rowerowej przez rzekę Dunajec pomiędzy miejscowościami Krościenko nad Dunajcem, a Szczawnicą wykonany przez **FK projekt Biuro Usług Inżynierskich Krzysztof Faron** oraz **Przedsiębiorstwo Usługowo-Inżynierskie BUDMOST**.

» **Kategoria IV: Renowacja już istniejącego obiektu inżynierskiego**



Rysunek 1. Okładki publikacji, które otrzymali Uczestnicy Seminarium Naukowo-Technicznego Wrocławskie Dni Mostowe (19. edycja)



Rysunek 2. Laureaci nagrody oraz Organizatorzy Konkursu na wspólnej fotografii

Nagrodę otrzymała **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu** za remont trzech wiaduktów dla pieszych w miejscowościach Marianowo, Swadzim i Przeźmierowo nad drogą krajową nr 92.

Następnie zostały przeprowadzone dwie sesje plenarne:

„Oddziaływania nadzwyczajne na obiekty mostowe”, na której przedstawiono referaty na temat powodzi w Kotlinie Kłodzkiej i Południowej Opolszczyźnie oraz problemy utrzymania infrastruktury komunikacyjnej w warunkach wojny na Ukrainie.

1. Adam Stempniewicz, Mariusz Worek, Wojciech Lorenc: *Powódź na Ziemi Kłodzkiej w 2024 roku. Stan mostów po powodzi wzdłuż rzeki Białej Łądeckiej.*
2. Mariusz Pustelnik: *Zniszczenia mostów na Opolszczyźnie spowodowane powodzią z września 2024 roku. Przyczyny, skutki, działania naprawcze.*
3. Julien Mos: *Cywilne mosty tymczasowe w akcjach pomocy w przypadku klęsk żywiołowych – systematyczne podejście do wzmacniania odporności infrastruktury na przykładach z innych krajów UE.*
4. Artem Bezuglyi, Volodymyr Kaskiv, Bohdan Stasiuk, Serhii Zavhorodnii, Tłumaczenie: Volodymyr Volotsiuga: *Utrzymanie gospodarki mostowej podczas działań wojennych. Doświadczenie Ukrainy.*

„Referaty kluczowe”. W sesji tej przedstawiono 5 referatów zamówionych przez organizatorów:

1. David Mackenzie: *Renowacja a wymiana: sukces zrównoważonego zarządzania mostami.*
2. Jan Winkler: *Innowacyjny monitoring wizyjny mostów z wykorzystaniem AI: 10 lat doświadczeń w Danii i Wielkiej Brytanii.*

3. Pavel Ryjáček: *Ocena nośności, renowacja i rekonstrukcja istniejących mostów stalowych w Czechach.*
4. Maciej Kożuch, Piotr Kozioł, Wojciech Lorenc, Günter Seidl: *Trwałość mostów hybrydowych oraz nowe trendy wynikające z wprowadzenia stali trudnordzewiejącej.*
5. Jan Biliszczuk: *Jakie kryteria powinny decydować o zaliczeniu mostu do grupy obiektów zabytkowych. Propozycja przewodnika dla konserwatorów zabytków.*

W sesji tej omówiono różne zagadnienia dotyczące problematyki szeroko pojmowanej gospodarki mostowej oraz współpracy środowiska z konserwatorami zabytków.

Dalsze obrady seminarium toczyły się w dwóch równoległych potokach, gdzie przedstawiono problematykę dotyczącą:

- » utrzymania obiektów mostowych,
- » renowacji i modernizacji obiektów mostowych,
- » diagnostyki obiektów mostowych,
- » badań i analiz obiektów mostowych,
- » nowych technologii materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych,
- » monitoringu konstrukcji mostowych.

Obrady zakończyła dyskusja generalna na podstawie, której sformułowano następujące wnioski wypływające z obrad seminarium:

1. Środowisko inżynierów mostowych (a w seminarium uczestniczyło około 20% inżynierów pracujących w tym obszarze) uważa, że dla sprawnej odbudowy infrastruktury komunikacyjnej w Dolinie Kłodzkiej i na Opolszczyźnie niezbędne jest pilne uproszczenie procedur prawnych (ocen środowiskowych, decyzji

wodno-prawnych i innych) dotyczących prac projektowych i przetargowych.

2. Należy stworzyć wytyczne projektowania mostów usytuowanych na górskich rzekach, gdzie występują dynamiczne zdarzenia powodziowe.
3. Nadzór nad projektowaniem i budową mostów z betonu sprężonego musi być wzmocniony, gdyż konstrukcje te wymagają wysokiej kultury wykonawczej i ścisłego przestrzegania zasad konstrukcyjnych i technologicznych.
4. W utrzymaniu i diagnostyce obiektów mostowych coraz większą rolę odgrywają systemy monitoringu elektronicznego (SHM), intensywnie rozwijane w świecie i budowane przy wykorzystaniu najnowszych sensorów i sztucznej inteligencji (AI).
5. Należy dążyć do tego by SHM był przetestowany już w czasie próbnych obciążeń obiektu, gdyż pozwala to na weryfikację poprawności pomiarów.
6. Uczestnicy wydarzenia przez aklamację podjęli decyzję o odtworzeniu figury św. Jana Nepomucena na moście w Łądku Zdroju zniszczonej we wrześniu podczas tegorocznej powodzi z dobrowolnych wpłat (darowizn).

W tym miejscu chciałbym się zwrócić z podziękowaniami do Autorów i współautorów referatów, Uczestników oraz Sponsorów bez których organizowane seminarium nie mogłoby się odbyć w takiej formule i na tak wysokim poziomie merytorycznym oraz organizacyjnym, jakie miało miejsce w tym roku i latach poprzednich. Niskie ukłony dla wszystkich Państwa!

20. Jubileuszowa edycja wydarzenia odbędzie się w dniach 26–28 listopada 2025 roku pod roboczym hasłem *Mosty z betonu sprężonego. Projektowanie, budowa, diagnostyka.*



Rysunek 3. Obrady Seminarium Naukowo-Technicznego Wrocławskie Dni na fotografii

MOST KRÓLEWSKI

– PIERWSZY ŻELAZNY MOST WE WROCŁAWIU

dr inż. **LESZEK BUDYCH**
leszekbudych@o2.pl
Mosty Dolnośląskie Leszek Budych

Most Królewski, pierwszy żelazny most we Wrocławiu postawiono w 1822 r. na fosie przy Bramie Mikołajskiej, w ciągu likwidowanych fortyfikacji miejskich i realizacji Promenady Staromiejskiej (Rys. 2 i 3).

PROMENADA STAROMIEJSKA.

Realizacja Promenady Staromiejskiej związana była z likwidacją fortyfikacji w zdobytych przez Napoleona miastach Pruskich, a ugruntowanych na podstawie pokoju w Tylicy między Cesarstwem Francuskim a Królestwem Prus z 9 lipca 1807 roku. Na mocy traktatu Francuzi oddali Prusom zajęte tereny Śląska z Wrocławiem, stawiając warunek zaniechania odbudowy i przystąpienia do likwidacji fortyfikacji miasta. W wyniku pertraktacji prowadzonych przez Zarząd Miasta Wrocławia z Fryderykiem Wilhelmem III zakończonych w 1812 roku, król подарował miastu tereny poforteczne. Uczestnikiem rozmów z królem był Caspary, który po utworzeniu Magistratu według nowych zasad został wybrany 1 maja 1809 r., na odpłatne stanowisko architekta miejskiego, które pełnił do 1812 r. i zastąpiony został przez Johanna Friedricha Knorra.

Po likwidacji fortyfikacji pojawił się obszar do zagospodarowania, przeznaczony najczęściej na tworzenie parków publicznych. W 1813 r. władze miasta złożyły propozycję zaprojektowania promenad Johannowi Friedrichowi Knorrowi.

Johann Friedrich Knorr był współautorem „**Podstawowych założeń planu wykorzystania umocnień twierdzy w celu polepszenia zdrowotności i upiększenia miasta**”. Zgodnie z jego koncepcją uregulowano fosę pozostawiając bastiony dzielące promenadę na trzy odcinki:

- I – Brama Oławska – Brama Świdnicka
- II – Brama Świdnicka – Brama Mikołajska
- III – Brama Oławska – Bastion Ceglarski.

Uroczyste otwarcie realizacji promenady pod nazwą Gaj (niem. Das Waldchen) odbyło się 16 lipca 1816 roku, ale pierwsze nasadzenia drzew i prace regulacyjne fosy miało już miejsce w 1814 roku.

W 1820 r. zburzono Bramę Mikołajską, a w 1822 r. przerzucono przez Fosę Miejską żeliwny most Królewski (Königsbrücke).

Konstrukcja Mostu Królewskiego została zamówiona przez magistrat Wrocławia w Królewskiej Pruskiej Odlewni w Gliwicach (niem. Königlich Preußische Eisen- und Stahlwerke) z inicjatywy Johanna Friedricha Knorra.

Johann Friedrich Knorr, urodził się 12 lutego 1775 roku. Zmarł 9 maja 1847 roku. Niemiecki architekt związany w latach 1797-1821 z wrocławską administracją budowlaną. Na początku XIX wieku pracował dla hrabiego Friedricha Wilhelma von Redena, przebudowując jego pałac w Bukowcu oraz projektując pałacowe ogrody. Początkowo pełnił w administracji budowlanej funkcję kontrolera (niem. Stadbaumkonduktor). 1

1 maja 1809 roku został wybrany do Zgromadzenia Radnych Miejskich na stanowisko inspektora budowlanego a w 1812 r. na pierwszego we Wrocławiu radcę miejskiego i budowlanego. Był inicjatorem i wykonawcą wrocławskiej Promenady Staromiejskiej, ciągu obszarów zielonych na miejscu zburzonych z rozkazu dowódców armii Napoleona Bonaparte fortyfikacji miejskich wzdłuż istniejącej do dziś fosy miejskiej.

Za działalność na rzecz miasta został w 1878 r. uhonorowany pomnikiem ustawionym przy szpitalu św. Bernarda. (Rys. 9). Projekt pomnika wykonał Karl Lüdeck a medalion wykonał Albert Rachner. Dzisiaj z pomnika pozostał jedynie cokół. Po zakończeniu dwunastoletniej kadencji radcy, w 1823 r. w wieku 46 lat przestał sprawować funkcję. Od 1823 r. promenadą opiekował się Komisja do spraw Upiększania Miasta, na jej czele stał radca policji Blumenthal i dyrektor Ogrodu Botanicznego, dr Heinrich Geppert. Knorr po zakończeniu kadencji poświęcił się sztuce budowy organów. Jako mecenas sztuki był fundatorem restauracji prawie wszystkich wrocławskich organów, na co zapisał w testamencie znaczne środki finansowe. Zmarł 9 maja 1847 r.

John Baildon (1772-1846), inżynier, hutnik uważany jest za jednego z ojców współczesnego hutnictwa żelaza. Przybył z Anglii na Górny Śląsk wiosną 1793 roku w wieku 21 lat na zaproszenie Friedricha Wilhelma von Redena



Rys. 1. Most Królewski na fosie miejskiej przed resztkami rozbieranej Bramy Mikołajskiej. Repr. Łagiewski M., Mosty wrocławskie. Wydawnictwo Dolnośląskie 2004.



Rys. 2. Brama Mikołajska i most na fosie przed likwidacją fortyfikacji miejskich. Litografia Märsch, gruk C. Flemming z Głogowa. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego).

(1752-1815), Friedrich Wilhelm von Reden, od 1779 r. dyrektor Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu, a od 1803 r. minister w rządzie pruskim. Z inicjatywy Rodena wprowadzono na Śląsku innowacje technologiczne podpatrzono w Anglii. Reden dobrze znał Knora, z okresu kiedy on przebudowywał jego pałac w Bukowcu oraz projektował i zakładał park przypałacowy.

John Baildon, syn Williama Baildena (1736-1820) inżyniera hutnictwa w Zakładach Żelaznych Carron w Szkocji poznał von Rodena w czasie jego podróży po Anglii kiedy miał 17 lat. Wiosną 1793 roku przybył na jego zaproszenie do Tarnowskich Gór. Powierzono mu stanowisko doradcy technicznego przy budowie Królewskiej Odlewni Żelaza w Gliwicach. Zbudowany przez Baildona w zakładach hutniczych, wielki piec opalany koksem wytworzonym z węgla wydobywanego w kopalni „Królowa Luiza”, był pierwszym tego typu obiektem na kontynencie europejskim. Po raz pierwszy otrzymano z niego surówkę 10 listopada 1796 r. John Baildon niemal całe swoje życie zawodowe związał z Górnym Śląskiem, zmarł w 1846 w Gliwicach i tam na cmentarzu hutniczym został pochowany. (Rys. 10.)

Od 1795 roku brał udział przy konstruowaniu a następnie przy odlewaniu w zakładach hutniczych Mała Panew elementów nośnych pierwszego na kontynencie europejskim mostu żelaznego, zbudowanego nad rzeką Strzegomką w Łazanach na Dolnym Śląsku (Rys. 5.). Most oddano do eksploatacji wiosną 1796 roku. Most zbudowano na zlecenie hrabiego Pücklera-Burghaussana na drodze do jego majątku. Był to most z żeliwnymi dźwigarami łukowym wzorowany na konstrukcjach angielskich i szkockich. Most został zniszczony w 1945 roku.

W 1798 r. oficjalnie przyjęto go służby państwowej na stanowisko rządowego doradcy technicznego do spraw rozwoju przemysłu hutniczego na Górnym Śląsku. Razem z Redenem odpowiadał za projekt budowy Kanału Kłodnickiego oraz Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Zabrze.

W latach następnych inżynier Baildon wykonał projekty i nadzorował wykonanie żeliwnych, łukowych dźwigarów mostowych już w Hucie Gliwickiej. Były to mosty na Kanale Kłodnickim w 1804 roku i kanale roboczym na terenie samej huty.

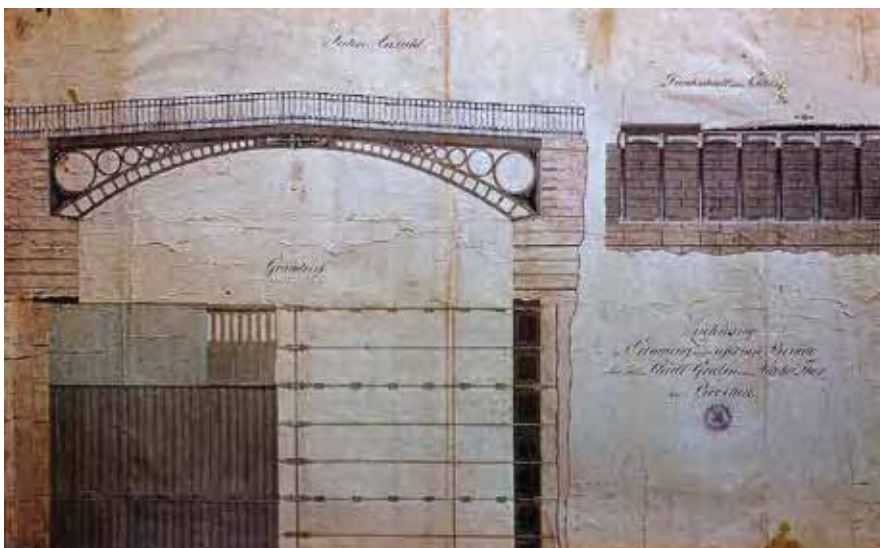
Kolejne realizacje Huty Gliwice to między innymi Most Królewski we Wrocławiu z 1822 roku, czy dźwigary wieloprzęsłowego mostu tzw. Długiego (niem. Lange Brücke) na Haveli w Poczdamie. Most Długi na Haveli został oddany do eksploatacji w 1825 r. składał się z ośmiu, żeliwnych przęseł w tym jednego zwodzonego.

Dokumentacja niektórych mostów zachowała się w archiwum Gliwickich Zakładów Urządzeń Technicznych (GZUT). Są to szczegółowe rysunki elementów konstrukcyjnych mostów, wykonane w dwóch systemach miar: stopach angielskich i miarach wrocławskich (od 1816 roku w stopach pruskich). Stosowanie w projektach miar angielskich sugeruje, że Bailden mógł je wykonać lub nadzorować. Rysunki są podpisane przez Eduarda Sufenuhla i Wilhelma Kalide, którzy opracowali katalog wyrobów odlewni.

Z zachowanej dokumentacji technicznej wynika że jednoprzęsłowy, łukowy most żelazny posadowiony był na murowanych przyczółkach (Rys. 4.). Pomost skła-



Rys. 3. Most Królewski na fosie po rozebraniu fortyfikacji i bramy Mikołajskiej. Staloryt wzór Carla Würbsa, rytownik: Johann Carl Richter. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego).



Rys. 4. Dokumentacja projektowa Mostu Królewskiego: Rysunek do budowania żelaznego mostu nad fosą miejską przy Bramie Mikołajskiej we Wrocławiu. Zeichnung zu Erbauung einer eisernen brücke über den Stadt Graben am Nikolai Thor zu Breslau. Źród. Archiwum Budowlane Miasta Wrocławia, sygn. 22471.



Rys. 5. Pierwszy na kontynencie europejskim most żelazny, zbudowany nad rzeką Strzegomką w Łazanach w 1796 r.



Rys. 6. Brama Mikołajska i most na fosie. Rysunek F.B. Wernera z *Topographia oder Prodromus Delineata Silesiae Ducatus*. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego).



Rys. 7. Most Królewski na fosie na Przedmieściu Mikołajewskim. Fragment planu Wrocławia Hofmanna z 1827 r. Źród. Plan von Breslau aufgenommen und gezeichnet von dem Königl. Biblioteka Uniwersytetu Wrocławskiego OZK sygn. 234-A.



Rys. 8. Plac Królewski w miejscu częściowo zasypanej fosy. Fragment planu Wrocławia Lilienfelda z 1873 roku. Biblioteka Uniwersytetu Wrocławskiego OZK sygn. 796-I-B.



Rys. 9. Pomnik ustawiony dla uhonorowania Johann Friedrich Knorra w dzisiejszym Parku Słowackiego (w miejscu zasypanej fosy) w 1878 r.



Rys. 10. Grobowiec Johna Baidona na cmentarzu hutniczym w Gliwicach, repr. Mikrut-Majeranek M., John Baidon – ojciec spółczestnictwa Hostmag dos. 2023-09-21.

dał się z siedmiu odlanych z żeliwa łuków o rozpiętości 46 stóp pruskich ($46 \times 0,31 \text{ cm} = 14,6 \text{ m}$).

Historia mostu kończy się wraz z powstaniem Placu Królewskiego (dzisiejszego Placu Jana Pawła II) W 1866 r. w związku z rozwojem potrzeb komunikacyjnych zlikwidowano most Królewski, a znajdującą się pod mostem fosę zasypano. Plac Królewski powstał wg projektu budowniczego miejskiego Hansa Zimmermanna (1831-1911). W 1898 r. postawiono na placu pomnik Bismarka (zniszczony po 1945 r.), projektu prof. Petra Breuera, a w 1905 r. fontannę Alegoria Walki i Zwycięstwa, projektu architekta Bernarda Sehringa i rzeźbiarza Ernesta Segera.

BIBLIOGRAFIA

1. Zbiegieni A., Pierwsze mosty żeliwne – transfer technologii hutniczej ze Szkocji na Śląsk pod koniec XVIII wieku, *Ochrona zabytków*, 1/2022, s. 29-44.
2. Okólna H., *Nadburmistrzowie i inni urzędnicy Magistratu Wrocławia 1808-1933*, Rada Miejska Wrocławia, 2007.

MOST PIASKOWY

– NAJSTARSZY WE WROCŁAWIU MOST STALOWY

dr inż. **LESZEK BUDYCH**
leszezbudych@o2.pl
Mosty Dolnośląskie Leszek Budych

Most Piaskowy – żelazny most wzniesiony zastał w 1861 r. nad południową odnogą Odry Miejskiej. Jest elementem najstarszej przeprawy przez Odrę. Już w 1149 r. kanonicy Regularni, którzy byli właścicielami Wyspy Piasek pobierali myto za przekroczenie mostu. W tamtych czasach most Piaskowy wzmiankowany był jako „*Pons ad Virginem Mariam in Arena*” Most do Najświętszej Maryi Panny na Arenie. Przez wieki most budowany był jako drewniany, kilkuprzęsłowy z jednym przęsłem zwodzonym.

Niszczony przez pożary i powódzie, za każdym razem był odbudowywany (rys. 2). W roku 1861 most odbudowano w nowoczesnej pionierskiej konstrukcji z żelaza.

Wzmógł się proces rozwoju konstrukcji mostowych nastąpił wraz z budową linii kolejowych od połowy XIX w. Szybko rozbudowywana sieć dróg żelaznych i doskonalenie technik kolejowych wymagały coraz większych i wytrzymalszych mostów i wiaduktów. Zaspakajając te potrzeby, konstruktorzy projektowali imponujące rozpiętości przęseł o lekkich, ażurowych

konstrukcjach kratowych, które zdominowały budownictwo mostowe w XIX wieku.

We Wrocławiu, na oddanej do eksploatacji w październiku 1856 r. linii kolei Wrocław–Poznań–Głogów (Breslau Posen–Glogauer Eisenbahn), zbudowano na Odrze trzy (pod Wrocławiem i dwa w Głogowie), wieloprzęsłowe mosty kolejowe z dźwigarami kratowymi. Koncesję na budowę i uruchomienie połączenia kolejowego Wrocławia z Poznaniem otrzymało w 1853 roku Towarzystwo Kolei Górnośląskiej. Prace prowadzone były pod kierownictwem dyrektora kolei górnośląskiej Löbbecka, a za sprawy techniczne odpowiadał naczelny inżynier Rosenbaum.

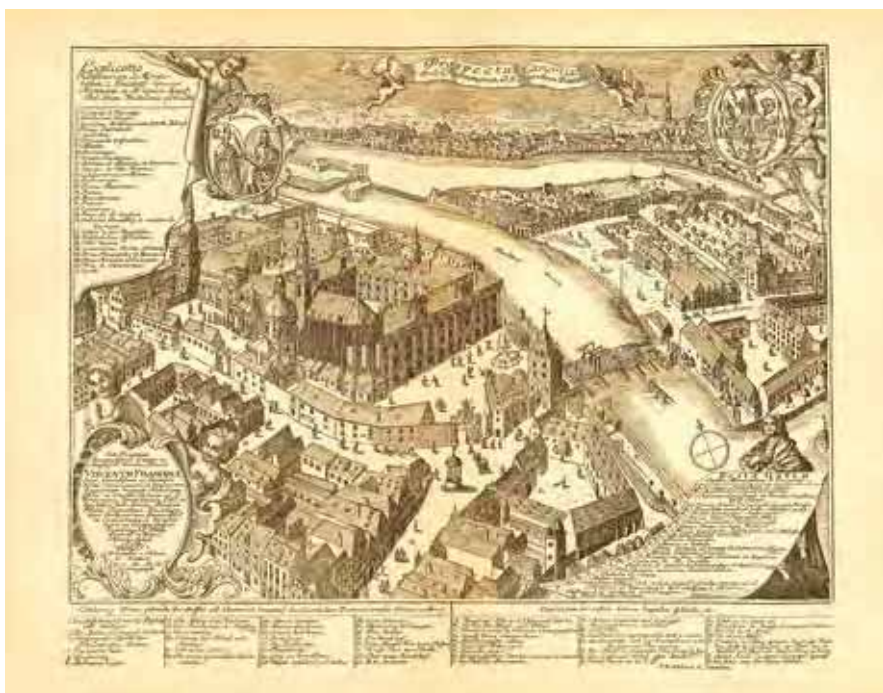
Największą budowlą inżynierską był stalowy most przez Odrę, między Popowicami (przyłączone do Wrocławia w 1897 roku) a Osobowicami (przyłączone do Wrocławia w 1927 roku) koło Wrocławia. Most o całkowitej długości 380 metrów składał się z trzydziestu trzech przęseł, z tego czterech stalowych nad korytem Starej Odry (rys. 3). Od strony Osobowic, nad terenem zalewowym zbudowano estakadę składającą się z murowanych z cegły sklepień o rozpiętości 30 stóp (9,4 m). Trzy przęsła ze stalowych, belkowych kratownic posiadały rozpiętość po 100 stóp (31,4 m). Skrajne przęsło od strony Popowic podzielone zostało filarem na dwa, otwierane przez obrót w celu umożliwienia żeglugi. Konstrukcję stalową mostu wykonano w fabryce Borsinga.

August Juliusz Borsing (1804-1854) urodził się we Wrocławiu. W roku 1837 założył w Berlinie odlewnię żelaza i fabrykę maszyn, w której od 1841 roku rozpoczął produkcję lokomotyw i konstrukcji stalowych dla potrzeb budowanych linii kolejowych. W 1854 roku Borsing kupił młyn wodny nad rzeką Bytomką, wraz z obszarem 14 hektarów na terenie Biskupic (obecnie dzielnica Zabrze), gdzie uruchomił odlewnię, kuźnię i walcownię. Huta „Borsing” w Biskupicach Śląskich (po uruchomieniu w 1861 roku wielkich pieców, a w 1871 roku pierwszego na Śląsku pieca martenowskiego, stalowni i walcowni), była w końcu XIX wieku największym na Górnym Śląsku producentem stali konstrukcyjnej, z której zbudowano wiele odrzańskich mostów.

Most kolejowy na Popowicach, był dużą atrakcją nie tylko dla wrocławian, dlatego władze miasta, z inicjatywą **Juliusa von Rouxa (1803-1867)**, podjęły decyzję o budowie mostu drogowego. Julius von Roux urodził się w Ścinawie. W 1828 r. ukończył studia na Akademii Budowlanej w Berlinie. Był bliskim współpracownikiem znanego architekta K. F. Schinkla. Na początku lat 50-tych był urzędnikiem w służbie rządowej i wymie-



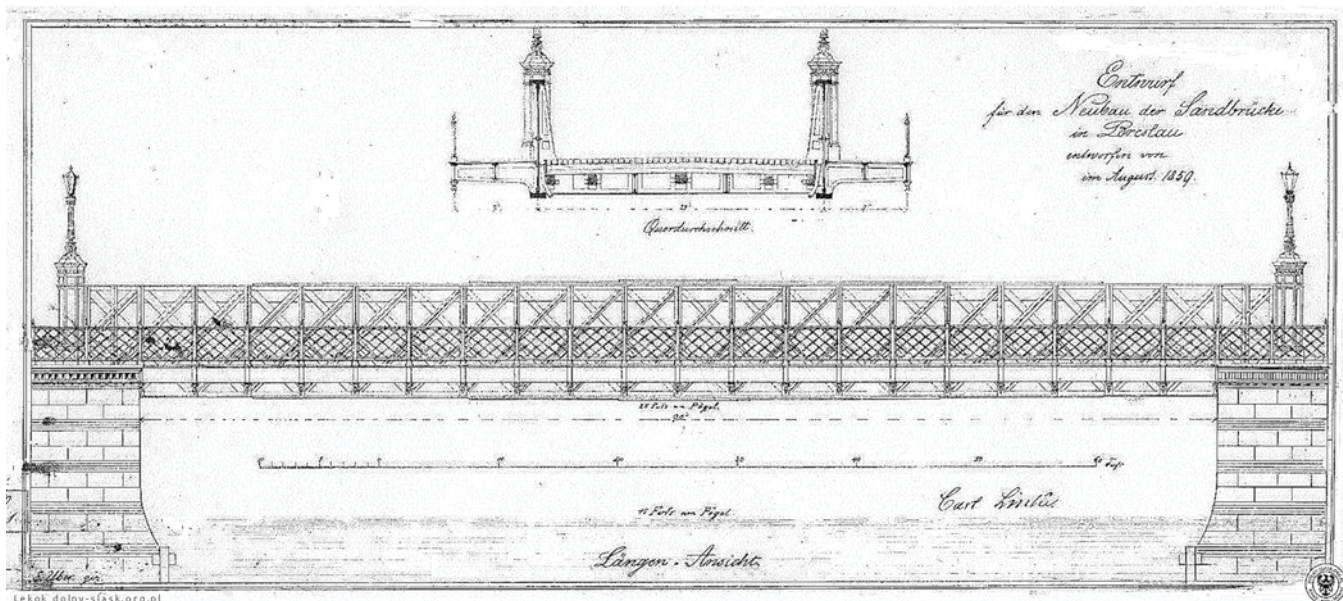
Rys. 1. Widok ogólny mostu od strony górnej wody, z prawego brzegu rzek. Fot. Leszek Budych.



Rys. 2. Widok na most piaskowy, Rysunek F.B. Wernera z lat 1720-1740. Repr. F. G. Adolf Weitz, Chronik der Stad Breslau, Breslau 1888. z: www.polska-org.pl



Rys 3. Wieloprzęsłowy most przez Odrę w ciągu linii kolejowej Wrocław - Poznań z przęsłami kratowymi o rozpiętości 100 stóp, przęsłem otwieranym przez obrót nad korytem rzeki i murowanymi z cegły, sklepieniami przęsłami nad terenem zalewowym. Litografia z 1858 roku. Repr. z: Illustrierte Zeitung nr. 783 z 3 lipca 1858 roku s. 6.



Rys. 4. Projekt mostu Piaskowego we Wrocławiu z sierpnia 1859 roku. Rysunek podpisany przez Carla Linke i Ernesta Ubera. Repr. z: zbiory prywatne Henryka Klemckiego.

niany jako inspektor budownictwa wodnego (Wasserbauinspektor). 18 stycznia 1855 r. został wybrany przez radę miejską Wrocławia na stanowisko miejskiego radcy budowlanego. Funkcję tę pełnił do 1866 r. przez pełną dwunastoletnią kadencję. Jako urzędnik odpowiedzialny za budownictwo podjął decyzję o budowie we Wrocławiu mostu drogowego o pionierskiej konstrukcji stalowej.

Projekt mostu został przygotowany w 1859 r. a jego budowa zastała zakończona w 1861 r. Jest to istniejąca i będąca w eksploatacji konstrukcja mostu Piaskowego Mostu jednoprzęsłowego o dźwigarach kratowych wykonanych na podobieństwo drewnianych dźwigarów systemu W. Howe'a. W układzie tym krzyżulce (elementy skośne) pracują głównie na ściskanie, a wieszaki na rozciąganie. Projekt mostu przygotował Ernest Uber współpracując z Carlem Linke (rys. 4). **Carl Linke (1818-1865)** mistrz kowalski był właścicielem fabryki maszyn (Linke C. Maschinenfabrik) przy ul. Rybackiej we Wrocławiu, jednak trzydziestometrową konstrukcję stalową mostu wykonała wrocławska firma Gustawa Heinricha von Ruffera, co udokumentowane jest tabliczką umieszczoną na spodniej części pomostu (poprzecznicy) o treści: Wykonany i ustawiony przez



Angefertigt u aufgestellt von der
Maschinen Bau Anstalt des G. H. Ruffer
in Breslau Juni 1861

Rys 5. Tabliczka producenta na konstrukcji mostu. Wykonany i ustawiony przez Zakład Budowy Maszyn G. H. Ruffer we Wrocławiu, czerwiec 1861. Fot: Leszek Budych.



Rys 6. Stalowy most Piaskowy o dźwigarach kratowych na fotografii z lat trzydziestych XX wieku w ok. 1930 roku. Repr. z: <http://wroclaw.hydral.com.pl/006504,foto.html>.



Rys. 7, 8 i 9. Most Piaskowy. Fot. Leszek Budyh.

Zakład Budowy Maszyn G. H. Ruffer we Wrocławiu, czerwiec 186. (rys. 5).

Zakłady Budowy Maszyn (Maschinen Bau Anstalt) zostały założone w 1833 roku z inicjatywy pruskiego banku (Königliche-Seehandlung) wspierającego rozwój przemysłu na terenach Prus. Zakłady (w tym odlewnia przy dzisiejszej ul. Sikorskiego we Wrocławiu)

zostały kupione przez **Gustawa Henricha Ruffera (1798-1884)** w 1852 roku przyjmując nazwę „Ruffer G. H. Maschinen Bau Anstalt in Breslau”.

H. Ruffer urodził się w 1798 r. w Legnicy. Jego ojciec, Samuel Benjamin Ruffer urodził się w 1757 r. w Złotoryi prowadząc wytwórnię sukna, którą w 1796 r. przeniósł do Legnicy. Jego manufaktura już pod koniec

XVIII w., zatrudniała 727 pracowników. Firma pod nazwą Benjamin Ruffer & Shon G.m.b.H istniała do 1905 r. Gustav Ruffer ukończył w 1814 r. naukę w legnickim gimnazjum pracując i przygotowując się do zawodu handlowca w przedsiębiorstwie ojca, a następnie naukę zawodu w kupiectwie we wrocławskim domu handlowym „Eichborn & Co”. W 1823 r. wraz z Friedrichem Augustem Eichbornem otworzył we Wrocławiu firmę „Eichbor & Ruffer”, zajmującą się głównie handlem suknem. Po śmierci Eichborna rozwinął działalność bankową we Wrocławiu bank „Ruffer & Co”. Od lat 30-tych XIX w., angażował się w poprawę infrastruktury transportowej poprzez rozwój żeglugi na Odrze. Uważany jest za pioniera kolejnictwa. Jako finansista i przedsiębiorca był członkiem komitetu kolejowego do spraw budowy linii kolejowej Wrocław – Górny Śląsk. Ruffer znacząco był zaangażowany w rozwój przemysłu sukienniczego i budowy maszyn we Wrocławiu i na Śląsku. W 1832 r. założył razem z „Preuß. Seehandlung” „Maschinenbauanstalt Breslau”, od 1852 r. w jego wyłącznym posiadaniu, od 1883 r. jako „G.H. von Ruffersche Maschinenfabrik”.

Miał również wpływ na rozwój hutnictwa (walcowni i zakładów metalurgicznych). Był założycielem walcowni i huty cynki w Oławie, huty żelaza „Piela” w Rudnitz i Königshulder Eisenwerke na Górnym Śląsku. Był założycielem i głównym udziałowcem w Śląskim Przedsiębiorstwie Górnictwa i Wytopu (**Zinkweißfabrik Marthahütte C.T. Löffbecke GmbH**).

Konstrukcja nośna mostu to dwie stalowe kratownice o długości 31,071 m (100 stóp) i wysokości 2,98 m. Osiowy odstęp dźwigarów kratowych wynosi 7,53 m. Kratownica została podzielona na 22 pola o odstępach węzłów dźwigarów kratowych po 1,41 m. Konstrukcja pasów dolnych i górnych jest identyczna, wykonana z kątowników połączonych środkiem z blachy. Pasy wzmocnione są w środku rozpiętości warstwą nakładki z blach o zmiennej długości. Połączenia w pasach wykonane są za pomocą nitów o średnicy 26 mm. Pola wypełnione są krzyżulcami o rysunku podwójnego X. W dolnych węzłach kratownicy przymocowano poprzecznicę wykonaną w konstrukcji blachownic o wysokości środka 54 cm. Do poprzecznic przymocowane są belki podłużne (siedem sztuk) o symetrycznym przekroju poprzecznym. Na podłużnicach i poprzecznicach ułożono kształtowniki stalowe, na których położona jest nawierzchnia jezdni i torowiska tramwajowe. Chodniki poprowadzone są po zewnętrznej stronie dźwigarów kratowych, na wspornikach o zmiennej wysokości. Nawierzchnia chodników wykonana jest z płyt żeliwnych, na których ułożono płytki betonowe (rys. 7, 8 i 9).

Z pierwotnej konstrukcji przetrwały mostu zachowały się bez zmian jedynie dźwigary główne. Pozostałe elementy uległy częściowej lub całkowitej wymianie w trakcie prowadzonych remontów. Po latach, w czasie remontu przywrócono efektowne żeliwne słupy oświetleniowe umieszczone przy każdym skrajnym słupku dźwigara głównego. Z elementów dekoracyjnych zachowały się oryginalne, żeliwne elementy zdobnicze umieszczone w barierach. Most decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków wpisany jest do rejestru zabytków.

WROCŁAWSKIE MOSTY JOHANA WILHELMA SCHWEDLERA



Rys. 1. Johann Wilhelm Schwedler (1823-1894)

dr inż. **LESZEK BUDYCH**
leszekbudych@o2.pl
Mosty Dolnośląskie Leszek Budych

W 1808 roku przedmieścia i tereny poforteczne włączono do obszaru miejskiego Wrocławia a na pozyskanych terenach zaczęły powstawać nowe kwartały zabudowy, place i nowe ulice. Zakres robót był bardzo duży i prace kontynuowane były do lat osiemdziesiątych XIX wieku przy czym w ich realizacji bardzo pomocna była olbrzymia kontrybucja wymuszona przez Prusy na Francji. Pozwoliła ona na prowadzenie wielu inwestycji komunalnych, w tym budowę licznych mostów.

Po zewnętrznej stronie fosi poprowadzono okrężny ciąg ulic, zwany Podwalem okalającymi Stare Miasto i przekraczającymi Odrę trzema nowymi mostami. Most Lessinga - 1875 (w miejscu dzisiejszego mostu Pokoju) nad korytem Odry Śródmiejskiej, most Królewski - 1875, (obecnie most gen. Władysława Sikorskiego) nad korytem Odry Południowej i most Wilhelma - 1876 (obecnie most Mieszczański Stary) nad korytem Odry Północnej. Pracami projektowymi od 1866 r. kierował

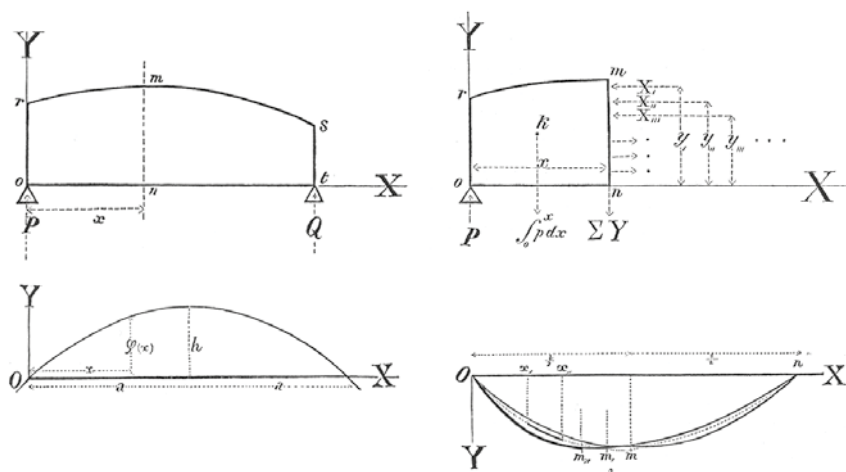
Alexander Kaumann (1830-1893), miejski radca budowlany, urzędnik i projektant, któremu w połowie XIX wieku modernizujące się miasto zawdzięcza nowoczesną infrastrukturę mostową. Do zaprojektowania mostów Alexander Kaumann zaprosił Johanna Wilhelma Schwedlera (1823-1894), inżyniera i i urzędnika państwowego, autora twierdzenia Schwedlera, wzoru określającego zależność między siłą tnącą a momentem zginającym. Zaprojektował on wiele budynków użyteczności publicznej i mostów będąc wynalazcą kratownicy Schwedlera i kopuły Schwedlera.

TEORIA MOSTÓW KRATOWYCH J. W. SCHWEDLERA

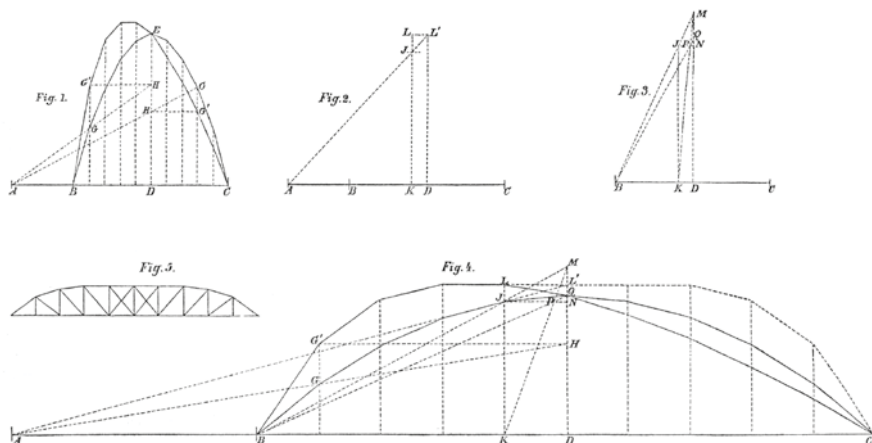
W 1851 roku Schwedler publikuje pracę dotyczącą teorii budowy mostów belkowych (Theorie der Brckenbalkensysteme). Analizując mosty belkowe w swoich obliczeniach zastosował takie pojęcia jak moment zginający i siła ścisająca oraz podał związek: $V = dM/dx$, który następnie znalazł szerokie zastosowanie w obliczeniach kratownic. Za pomocą tego równania Schwedler wykazał, że przekrój poprzeczny, w którym moment zginający przyjmuje wartość maksymalną, jest przekrojem w którym siła ścisająca zmienia znak. Rozpatrując kratownicę i biorąc pod uwagę przekrój poprzeczny mn , Schwedler przy zastosowaniu trzech równań statyki znajduje siły w trzech przeciętych prętach (rys. 3).

Wykazuje, w jaki sposób siły te zmieniają się wraz ze zmianą wysokości kratownicy oraz wyznacza optymalny (lub normalny) kształt kratownicy, tak że jej wysokość była proporcjonalna do momentu zginającego, wywołanego w każdym przekroju poprzecznym obciążeniem stałym i równomiernie rozłożonym obciążeniem ruchomym. Wykazał że takie obciążenie nie wywoła naprężeń w kratownicy normalnej. Wykazał że znak naprężeń w zastrzałach zmienia się wraz ze znakiem sił ścisających i podał metodę wyznaczania granic tej części kratownicy, w której potrzebne są dwa zastrzały jeżeli mogą one pracować tylko na rozciąganie lub tylko na ścisanie. Następnie rozpatruje bardziej skomplikowane kratownice i proponuje, analizując je, podział na proste układy. W pracy przeprowadza analizę budowanych do 1850 roku konstrukcji mostowych. Analizie poddaje dźwigary kratowe, belkowe systemów Towna, Howe, Neville'a i most systemu rurowego Roberta Stephensa i Williama Fairbairna.

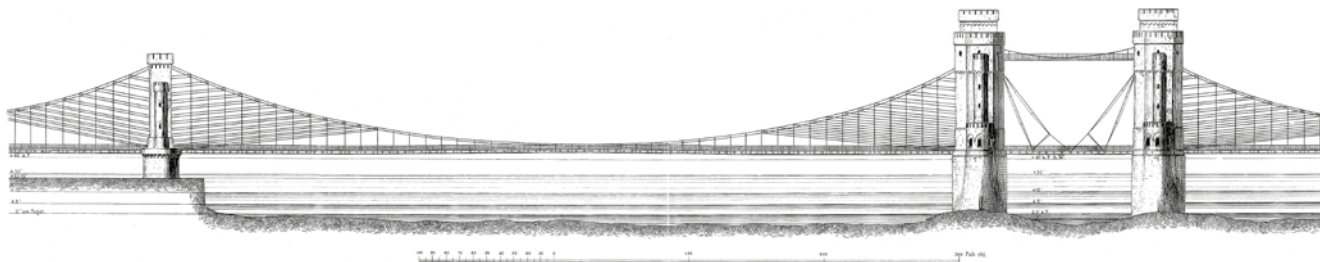
To właśnie on zaprojektował kratownice, których kształt pasów dostosowany był do wymagania, by siły poprzeczne w dowolnym położeniu obciążenia ruchomego zachowywały stały znak. W ten sposób uzyskał on pewną zaletę konstrukcji, gdyż wszystkie krzyżulce mogły pracować



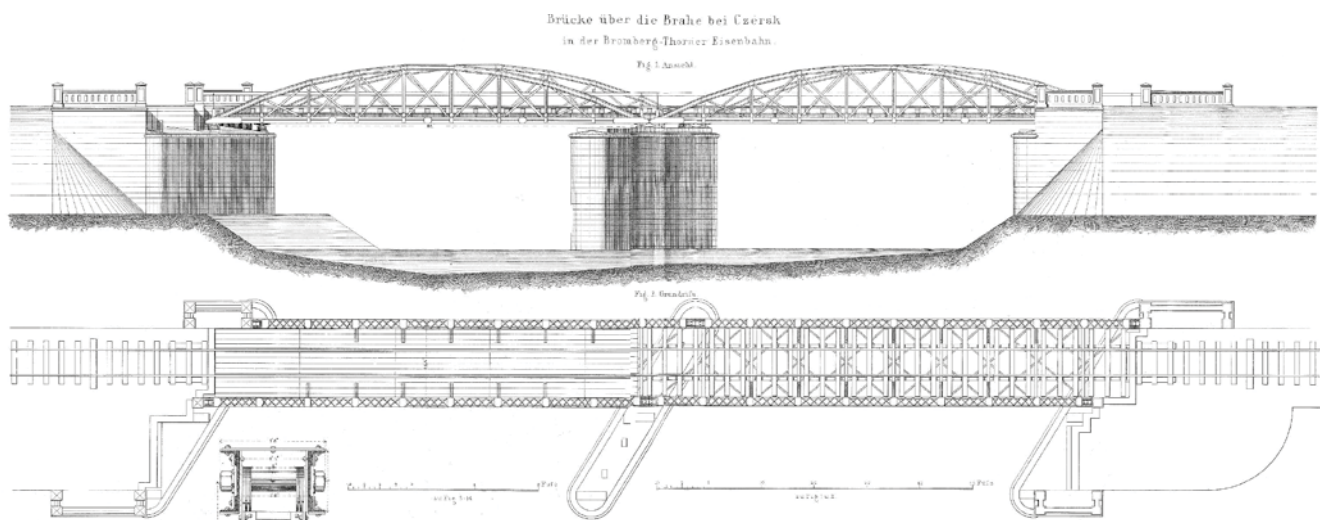
Rys. 2. Analiza obciążeń mostu w trzech przekrojach mn J. W. Schwedlera.



Rys. 3. Graficzne przedstawienie dźwigara systemu Schwedlera.



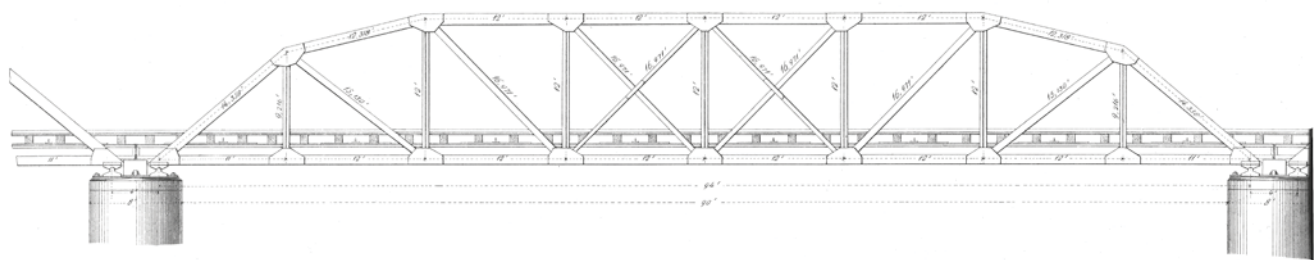
Rys. 4. Konkursowy projekt mostu wiszącego na Renie J. W. Schwedlera.



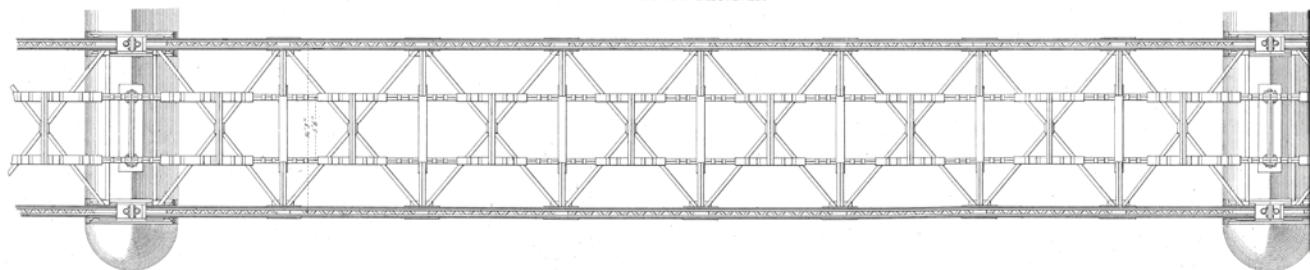
Rys. 5. Most kolejowy na Brdzie w Czersku na linii kolejowej Bydgoszcz – Toruń. Projekt Johnna Wilhelma Schwedlera. Most zbudowany w 1861 roku.
Repr. z: Schwedler J. W., „Der eiserne Uebau der Brahe-brücke bei Czersk, in der Bromberg-Thorner Eisenbahn”, w: Zeitschrift für Bauwesen XI/1861, atlas tablica.

Zeitschr f Bauwesen 1868.

Eiserner Überbau
zur
Brücke über die alte Oder bei Breslau
in der Rechten Oder-Ufer-Eisenbahn
Ansicht



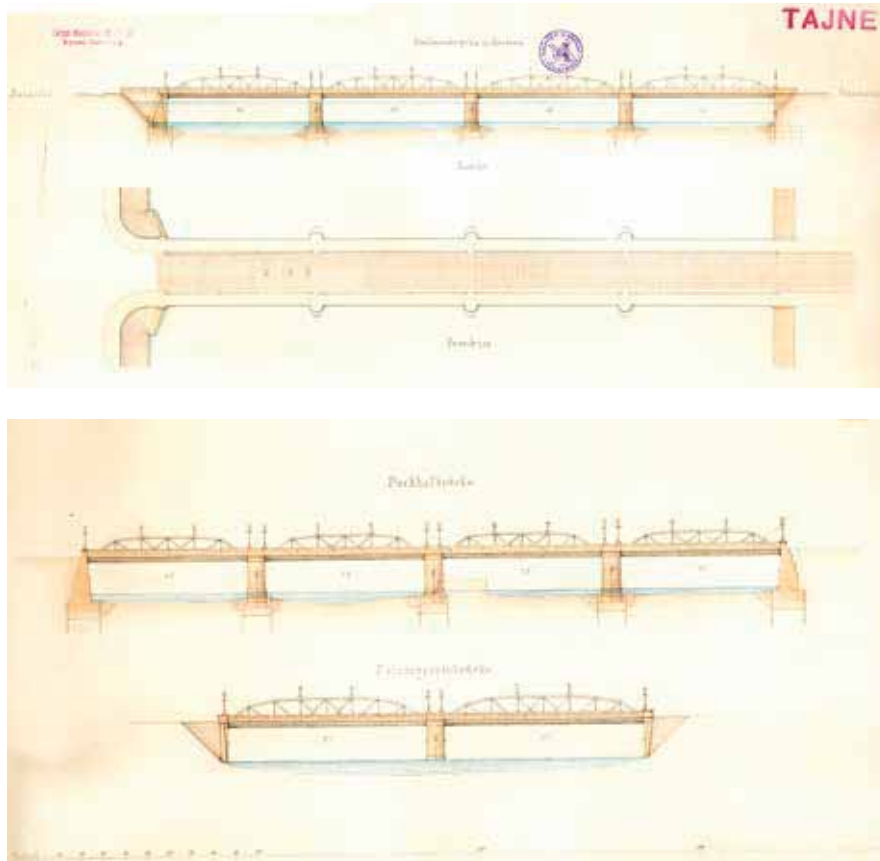
Obere Ansicht



Schwedler erf.

Ernst & Korn in Berlin.

Rys. 6. Przęsło stalowe z dźwigarami górnoparabolicznymi mostu przez koryto Starej Odry we Wrocławiu, w ciągu linii Kolei Prawego Brzegu Rzeki Odry (Rechte-Oder-Ufer Eisenbahn), repr. z: Schwedler W.J., Der eiserne Uebau der Oderbrücke in Breslau in die Rechten Oderufer-Eisenbahn, w: Zeitschrift für Bauwesen XVIII/1868, atlas tablica 66.



Rys. 7. Projekt mostów Paulinenbrücke (mostu Lesinga zniszczonego w 1945 roku w miejscu dzisiejszego mostu Pokoju) i Packhofbrücke (most Królewski – dzisiejszy most gen. Władysława Sikorskiego). Rysunek J. W. Schwedlera z 1866 roku, Repr. z: Archiwum Budowlane Miasta Wrocławia syg:

wać tylko na rozciąganie, ale nie tylko ta zaleta stanowi przecież o wartości ustroju. W owym czasie były to jednak konstrukcje nowatorskie, gdyż należy pamiętać, że dążenie do projektowania jak największej liczby prętów rozciąganych podyktowane było brakiem odpowiednio sztywnych profili na pręty ściskane. Kratownice o pasach parabolicznych odznaczały się znacznymi efektami ekonomicznymi z racji lepszego wykorzystania materiału, ale sprawiały wiele trudności wykonawczych.

A. Ritter uprościł obliczenie sił w prętach przecię-

tych przekrojem poprzecznym mn stosując równanie momentów względem punktów przecięcia się dwóch z trzech przeciętych prętów. W ten sposób osiągnął to że obliczając kratownicę rozwiązywał jedno równanie z jedną niewiadomą i otrzymał proste wzory na siły w prętach.

Zarówno Schwedler, jak i Ritter stosowali metody analityczne. Uproszczenie w obliczaniu kratownic spowodowało wprowadzenie metod graficznych. Metody te zaprojektowali Karl Culmann (1821-1881) i James Clerk Maxwell (1831-1879).

Tabela: Wrocławskie mosty zbudowane z dźwigarami systemu Schwedlera

Lp	Nazwa mostu	Data budowy	Długość [m]	Uwagi Nr rejestru zabytków
1	Kolejowy most Towarzystwa Kolei Prawego Brzegu Odry (Stara Odra)	1868-69	4 x 28,00	przebudowany w 1896 r.
2	Kolejowy most Towarzystwa Kolei Prawego Brzegu Odry (Odra Miejska)	1868-69	4 x 28,00	Przebudowany w 1927 r.
3	Drogowy most Uniwersytecki Północny	1867-69	3 x 26,36	przebudowany w 1936 r.
4	Drogowy most Uniwersytecki Południowy	1867-69	2 x 26,36	przebudowany w 1936 r.
5	Most św. Macieja	18701 x 15,60		Przebudowany w 1967 r.
6	Drogowy most Psiego Pola	1873	4 x 26,00	przebudowany w 1916 r.
7	Drogowy most Trzebnicki	1873	4 x 26,00	przebudowany w 1916 r.
8	Drogowy most Lessinga	1875	4 x 27,36	zniszczony w 1945 r.
9	Drogowy most Sikorskiego	1875	2 x 46,41	w eksploatacji 333/WR z 15.10.1976 r
10	Drogowy most Mieszczański	1876	2 x 29,50	utrzymany jako rezerwowo 332/WR z 15.10.1976 r
11	Drogowy most Młyński Północny	1885	1 x 35,13	w eksploatacji 329/WR z 15.10.1976 r
12	Drogowy most Młyński Południowy	1885	1 x 27,36	w eksploatacji 328/WR z 15.10.1976 r

Graficzne obliczenia kratownicy systemu Schwedlera przedstawił Schäffer w pracy „Graphische Ermittlung der Ordinaten des Schwedler'schen Trgers” (rys. 4).

MOSTY J. W. SCHWEDLERA

Milowym krokiem w karierze J. W. Schwedlera był międzynarodowy konkurs na budowę mostu wiszącego na Renie w ciągu linii kolejowej Kln-Mindener. Projekt mostu Schwedlera nagrodzony został I nagrodą (kwotą 250 Friedrichs d'or – monet złotych o wartości 5 talarów każda). W pokonanym polu pozostawił 62 konkurentów w tym wielu znanych konstruktorów. Komisja rozpatrzyła 21 projektów z czego wybrano 7 a wyróżniono 3. II nagrodę uzyskał projekt mostu kratowego wykonany pod kierownictwem znanego angielskiego inżyniera, kapitana W. Morrisona. W konkursie brał również udział projektant i budowniczy mostów na Wiśle w Tczewie i Nogacie w Malborku Carl Lentze, którego projekt mostu wiszącego nie zyskał uznania komisji (rys. 4).

Zwycięski projekt nie został przyjęty do realizacji. W latach 1855-1859 zbudowano tu most kratowy, belkowy o ustroju ciągłym dwuprzęsłowym, który zaprojektował Friedrich Wilhelm Wallbaum a zbudował Hermann Lohse.

W 1851 roku Schwedler opublikował swoją pracę na temat teorii mostów belkowych. W latach 50-tych doskonał swoją teorię tak pod względem obliczeń statycznych jak i projektowaniem odpowiednich profili stalowych do budowy mostów kratowych. Był to okres doskonalenia teorii kratownicy górnoparabolicznej. Schwedler publikuje w tym okresie szereg prac dotyczących teorii kratownicy jak i praktyki stosowania nowoczesnych materiałów w budownictwie mostowym. Opierając się na obliczeniach statycznych dobiera odpowiednie profile stalowe dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych dźwigarów w zależności od przenoszonych obciążeń.

W 1861 zbudowano w oparciu o projekt J. W. Schwedlera most belkowy o dźwigarach kratowych, górnoparabolicznych na Brdzie pod Czerskiem w ciągu linii kolejowej Bydgoszcz - Toruń, którego opis autor zamieścił w Zeitschrift fr Bauwesen z 1861 roku strona 579 w artykule pod tytułem „Der eiserne Uebarbau der Brahe-brücke bei Czersk, in der Bromberg-Thorner Eisenbahn”. Polski przedruk artykułu ukazał się w 1861 roku w Dzienniku Polytechnicznym, czasopiśmie technicznym wychodzącym w Warszawie w latach 1860-1862 (rys. 5).

Był to most przekraczający rzekę w skosie. Posiadał dwa przęsła pod jeden tor. Podpory były tak zbudowane aby można było na nich ułożyć konstrukcję mostu dla drugiego toru. Stalową konstrukcję dźwigarów i pomostu przygotowano w zakładach Maschinenbauanstalt – Dirschau (Tczew), które również wykonały konstrukcję mostu Carla Lentza na Wiśle w Tczewie i Nogacie w Malborku. Kierownikiem budowy mostu był inżynier Krger.

W latach następnych konstrukcja mostów stalowych z dźwigarami stalowymi Schwedlera zdominowała budownictwo mostów kolejowych. W latach 1860-1890 zdecydowana większość mostów stalowych, kolejowych o małych rozpiętościach budowana była z dźwi-



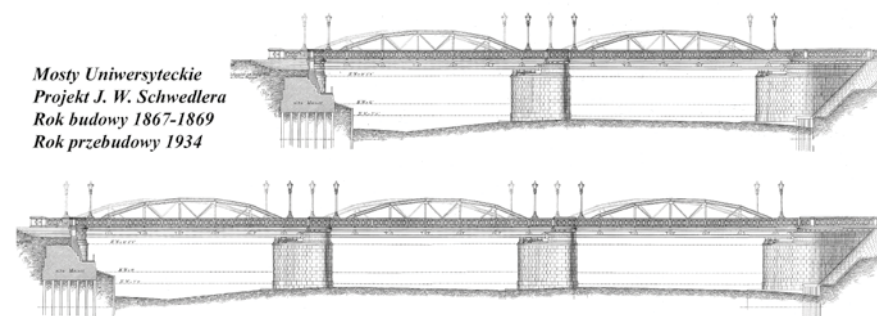
Rys. 8. Gwasz Schwedler J.W. przedstawiający wizualizację mostów odrzańskich. repr. z: Schwedler J.W., Die kurze und lange Oderbrücke in Breslau, w: Zeitschrift für Bauwesen XVIII/1868, atlas tablica 33.

garami Schwedlera. Również mosty zbudowane wcześniej poddawane były przebudowie. Wiele takich mostów zbudowano na Odrze i jej dorzeczu.

J.W. Schwedler projektował również mosty drogowe, stosując jako podstawowy nośnik dźwigary kratowe swojego systemu. Projektując mosty zwracał szczególną uwagę na ich odbiór wizualny. Projektował detale architektoniczne takie jak słupki skrajne, bariery żelazne, lampy oświetleniowe, kamienne podpory zyskując u potomnych miano „Rzeźbiarza małych mostów”.

WROCŁAWSKIE MOSTY J. W. SCHWEDLERA.

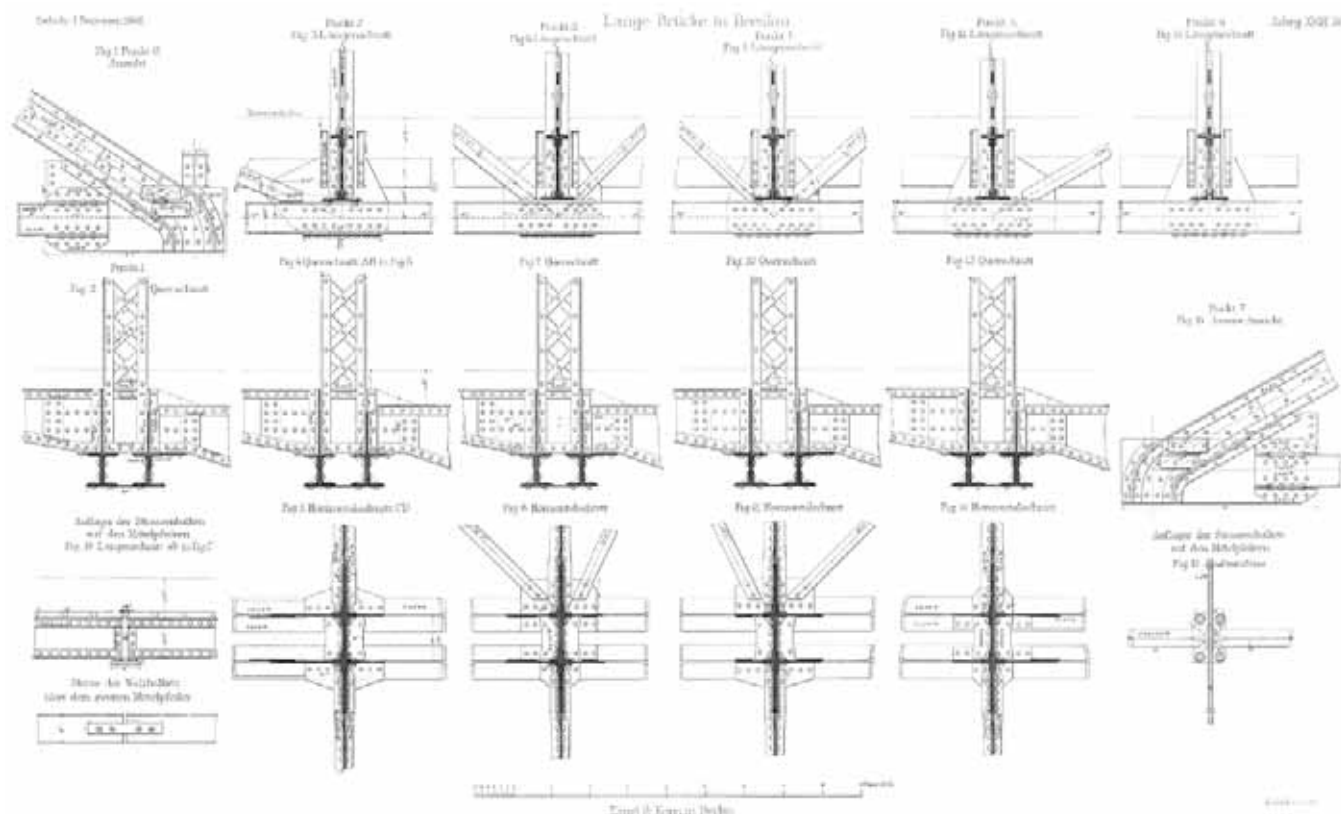
Pierwsze wrocławskie mosty Schwedlera to obiekty kolejowe zbudowane przez Towarzystwo Kolei Prawego Brzegu Odry (Rechte-Oder-Ufer Eisenbahn Aktiengesellschaft - ROUE). Budowę linii z Wrocławia na Górny Śląsk, trasą przez Oleśnicę, Kluczbork, Tarnowskie Góry



Rys. 9. Krótki most Odrzański (Kurze Oderbrücke) i Długi most Odrzański (Lange Oderbrücke) – dzisiejszy most Uniwersytecki Południowy i północny. Widok i przekrój z dokumentacji projektowej. Repr. z: Schwedler J.W., Die kurze und lange Oderbrücke in Breslau, w: Zeitschrift für Bauwesen XVIII/1868, atlas tablica 35.

planowano już w 1853 roku. Państwo pruskie udzieliło koncesję na budowę i eksploatację Towarzystwu Kolei Górnośląskiej, które jednak nie było zainteresowane budową linii konkurencyjnej dla uruchomionego już

wcześniej połączenia. Kolej 150 Górnośląska zrezygnowała z koncesji w 1859 roku. W latach następnych o zezwolenie na budowę tej linii bezskutecznie starało się Towarzystwo Kolei Opolsko-Tarnogórskiej (Oppeln-Tar-



Rys. 10. Szczegóły konstrukcyjne Krótkiego i Długiego mostu odrzańskiego (współczesnych mostów Uniwersyteckich), Repr. z: Schwedler J.W. Die kurze und lange Oderbrücke in Breslau, w: Zeitschrift für Bauwesen XVIII/1868, atlas tablica 35-36.



Rys. 11. Dawne Mosty Uniwersyteckie, widok w stronę południową. Fot. Hermann Krone (ze zbiorów Technische Universität w Dreźnie). www.polska-org.pl.

nowitz Eisenbahn Aktiengesellschaft – OTE). Ostatecznie pozwolenie na budowę i eksploatację linii otrzymało 13 listopada 1865 roku, powstałe w 1862 roku Towarzystwo Kolei Prawego Brzegu Odry (ROUE). Odcinek linii od dworca Wrocław Nadodrze (Dworzec Bramny Kolei Prawego Brzegu Odry – Rechte-Oder-Ufer Thorbahnhof) do Oleśnicy oddano do eksploatacji 28 maja 1968 roku, a całą linię w listopadzie tego roku.

Na linii zbudowano we Wrocławiu dwa mosty: przez koryto Odry Miejskiej i koryto Starej Odry. Wieloprzęsłowe mosty, jednotorowe z podporami przygotowanymi do założenia drugiego toru wykonano z dźwigarów kratowych o pasach parabolicznych. Projekt mostów, tak jak i innych obiektów na linii został opracowany przez zespół projektantów, którym kierował nadinżynier kolei ROUE, Wilhelm Grapow (1827-1903) pełniący również funkcję Królewskiego Architekta Kolei Górnośląskiej. Most nad Odrą Miejską posiadał siedem przęseł o długości po 90 stóp (28 metrów), a most na

Starej Odrze cztery o takich samych parametrach (rys. 7). Konstrukcje stalową mostów zaprojektował Johann Wilhelm Schwedler, a wzorowana była na zbudowanych wcześniej, w latach 1864-69, mostach przejścia Miedzyodrza, na kolei Berlińsko-Szczecińskiej. Istotną różnicą, co podkreśla autor w publikacji, było wykonanie chodnika dla pieszych, który poprowadzony został na wspornikach, po zewnętrznej stronie dźwigarów 155. Konstrukcje przęsła pod drugi tor wykonano na moście przez Starą Odrę w 1886 roku, a na moście przez Odrę Miejską w 1896. Most na Starej Odrze całkowicie przebudowano w latach 1914-1917, a most na Odrze Miejskiej w 1926 roku.

Projekty mostów w linii Podwala, na zlecenie Zarządu Miasta przygotował Johan Wilhelm Schwedler. W Archiwum Budowlanym przy Muzeum Architektury we Wrocławiu zachował się podpisany przez Schwedlera projekt tych mostów z 1866 roku. Były to mosty, które w fazie projektowej posiadały nazwy: Paulinenbrücke

(most Paulinów), Packhofbrücke (most przy pakowni) i Salzmagazinbrücke (most przy magazynie soli). Mosty te zostały zbudowane w latach 1875-1876. Wcześniej bo już w 1869 roku zakończono budowę we Wrocławiu na Odrze w konstrukcji stalowej z dźwigarami parabolicznymi Schwedlera dwa mosty - Krótki i Długi most Odrzański (dzisiejsze mosty Uniwersyteckie). W latach 1867-1869, w osi biegnącej od bramy przejazdowej pod gmachem Uniwersytetu, w pobliżu drewnianego mostu Środkowego, wybudowano nowe żelazne mosty, których projekt wykonał Johan Wilhelm Schwedler, a budowa prowadzona była pod nadzorem budowniczego miejskiego Alexandra Kaumanna.

Mosty przerzucone zostały przez dwa koryta Odry - południowe i północne, składały się z przęsła o konstrukcji kratowej stalowej nitowanej, o górnym pasie parabolicznym systemu Schwedlera. Dwa przęsła, rozpięte nad południowym korytem Odry, nazwano mostem „Krótkim”, a trzy - nad koryta północnego - mostem „Długim”. Mosty w tej konstrukcji przetrwały do 1934 roku, kiedy to zostały przebudowane i zastąpione stalową konstrukcją belkową z dźwigarów blachownicowych z jazdą górą, które są omówione w dalszej części rozdziału. Mosty z 1934 roku funkcjonują do dzisiaj w linii przepraw mostów Uniwersyteckich - Północnego i Południowego (rys. 8-12).

Niemal natychmiast po zakończeniu budowy mostów Uniwersyteckich zbudowano we Wrocławiu dwa kolejne obiekty, których głównym elementem konstrukcyjnym były górno-paraboliczne dźwigary stalowe systemu Schwedlera. Były to mosty Trzebnickie (Rosenthalerbrücke) i Psiego Pola (Hundsfelderbrücke), a ich budowę zakończono w 1873 roku. Mosty posiadały niemal identyczną konstrukcję, co dokumentuje zachowany w Archiwum Budowlanym miasta Wrocławia przy Muzeum Architektury projekt mostów z 1872 roku, który przedstawia rysunki mostów na wspólnej planszy (rys. 13). Były to mosty czteroprzęsłowe o rozpiętości pojedynczego przęsła 26,00 m. Mosty te zostały przebudowane w latach 1914-1916, w czasie regulacji koryta Starej Odry i budowy 162 kanałów Żeglugowego



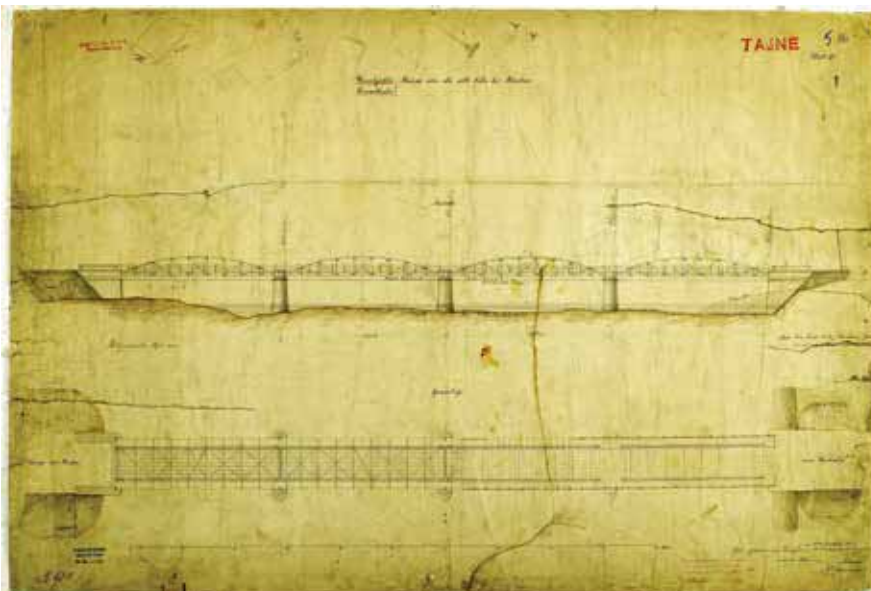
Rys. 12. Dawne Mosty Uniwersyteckie w widoku od strony północnej na kolorowanej fotografii z 1896 roku. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl/29983,foto.html.

i Powodziowego. Współcześnie w ich miejscu funkcjonują stalowy most Trzebnicki i żelbetowy most Warszawski.

Dwa lata później, w 1875 roku uszkodzony przez lody most Paulinów, zastąpiony został nowym czteroprzęsłowym, stalowym mostem, który po budowie został nazwany imieniem wybitnego poety, krytyka i filozofa niemieckiego wieku Oświecenia, Gottholda Ephraima Lessinga (1729-1781), przebywającego we Wrocławiu w latach 1760-1765. Projektantami mosty byli również jak przy mostach Uniwersyteckich - J. W. Schwedler i A. Kaumann. Most o długości 116,7 m, był drugą pod względem długości przeprawą mostową we Wrocławiu i posiadał parametry zbliżone do mostu Trzebnickiego i Psiego Pola, jednak w przeciwieństwie do tych dwóch, ze względu na sąsiedztwo z gmachem Zarządu Prowincji zyskał bogaty wystrój architektoniczny (żeliwne bariery i lampy oświetlenia gazowego, licowanie filarów i przyczółków starannie licowane ciosanym granitem). Z mostu otwierał się widok na malowniczą panoramę Wyspy Piaskowej i Ostrowa Tumskiego. Uwzględniając ten aspekt, wyposażono most w balkoniki widokowe umieszczone na każdej z mostowych podpór. Most został zniszczony w 1945 roku i zastąpiony w 1958 roku żelbetowym mostem Pokoju omówionym w rozdziale prezentującym architekturę i konstrukcję mostów betonowych i żelbetowych (rys. 14, 15).

Rozwiązania konstrukcyjne mostów stalowych wynikały z będących w tym czasie do dyspozycji materiałów i możliwości wykonawczych. Niejednokrotnie, budując mosty z dźwigarami kratowymi dążono do standaryzacji wykonując podobne ustroje nośne a jedyną różnicą było stosowanie zróżnicowanej rozpiętości i sposobu kształtowania przyczółków i podpór pośrednich (filarów). Utylityzm konstrukcji nośnej prowadził do tego, że starano się stosować odmienne rozwiązania detalu architektonicznego stosując indywidualne rozwiązania elementów konstrukcyjnych takich jak wsporniki pochodnikowe, przyczółki, filary lub stosując zróżnicowany rysunek żeliwnych lub stalowych barier. Standaryzacja konstrukcji mimo stosowania nowatorskich rozwiązań przyspieszała procesy inwestycyjne obniżając znacznie koszty pokazując zależność między techniką a ekonomią.

Schwedler projektując mosty zwracał szczególną uwagę na ich odbiór wizualny. Projektował detale architektoniczne takie jak słupki skrajne, bariery żeliwne, lampy oświetleniowe, kamienne podpory. Dokonania J. W. Schwedlera plasują go w gronie pionierów budownictwa mostowego i były przesłanką do uzyskania wśród potomnych miana „starego mistrza” i „rzeźbiarza małych mostów”. Johan Wilhelm Schwedler i współpracujący z nim Alexander Kaumann zdawali sobie sprawę, że mosty zlokalizowane w centrum miasta nie będą służyć jedynie komunikacji, ale staną się także platformą widokową. Uwzględniając te aspekty, mosty zostały wyposażone w balkoniki widokowe umieszczone niemal na każdej z podpór. Widokowe balkoniki zaprojektowano z wyraźną dbałością o wygodę z jednoczesnym położeniem nacisku na estetykę, gdyż w tych miejscach gromadzili się piesi użytkownicy mostów podziwiający nadrzeczne widoki miasta. Na pomostach, w linii stalowych przęseł umiesz-



Rys. 13. Projekt mostów Trzebnickiego (Rosenthalerbrücke) i Psiego Pola (Hundsfelderbrücke) z 1872 roku. Archiwum Budowlane Miasta Wrocławia, teczka 1019, sygn. 28489.



Rys. 14. Most Lessinga – 1875 rok. Czteroprzęsłowa konstrukcja mostu z ustrojem nośnym z kratowych dźwigarów parabolicznych systemu Schwedlera. Projekt J. W. Schwedlera i A. Kaumana. Repr z: Maciej Łagiewski, Mosty Wrocławia, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2004, s. 68.



15. Most Lessinga i Gmach Rejencji (ob. Muzeum Narodowe). Zdjęcie z publicznej domeny Wikimedia - przypuszczalnie z zasobów TU Berlin. www.polska-org.pl Pierwotnie dodane: 2006-04-30 przez: wito-Administrator^o



Rys. 16. Most gen. Władysława Sikorskiego. Fot. Leszek Budych

czono były pary ozdobnych latarni gazowych. W latach 1867-1885 zbudowano we Wrocławiu 12 mostów o konstrukcji z dźwigarami stalowymi systemu Schwedlera. Łącznie posiadały one 33 przęsła (66 dźwigary kratowe), a ich zsumowana długość wynosiła blisko kilometr.

Do dzisiaj na Odrze we Wrocławiu funkcjonują cztery mosty z dźwigarami Schwedlera. Są to dwa mosty Młyńskie, most Sikorskiego i most Mieszczański. Uznane za zabytki (w 1976 roku wpisane w rejestr zabytków), prawnie chronione utrzymały mimo kilkakrotnych remontów i prac związanych ze wzmacnianiem konstrukcji stalowe, kratowe dźwigary, oryginalne bariery, kamieniarkę przyczółków i filarów. Są to mosty 150-letnie i należą do naj-

starszych mostów stalowych w Polsce. Mosty Generała Władysława Sikorskiego i Mieszczański, powstały niemal w tym samym czasie i posiadają podobne, dwuprzęsłowe, kratowe górnoparaboliczne konstrukcje wsparte na filarach w nurcie rzeki. Ze względu na większą rozpiętość przęsła w moście Sikorskiego zastosowano wiatrownice górne, które tworzą ażurowe „zadaszenie” mostu. Umieszczone na głowicach kamiennych filarów niewielkie balkoniki widokowe są przykładem racjonalnej dekoracji mostów i dodają ekspresji głównym linią kompozycji architektonicznej. Jednak decydujące znaczenie dla odbioru wizualnego mostu mają stalowe dźwigary kratowe wyniesione ponad pomost (rys. 16-19).



Rys. 17. Most Mieszczański. Fot. Leszek Budych



Rys. 18. Most Młyński Południowy. Fot. Leszek Budych

LITERATURA.

1. Pottgieier H. Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten, Birkhäuser 1985.
2. Schffer, Graphische Ermittlung der Ordinaten des Schwedler'schen Trägers, w: Zeitschrift für Bauwesen 1872, s. 237.
3. Timoshenko S. P. Historia wytrzymałości materiałów, Warszawa 1966.
4. Niemirko A. Rzecz o kratownicach, Warszawa 1987.
5. Hertwig A. Johann Wilhelm Schwedler Sein Leben und sein Werk, Berlin 1930.



Rys. 19. Most Młyński Północny. Fot. Leszek Budych



Rys. 1. Most Uniwersytecki (Universitätsbrücke) 1867-1869, przebudowany w 1935 r. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl/29983,foto.html.

WROCŁAWSKIE MOSTY FERDINANDA ALEXANDRA KAUMANNA

dr inż. **LESZEK BUDYCH**
leszezbudych@o2.pl
 Mosty Dolnośląskie Leszek Budych

W drugiej połowie XIX w. Wrocław przechodził dynamiczną transformację. Zlikwidowano fortyfikacje, powstały nowe dzielnice, rozwijała się komunikacja. Istniejąca infrastruktura była niewystarczająca, a ambicje władz miasta, aspirującego do rangi metropolii były duże.

Pracami projektowymi od 1866 r. kierował Alexander Kaumann (1830-1893), miejski radca budowlany, urzędnik i projektant, któremu w połowie XIX wieku modernizujące się miasto zawdzięcza nowoczesną infrastrukturę mostową. Kaumann jest symbolem przełomu, w którym Wrocław pożegnał się z epoką mostów drewnianych i wkroczył w epokę solidnych, nowoczesnych przepraw.

Ferdinand Alexander Kaumann urodził się w 1830 roku w Görlitz. Już w wieku dziewiętnastu lat (w 1849 roku) zdał egzamin zawodowy, a początkiem jego kariery zawodowej był udział w budowie kościoła ewangelickiego w Hoyerswerdzie (miasto położone w Saksonii w obrębie administracyjnym Drezna). Specjalizował się w budownictwie wodnym biorąc udział w regulacji rzeki Odry w okolicach Nowej Soli. W latach 1856-1866 jako radca budowlany w Toruniu kierował zespołem projektującym most przez Wisłę w Toruniu. W 1864 r. starał się o stanowisko wrocławskiego radcy budowlanego przegrywając z z Hansem Zimmermannem ale w 1866 roku został powołany na to stanowisko w miejsce schorowanego Juliusa von Roux (1803-1867), na

dwunastoletnią kadencję. Wybierany był jeszcze dwukrotnie (w 1878 i 1890) pełniąc funkcję wrocławskiego radcy budowlanego aż do śmierci w 1893 roku.

Kaumann funkcje miejskiego radcy budowlanego pełnił początkowo równolegle z Hansem Zimmermannem (1831-1911), który odpowiadał z lewobrzeżny Wrocław a Kaumann za prawobrzeżny i wszelkimi inwestycjami gminnymi na Odrze. Podział ten funkcjonował do 1873 roku, kiedy to na miejskiego radcę budowlanego powołano Johanna Roberta Mende (1824-1899) i wprowadzono podział zadań z terytorialnego na tematyczny, tak że Mende odpowiadał za architekturę, zaś Kaumann kierował decernatem inżynierii miejskiej (podziemnej). Współtworzył plany regulacyjne miasta, odpowiadał za infrastrukturę wodną i porządkował przestrzeń urbanistyczną. Wspólnie z Augustem Hofmannem tworzył rozwiązania przestrzenne między innymi takie jak projekt placu Powstańców Śląskich. Kaumann zmarł w 1893 roku i pochowany 11 lipca na cmentarzu św. Marii Magdaleny (ob. Park Skowroni).

Po zbudowaniu w 1861 r. mostu Piaskowego z kutego żelaza magistrat miasta zdecydował się na zakrojoną na szeroką skalę przebudowę zniszczonych mostów drewnianych i budowę nowych mostów. Alexander Kaumann nie działał sam, lecz w zespole będąc jego koordynatorem, wizjonerem i głównym autorem

Tabela: Wybrane mosty Wrocławia zbudowane za kadencji Kaumanna:

	Nazwa polska	Nazwa niemiecka	Rok budowy
1	Most Uniwersytecki	Universitätsbrücke	1867-1869
2	Most Lessinga	Lessingbrücke	1875
3	Most Oławski	Mauritiusbrücke	1883
4	Most gen. Władysława Sikorskiego	Königsbrücke	1875
5	Most Mieszkański	Wilhelmbrücke	1876
6	Mosty Młyńskie	Gneisenau Brücke	1885
7	Most Szczytnicki	Fürstenbrücke	1888
8	Most Tumski	Dombrücke	1889

koncepcji budowy mostu. Do projektowania i budowy zapraszał najlepszych specjalistów. Stworzył przy magistracie Wrocławia „Miejskie biuro budowy mostów” (Städtisches Brückenbauamt). Do jego współpracowników należeli inżynierowie: Richard Eger, Hugo Reichelt, Beerm, Wackwitz i August Hoffmann. W 1886 r. po odejściu Richarda Egera miejskim inspektorem inżynierii miejskiej został Alfred von Scholtz, który po śmierci Kaumanna zastąpił go na stanowisku miejskiego radcy budowlanego do spraw inżynierii miejskiej i członka magistratu.

Do najważniejszych realizacji w tym okresie należały mosty Uniwersyteckie wybudowane w latach 1867-1869 i kolejno następne: Königsbrücke (1875), Wilhelmsbrücke (1876), Lessingbrücke (1875) i Gneisenau Brücke (1885). Do współpracy przy projekcie tych mostów Kaumann zaprosił wybitnego konstruktora Johanna Wilhelma Schwedlera. Dokonaniem Schwedlera i mostom zbudowanym z jego udziałem poświęcony jest kolejny artykuł „Wrocławskie mosty Johana Wilhelma Schwedlera” s.

Ponadto w urzędzie podległym Kaumannowi, za jego kadencji zaprojektowano również mosty odbiegające konstrukcją od tych zbudowanych w oparciu na stalowe dźwigary systemu Schwedlera. Są to mosty: Oławski – 1883, Szczytnicki – 1888 i Tumski – 1889.

MOST OŁAWSKI (NIEM. MAURITIUSBRÜCKE)

Most stanowi przeprawę przez rzekę Oławę, przy jej ujściu do Odry. Dawniej przerzucona tam była kładka, wiodąca do leżącego po drugiej stronie rzeki pastwiska. Stąd pochodziła jej najstarsza nazwa – Mostek Wygnowy.

Budowę nowego mostu rozpoczęto w kwietniu 1882 r., a zakończono w listopadzie 1883 r. nadając mu nazwę mostu św. Maurycego (*Mauritiusbrücke*). Most Oławski jest jedną z najurokliwszych budowli miasta nawiązując swą architekturą do kamiennych mostów Rzymu i Paryża. Projektowanie i budowa mostu stanowiły zadanie miejskiego inspektora budowlanego Egera i Reichelta pod kierunkiem miejskiego radcy budowlanego Alexandra Kaumanna. Współpracowali z nimi inżynierowie Beer, Wackwitz i Hoffmann z miejskiego biura budowy mostów (Städtisches Brückenbauamt).

Nowy obiekt otrzymał trzy masywne przęsła o ustroju nośnym sklepionym ceglany, oparte na kamiennych podporach, które posadowiono w drewnianych ściankach szczelnych w dnie rzeki. Każde z ceglanych przęseł ma rozpiętość w świetle podparć 13,80 m przy strzałce łuku wynoszącej 1,55 m. Grubość sklepień jest skokowo zmienna, szerokość sklepień mierzona prostopadle do osi mostu wynosi 13,40 m, natomiast całkowita szerokość przęseł mostu to 14,30 m. Pozwoliło to na uzyskanie szerokości użytkowej pomostu w świetle balustrad 12,80 m, na co składa się jezdnia o szerokości 8,00 m pomiędzy krawężnikami, obustronne chodniki po 2,40 m szerokości użytkowej (z lokalnymi zawężeniami) oraz gzymsy z balustradami po 0,75 m szerokości. Na jezdni ułożono pierwotnie bruk drewniany i stalowe szyny toru tramwajowego, zaś na chodnikach wykonano płyty granitowe; pod nimi poprowadzono sieci obce.



Rys. 2. Most Lessinga (Lessingbrücke) – zniszczony w 1945 r. Repr. Zdjęcie z publicznej domeny Wikimedia - przypuszczalnie z zasobów TU Berlin.



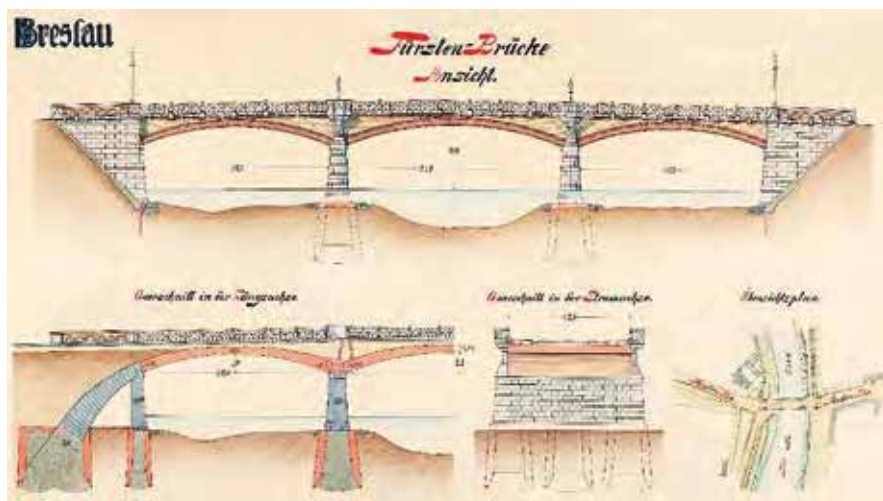
Rys. 3. Most gen. Władysława Sikorskiego (Königsbrücke) - 1875. Fot. Autora.



Rys. 4. Most Mieszczański (Wilhelmbrücke) – 1876, Fot. Autora.



Rys. Mosty Młyńskie (Gneisenau Brücke) – 1885. Fot. Autora.



Rys. 6. Projekt mostu Książęcego (Fürstenbrücke), dzisiejszego mostu Szczytnickiego, widok, przekrój podłużny, przekrój poprzeczny i plan sytuacyjny z 1888 roku. Archiwum Budowlane miasta Wrocławia, sygn. 234M



Rys. 7. Most Szczytnicki na karcie pocztowej z lat 20-tych XX w. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl

Ceglane sklepienia i korpusy podpór (filarów i przyczółków) pokryto ciosami kamienia o młotkowej fakturze. Most zwieńczyły bogato zdobione tralkowe bariery wykonane z piaskowca, a na barierach ustawiono bogato zdobione latarnie gazowe wykonane w warsztacie metaloplastyki Gustawa Trelenberga.

Tarczę czołową mostu dekorują rzeźby wykonane przy współpracy Heinricha Weltringa przez P. Heislera pod kierunkiem Roberta Toberwntza, absolwenta Pruskiej Akademii Sztuk Pięknych w Berlinie, który w latach 1879-1884 był dyrektorem mistrzowskiej pracowni rzeźbiarskiej związanej z Śląskim Muzeum Sztuk Pięknych we Wrocławiu.

MOST SZCZYTNIICKI (NIEM. FÜRSTENBRÜCKE)

Most Szczytnicki dawniej Książęcy a w okresie III Rzeszy most Adolf-Hitler-Brücke posiada długą historię. Pierwszy most w tym miejscu powstał już w 1544 r. Był wielokrotnie odbudowywany w tym w 1790 r. jako dojazd do parku Szczytnickiego. Autorem jednej z odbudów był Carl Heinrich Studt, w latach 1838-1855 architekt miejski w składzie deputacji budowlanej.

Most został zbudowany kosztem 298 132 marek, całkowicie z funduszy miejskich¹²³. Konstrukcją i bogactwem detalu architektonicznego nawiązywał do zbudowanego wcześniej, w latach 1882-83 mostu Olawskiego (Mauritiusbrücke), położonego na rzece Olawie, przy jej ujściu do Odry we Wrocławiu. Konstrukcją nośną mostu zostały trzy sklepienia murowane z cegły, licowane w tarczach czołowych i murach pachwinowych cegłą klinkierową. Filary i przyczółki obłożono ciosami granitowymi. Poprzez zastosowanie różnokolorowej cegły i zróżnicowanej faktury obrabianego materiału kamiennego i wprowadzając geometryczne kompozycje, wykorzystano powierzchnie zewnętrzne mostu jako element ekspresji. Na moście, dla zwiększenia wrażenia lekkości przęsła żelazna, bogato zdobioną balu-

stradę, przecinaną kamiennymi balkonikami nad filarami i żeliwnymi słupkami.

W osi balkoników, które stanowiły punkty widokowe umieszczono żeliwne lampy. Linearny kształt drogi podkreślał gzyms, wrażenie siły potęgował wypuszczony pod nim fryz – nawiązujący do elementu konstrukcyjnego mostów drewnianych, imitując w kamieniu końce wystających poprzecznicy. Most przy całkowitej długości 82,5 m, posiadał kubaturę 4 413 m³. Trzy przęsła posiadały zróżnicowane rozpiętości, skrajne po 19,0 m a środkowe 22,0 m. Szerokość pomostu wynosiła 12,5 m.

W latach 1933-1934 most przebudowano zwiększając jego szerokość. Wprowadzono obustronne przęsła żelbetowe, na których poprowadzono chodniki i ścieżki rowerowe. Z każdej strony wykonano konstrukcję żelbetową składającą się z pary belek i płyty. Kształt belek od dołu dostosowano do kształtu łuków ceglanych. Projektantem przebudowy był dr inż. Ginter Trauer, który również z ramienia władz miasta sprawował nadzór nad przebudową. Prace wykonała wrocławska firma Florentius Brichta und Böhm & Hüdig

W wyniku przebudowy secesyjno-gotycka forma starego mostu została zastąpiona surową konstrukcją z betonu. Skromnym detałem pozostały umieszczone w środku balustrad ażurowe motywy plastyczne, których stylizacja jest przykładem dekoratywizmu nowej sztuki III Rzeszy, charakteryzującego się ostrością geometrycznych figur. Jeden z motywów przedstawia orła z symbolem III Rzeszy a drugi pięciopłowy herb Wrocławia obowiązujący do 1938 roku.

W roku 2006 przystąpiono kolejny raz do przebudowy mostu w ramach realizacji zadania „Przebudowa mostu Szczytnickiego we Wrocławiu w ciągu drogi krajowej nr 8”. Projekt swym zakresem obejmował przebudowę mostu tak aby na moście poprowadzić cztery pasy ruchu po 3,50 m wraz z torowiskiem tramwajowym, a konstrukcję mostu wzmocnić w celu przeniesienia obciążenia klasy B. Ceglana konstrukcję wzmocniono trzema żelbetowymi łukami tarczowymi w każdym przęśle, połączonymi żelbetową płytą pomostową. Dolną krawędź łuków dostosowano do dolnej krawędzi sklepień. Żelbetowe kładki pochodnikowe z 1934 roku po rozebraniu zastąpiły spawane, pełnościenne konstrukcje stalowe z płytą ortopową o szerokości użytkowej 3,75 m. Przebudowa mostu była realizowana przez firmę SKANSKA S.A. Oddział Budownictwa Drogowo-Mostowego we Wrocławiu w oparciu o projekt przygotowany przez Zakład Budownictwa Inżynierskich – Zygmunt Burski z Wrocławia.

MOST TUMSKI (NIEM. DOMBRÜCKE)

Przykładem tak kształtowanej konstrukcji stalowego mostu kratowego jest zbudowany w latach 1888-1889 we Wrocławiu most Tumski (Dombrücke). Poprzednie konstrukcje, funkcjonujące w tym miejscu co najmniej od XII wieku, wyznaczały granicę pomiędzy jurysdykcją miejską (na Wyspie Piaskowej) i kościelną (na Ostrowie Tumskim). Most ten był wielokrotnie niszczony i naprawiany, zachował się m.in. przekaz opisujący katastrofę pod przechodzącą w 1423 roku przez most procesją Bożego Ciała.



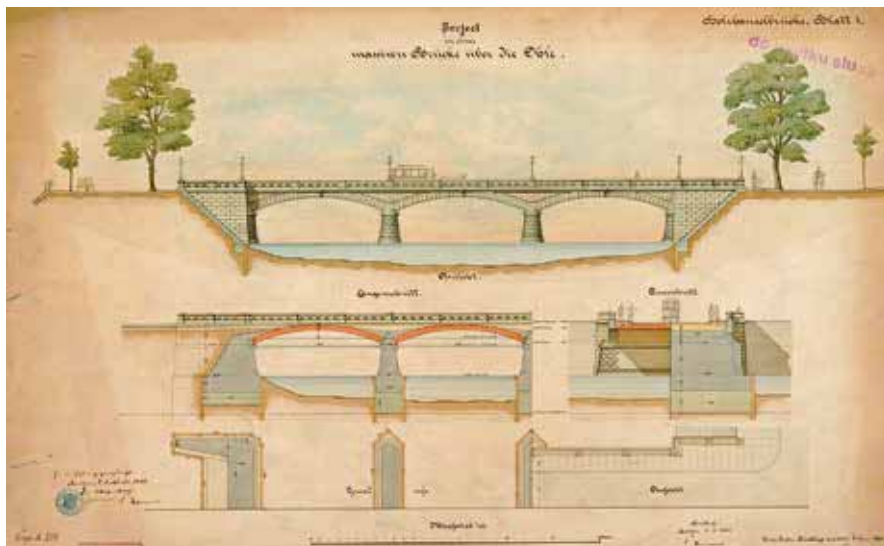
Rys. 8. Most Szczytnicki po przebudowie w latach 1933-34. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl

Przez kolejne stulecia funkcjonował tu most drewniany wzniesiony zazwyczaj w konstrukcji leżajowej lub trójkątno-wieszarowej z jednym przęsłem zwodzonym, w połowie XIX wieku była to już budowla wysokowodna w konstrukcji trapezowo wieszarowej ze stałym pomostem (bez przęsła zwodzonego). Budowę nowego, stalowego mostu zakończono w 1889 roku. Malowni-

czy obiekt zyskał ciekawą konstrukcję, wzorowaną na zbudowanym w 1887 roku, moście na Renie w Mannheim (aut. prof. R. Gerber i inż. A. Rieppel). Konstrukcję stalową wyprodukowaną w Hucie Piła (Pielahütte) w Rudzieńcu (Rudzinitz) nad kanałem Kłodnickim koło Gliwic (mimo znacznej odległości od Wrocławia funkcjonujące już wówczas połączenie wodne umożliwiło



Rys. 10. Most Szczytnicki po przebudowie w 2006 r. Fot. Autor.



Rys. 11. Dokumentacja projektowa mostu Oławskiego. Repr. www.polska-org.pl



Rys. 12. Most Oławski (Mauritiusbrücke) – 1883. Fot. Autor.



Rys. 13. Most Oławski (Mauritiusbrücke) dekoracje rzeźbiarskie tarczy czołowej – 1883. Fot. Autor.



Rys. 14. Most Oławski (Mauritiusbrücke) dekoracje rzeźbiarskie tarczy czołowej – 1883. Fot. Autor.



Rys. 15. Most Oławski (Mauritiusbrücke) dekoracje rzeźbiarskie tarczy czołowej – 1883. Fot. Autor.

stosunkowo niedrogi i łatwy transport elementów mostu barkami), zmontowała wrocławska firma Gustawa von Ruffera, ta sama, która niemal trzydzieści lat wcześniej przygotowała konstrukcję najstarszego, stalowego mostu odrzańskiego - Piaskowego z 1862 roku.

Konstrukcja mostu jest stalowa nitowana, w formie dwuprzęsłowej kratownicy wspornikowej systemu Gerbera, o trzech krzywoliniowych pasach, które usztywniono pośrodku charakterystyczną bramą portalową.

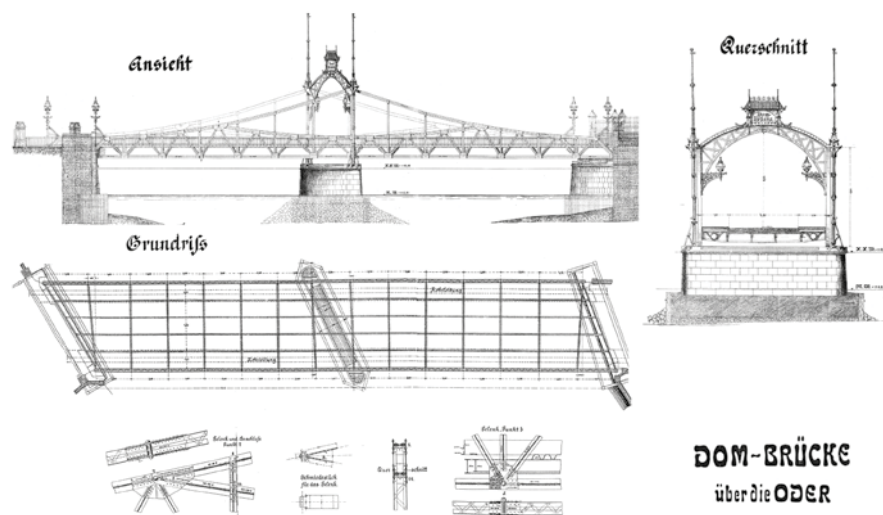
Całkowita długość mostu wynosi 52,00 metra i podzielona jest filarem na dwa przęsła o rozpiętościach - 25,19 i 25,93 metra.

Konstrukcja wsparta jest na filarze nurtowym i przyczółkach. Podpory wykonane są jako murowane, masywne. Ściany zewnętrzne licowane są blokami kamiennymi granitowego z wyprofilowaną głowicą i kamiennymi ciosami podłożyskowymi. Taka konstrukcja podpór, lekkich w odbiorze nie stanowi dysonansu w stosunku

do ażurowej konstrukcji przęsła. Kamieniarzkę mostu wykonała firma „Granit und Quarz” z Wrocławia.

Most położony w sąsiedztwie zabytkowych budowli miasta z wieżami katedry i innych kościołów w tle stanowił i nadal stanowi najpopularniejszy motyw malarstwa i fotograficznego Wrocławia. Dodatkowe walory estetyczne mostu wykończenie elementów wyposażenia. Dekoracyjne lampy gazowe o kulistych kloszach umieszczone przy wjazdach na most oraz na portalu.

W 1893 r. most wzbogacono od strony Wyspy Piasek dwiema figurami patronów Dolnego Śląska: św. Jadwigi i św. Jana Chrzciciela, autorstwa wrocławskiego artysty Gustava Grünenberga. Figury świętych są w naturalnej wielkości a ich neogotyckie cokoły przedstawiają płaskorzeźby katedry św. Jana Chrzciciela i kolegiaty św. Krzyża



Fot. 16. Dokumentacja projektowa mostu Tumskiego (Dombrücke). Archiwum autora.

BIBLIOGRAFIA

- » Pawlik J. Pierwszy budowniczy nowoczesnych wrocławskich mostów. Kim był Alexander Kaumann. Wszystko co najważniejsze, 22 sierpnia 2025.
- » Okólska H., Nadburmistrzowie i inni urzędnicy Magistratu Wrocławia 1808-1933, Rada Miejska Wrocławia 2007.
- » Łagiewski M., Mosty Wrocławia, Ossolineum, Wrocław 1989.
- » Budych. L. Mosty Wrocławia w rysunkach projektowych, Wrocław 2004.



Fot. 17. Most Tumski (Dombrücke) na fotografii z lat 20-tych XX w.



Fot. 18. Most Tumski (Dombrücke) widok od górnej wody. Fot. Autora.



Fot. 19. Most Tumski (Dombrücke) widok stalowej konstrukcji kratownicy. Fot. Autora.



Fot. 20. Most Tumski (Dombrücke) widok od strony Wyspy Piaskowej z dekoracją rzeźbiarską. Fot. Autora.

MOSTY ALFREDA VON SCHOLTZA PRZYKŁAD WSPÓŁPRACY KONSTRUKTORA Z ARCHITEKTEM I GENIALNYM KREŚLARZEM

dr inż. **LESZEK BUDYCH**
leszekebudyh@o2.pl
Mosty Dolnośląskie Leszek Budych



Fot. 1. Alfred von Scholtz. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)



Fot. 2. Richard Plüddemann. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)

Kształtowanie architektoniczne mostów to dominująca rola funkcji i konstrukcji obiektu. Forma jest pochodną układu statycznego, który determinuje przepływ sił. Obiekt mostowy to wspólne dzieło inżyniera konstruktora i architekta, których współpraca jest wręcz niezbędna na etapie kształtowania formy obiektu. Architektura to działalność twórcza człowieka zajmująca się organizowaniem przestrzeni, stąd siłą architekta jest umiejętność kształtowania szeroko rozumianego środowiska i wydobycie z proponowanej konstrukcji optymalnych cech w zakresie ekspresji sił i dynamiki formy.

Przykładem współpracy konstruktora z architektem są wrocławskie mosty wzniesione na przełomie XIX i XX w. Są to mosty Osobowickie (1897), most Zwierzyniecki (1897) i most Pomorski Południowy (1905). Most nie jest przypadkowym zbiorem elementów składowych takich jak podpory, pomost, dźwigary, ale jednym spójnym elementem podporządkowanym zamysłowi projektanta. Zaznacza, że most należy traktować jako skończoną całość, formę, której twórca nadał funkcję mostu.

Na uroczystym otwarciu mostu Tumskiego, w dniu 28 czerwca 1890 r. wystąpili radca budowlany Alexander Kaumann i kierujący budową, inspektor Alfred von

Scholtz. Był to symboliczny początek wrocławskiej kariery niemieckiego inżyniera, który miał duży wpływ na rozwój miasta na przełomie XIX i XX w.

ALFRED VON SCHOLTZ

Urodził się 9 września 1850 r. w Dreźnie. Brak potwierdzonych informacji o latach młodości i wykształceniu. Prawdopodobnie ukończył studia na Politechnice Drezdeńskiej. W 1874 r. pracował w Weimarze jako inżynier przy budowie kolei Weimar – Gera a następnie do 1886 r. w Chemnitz. Wzmianka o nim pojawia się w niecodziennym kontekście. Przy budowie kolei znaleziono ząb Rhinoceros Tihrinus **Nosorożec włochaty** to wymarły gatunek nosorożca, który był powszechny w całej Europie i północnej Azji w epoce plejstocenu i przetrwał do końca ostatniego zlodowacenia. a von Scholtz przekazał go do badań naukowych. Jak podaje „Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft ISIS zu Dresden”, s. 1, 1-3 1874. „Drugi ząb trzonowy mamuta, który został zaprezentowany na tym spotkaniu, a który został przesłany profesorowi Dr. Genitzowi przez inżyniera Alfreda von Scholtza w Weimarze, został znaleziony podczas budowy linii kolejowej Weimar-Gera w głębokiej na 2 m warstwie żwiru w dolinie Ilm w pobliżu Taubach niedaleko Weimaru”.

W 1886 r. aplikował i został wybrany we Wrocławiu na stanowisko inspektora budowlanego do spraw inżynierii miejskiej w miejsce opuszczone przez Richarda Egera. 28 czerwca 1894 r. Rada Miasta wybrała von Scholtza na miejskiego radcę budowlanego do spraw inżynierii miejskiej i na członka magistratu zastępując na tym stanowisku zmarłego w 1893 r. Aleksandra Kaumanna.

Scholtz pełnił tę funkcję przez dwie i pół dwunastoletnich kadencji do 1924 r. Jako urbanista, wraz z Alfredem Frühwirtem opracował plany regulacyjne Przedmieścia Oławskiego (1895), Piaskowego (1896) i Mikołajskiego (1896) oraz osiedla Borek (1898). Kierował budową Portu Miejskiego, za co wiosną 1904 r. został odznaczony Orderem Czerwonego Orła IV klasy.

W 1916 roku otrzymał honorowy tytuł Tajnego Radcy Budowlanego. (Geheimer Baurat). 27 listopada 1924 r. został honorowym obywatelem Wrocławia. W 1926 roku otrzymał honorowy doktorat (honoris causa) na Wydziale Mechanicznym Wyższej Szkoły Technicznej we Wrocławiu. Akademicki tytuł honorowy nadawany przez uczelnię osobą szczególnie zasłużoną dla nauki i kultury. Tytuł nie wymaga posiadania formalnego wykształcenia, ale nadawany jest osobą o wysokim statusie społecznym lub naukowym.

Tabela: Mosty Wrocławia zbudowane przy udziale Alfreda von Scholtza:

	Nazwa mostu	Nazwa niemiecka	Rok Budowy	Współpraca
1	Most Tumski	Dombrücke	1889	Alexander Kaumann
2	Most Zwierzyniecki	Paßbrücke	1897	Alfred Frühwirt Richard Plüddemann Karl Klimm
3	Most Osobowicki	Gröschelbrücke	1897	Richard Plüddemann Karl Klimm
4	Most Pomorski Południowy	Werderbrücke	1905	Ernst Günthel Karl Klimm
5	Most Grunwaldzki	Kaiserbrücke	1908-1910	Martin Mayer Robert Weyrauch Richard Plüddemann Günther Trauer
6	Most Warszawski	Hindenburgbrücke	1914-1916	Günther Trauer
7	Most Trzebnicki	Rosentalerbrücke	1914-1916	Günther Trauer

Osnitzer Brücke

Bielefeld

Brückentafel

9.75 3.00 16.00 11.25 22.00

Brückentafel 240 cm x 80 cm, 18.0-32.0 cm, 1040000 cm, 1040000 cm, 1040000 cm, 1040000 cm

32



Rys. 6. Most Osobowicki Północny na archiwalnej fotografii. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl



Rys. 7. Filar mostu Osobowickiego Północnego na archiwalnej fotografii. Repr. z: wroclaw.hydral.com.pl



Rys. 9. Elewacja mostu Osobowickiego Północnego – stan współczesny z prowadzonymi po tarczy czołowej przewodami instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych. Stan z 2007 roku. Fot. Leszek Budych.

RICHARD PLÜDDERMANN

Urodził się 30 września 1846 r. w Gąskach na Pomorzu. W 1866 r. zdał maturę i w czasie służby wojskowej walczył w wojnie prusko-austriackiej, a następnie już w czasie studiów w wojnie prusko-francuskiej. Po jej zakończeniu dokończył studia i został absolwentem Akademii Budowlanej w Berlinie. W 1876 r. został laureatem prestiżowej w środowisku architektów nagrody im. Karla Friedricha Schinkla. W 1878 r. objął urząd mistrza budowlanego w Ministerstwie Robót Publicznych w Berlinie kontując karierę w rządowych urzędach budownictwa we Flaszburgu i Poczdamie. W lipcu 1885 r. Richard Plüddemann został wybrany przez radę miejską Wrocławia na stanowisko miejskiego radcy budowlanego do spraw architektury/budownictwa naziemnego. Po upływie dwunastoletniej kadencji wybrano go ponownie. Ze względów zdrowotnych, w 1909 r. zrezygnował z ubiegania się o trzecią kadencję.

Richard Plüddemann był głównym projektantem lub współprojektantem wielu wrocławskich budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Zaprojektował przeszło trzydzieści szkół, hal targowe, łaźnie, sierocińce, rogatki celne, remizy strażackie. Był głównym projektantem Portu Miejskiego.

Nadawał projektowanym obiektom historyczno-romantyczny kostium, również z elementami secesji. Jego znakiem rozpoznawczym były wysoce estetyczne, neogotyckie elementy architektury. Rozbudowane i urozmaicone zwieńczenia budowli z dużą ilością szczytów, lukarni, wież z ostrosłupowymi hełmami. Często źródłem ekspresji były barwne dekoracje z glazurowej ceramiki. Pod względem technicznym nie unikał rozwiązań postępowych w tym stosowania żelbetu tak jak przy budowie Hali Targowej przy ul. Piaskowej.

KARL KLIMM

Urodził się w 1856 r. Początek kariery Karla Klimma to praca w miejskiej administracji, początkowo jako kreślarz u miejskich radców budowlanych J. R. Mendege i Richard Plüddemann. W 1892 r. został mistrzem budowlanym rady (Ratsbaumeister) a w latach następnych wymieniany jest jako magistracki radca budowlany (Magistratbaurat). Kierował aż do śmierci w 1924 r. biurem projektowym magistratu nadzorując wszystkie większe inwestycje.

W projektach Klimm stosował szeroki repertuar form historyzmu a również wprowadzał motywy secesji. Zaprojektował samodzielnie lub we współpracy z innymi architektami wiele budynków i budowli. Współpracował z Alfredem von Scholzem przy projekcie budynków Portu Miejskiego. Był współautorem projektu budynku Szkoły Rzemiosł Budowlanych (obecnie Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej). Do najbardziej rozpoznawalnych jego realizacji należy wieża ciśnień przy ul. Wiśniowej.

Razem z Alfredem von Scholtzem i Richardem Plüddelmannem projektował most Osobowicki, most Zwierzyniecki i most Pomorski. Po śmierci Plüddelmanna w 1910 r. dokończył projekt mostu Grunwaldzkiego.

MOST OSOBOWICKI PÓŁNOCNY

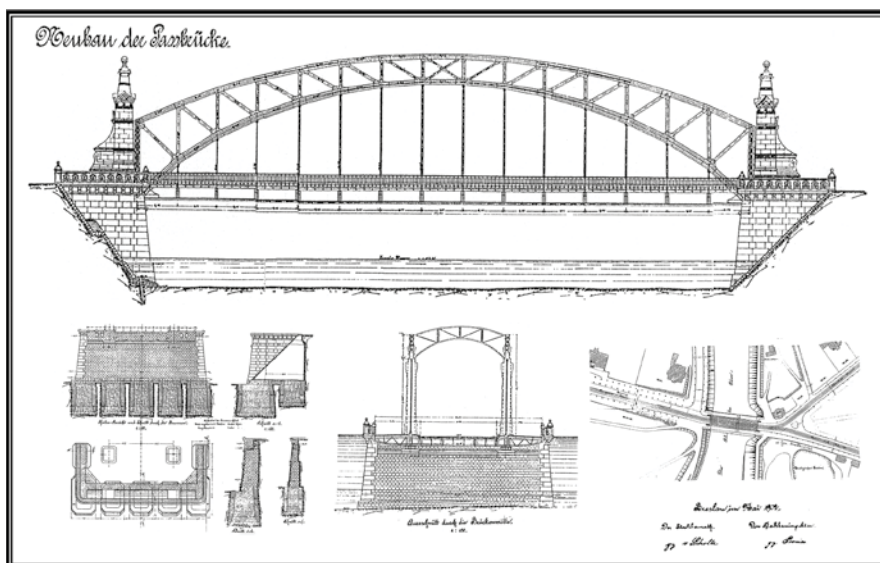
Budowę przeprawy mostowej łączącej centrum Wrocławia przez Kleczków i Nadodrże z Różanką i Osobowicami, położonymi na prawym brzegu Starej Odry, rozważano już w 1870 roku, w wariantach sklepionym lub wiszącym. Na jej powstanie w dzisiejszej lokalizacji trzeba było jednak poczekać do samego końca XIX wieku, gdy budowano Port Miejski. Budowa mostu została zrealizowana w latach 1895-1897.

Nad korytem Starej Odry wybudowano ośmioprzęsłowy most o ceglanych przęsłach sklepionych według projektu opracowanego przez Alfreda von Scholtza i Karla Klimma przy współpracy Richarda Plüddemanna. Most szczególnie dopracowano pod względem architektonicznym, projektując wyszukane balustrady na przęsłach i przyczółkach oraz dbając o detale i wizualną spójność całej przeprawy. Ich dzieła wyróżniają imponujące ceglane konstrukcje, elewacje i bogaty detal. Tworzyli formy wynikające z funkcji, konstrukcji i materiału jednocześnie malowniczo kształtując bryły budowli wzbogacając je urozmaiconymi szczytami, wieżami i dachami. Ceglane lica elewacji zdobili barwną dekoracją z glazurowanej ceramiki. Stosowali uproszczone formy neogotyku, bogato zdobiąc budowlę secesyjną, także stylizacją form neoromańskich.

Most Osobowicki Północny nad Starą Odrą otrzymał osiem sklepionych przęseł, rozdzielonych na trzy sekcje dwoma rozbudowanymi filarami grupowymi z ozdobnymi nadbudowami w formie wieżyczek. Rozpiętości przęseł w świetle podpór (od lewego brzegu rzeki) wynoszą: 21,10 m, 24,20 m, 28,30 m, 32,30 m, 28,30 m, 24,20 m, 21,10 m, 18,00 m. Podpory mostu posadowiono na studniach ceglanych, korpusy podpór wymurowano z ciosów granitowych, a ich wnętrza wypełniono betonem. Sklepienia i ściany czołowe wykonano z cegieł klinkierowych w różnych kolorach, które ułożono w geometryczne wzory. Na dwóch filarach umieszczono baszty będące doskonałym punktem widokowym, które przykryte dachami namiotowymi stanowiły dla przechodniów schronienie przed deszczem. Elementem dekoracyjnym mostu są też podwójne obeliski, umieszczone na przyczółkach i ozdobione tarczami herbowymi, na których umieszczono datę „1897” i literę „W”. Po dwie tarcze herbowe z każdej strony są czyste. Ozdobne balustrady na przęsłach



Rys. 10. Filar mostu Osobowickiego Północnego. Stam współczesny. Fot. Leszek Budych



Rys. 11. Dokumentacja projektowa mostu Zwierzynieckiego. Repr. z: archiwum MPWiK we Wrocławiu – zbiory niemieckie.



Rys. 12. Most Zwierzyniecki krótko po wybudowaniu – widok od górnej wody, 1897 r. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)



Rys. 13. Most Zwierzyniecki (1895-1897) – (Passbrücke - Przepustkowy) na fotografii z pocz. XX wieku. Widok od strony wschodniej, repr. z: Łagiewski Maciej, *Mosty Wrocławia*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław 2004, s. 108.

wymurowano w formie łukowych sklepień z cegieł, stosując wypełnienia kratami z kutej stali i przykryto czapami granitowymi.

MOST ZWIERZYŃIECKI

Most Zwierzyniecki, na Starej Odrze zbudowany został w latach 1895-1897 w miejscu wcześniejszych przepraw mostowych, które istniały tutaj już w XVII wieku. Od 1704 r. nosił nazwę Most Przepustowy (Passbrücke), co wiązało się z funkcjonującą przy moście wartownią, w której urzędowała straż miejska. Wcześniej most znany był pod nazwą Szczytnickiego lub Ceglanego od położonej w pobliżu cegielni. Drewniana ta przeprawa wielokrotnie była przebudowywana i modernizowana. Budowa nowego mostu ściśle powiązana była z budo-

wą w latach 1892-1897 nowej drogi żegludowej (Kanału Miejskiego) omijającą Śródmiejski Węzeł Wodny. Most Zwierzyniecki nad Starą Odrą we Wrocławiu został wybudowany w latach 1895-1897.

Budowa nowego mostu, który przetrwał do dziś w niezmienionej formie, rozpoczęła się w 1895 roku od przesunięcia poprzecznego istniejących prześleń drewnianych, by utworzyć z nich przeprawę tymczasową. Oddanie obiektu do eksploatacji nastąpiło w dniu 21 kwietnia 1897 roku, a pozostałe prace wraz z budową dekoracyjnych pylonów i rozbiórką mostu tymczasowego trwały do końca lipca 1897 roku. Nowy most zaprojektowano z dużym rozmachem. Przy projektowaniu uwzględniono potrzeby żeglugi na Starej Odrze i wzrastający ruch ku terenom parkowym i wypoczyn-

kowym miasta. Projekt mostu to wspólne dzieło konstruktora i architekta. Opracowanie architektoniczne mostu powierzono Karlowi Klimowi, z którym współpracował Richard Plüddemann. Obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji mostu wykonał inż. A. Frühwirth, a nad całością realizacji czuwał miejski radca budowlany Alfred von Scholtz. Wspólnie stworzyli dzieło, które stało się symbolem miasta i jego prestiżu.

Most Zwierzyniecki ma jedno swobodnie podparte prześle stalowe o dźwigarach głównych w postaci kratownicowych łuków ze ściągami, oparte na masywnych ceglanych przyczółkach oblicowanych ciosami granitowymi i posadowionych na studniach. Rozpiętość teoretyczna prześła mostu wynosi 60,63 m, a ośowy rozstaw poprzeczny dźwigarów łukowych to 12,54 m. Całkowita szerokość pomostu pomiędzy balustradami wynosi 21,80 m, z czego 10,00 m pomiędzy dźwigarami przypada na jezdnię, po 4,50 m szerokości przypada na obustronne zewnętrzne chodniki, zaś po 1,40 m z każdej strony jezdni na opaskę bezpieczeństwa i ustrój nośny. Pomost stalowy podwieszony jest do dźwigarów głównych przez wiotkie wieszaki z pełnych prętów stalowych o średnicy 100 mm zamocowane do pełnościennych poprzecznic blachownicowych.

Monumentalizm oznaczający dla budowniczych stałej przeprawy ponadczasowość podkreślają pylony z noworudzkiego czerwonego piaskowca, ustawione nad przyczółkami stanowią wyłącznie element ozdobny mostu. Pylony, ozdobione formami klasycznymi stanowią monumentalną ramę lekkiej konstrukcji mostu przynosząc skojarzenia z eklektycznym meblem. Most Zwierzyniecki nobilitują także klasyczne dekoracje, wśród których wyróżnia się na spływie pylonów płaska forma wici, ornament typowy dla secesji. Pylony niosą również płaskorzeźby przedstawiające poszczególne motywy heraldyczne pięciopolewego herbu Wrocławia z 1530 r. Na bocznych ścianach pylonów, od strony chodnika i na wieszakach konstrukcji stalowej przywrócono w czasie remontu w 1988 r. latarnie o kształcie nawiązującym do historycznych latarni gazowych.



Rys. 14. Most Zwierzyniecki – stan po remoncie. Fot. Leszek Budych.



Rys. 15. Most Zwierzyniecki – stan po remoncie. Tablica pamiątkowa i jej polski odpowiednik. Fot. Leszek Budych

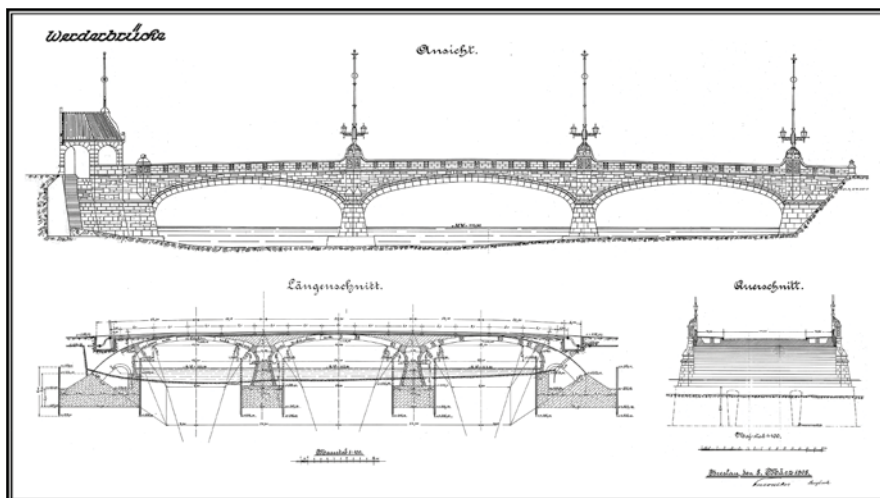
MOST POMORSKI POŁUDNIOWY

Most położony jest poniżej mostu Uniwersyteckiego, na korycie Odry Południowej, i łączy lewy brzeg z Kępą Mieszczańską, wyspą, która już od XIV wieku była skupiskiem zakładów przemysłowych korzystających z energii sztucznie spiętrzonej wody. Przez kilka stuleci cypel Kępy Mieszczańskiej, łączący z miastem drewniane mosty, będące jednocześnie elementami konstrukcyjnymi tam piętrzących wodę dla potrzeb grupy młynów, foluszy, olejarni i wodociągów. Na przełomie XIX i XX wieku były to zakłady przestarzałe i miasto planowało budowę w tym miejscu nowoczesnej elektrowni wodnej i przeprawy odciążającej mosty Starego Miasta. Pierwszy etapem była budowa w latach 1904-1905 mostu Kępowego (Werderbrücke), kolejnym budowa dwóch elektrowni, a prace zakończono oddając do eksploatacji w 1930 roku przedłużenie przeprawy przez koryto Odry Północnej - most Pomorski Północny.

Projektując most Kępowy, będący przedłużeniem ul. Odrzańskiej, jednego z głównych ciągów komunikacyjnych Starego Miasta uwzględniono charakter otoczenia, nasyczonego licznymi budowlami w tym obiektami o walorach zabytkowych przyjmując do realizacji most murywany z kamienia o bogatym detalu architektonicznym.

Budowę mostu zakończono uroczystym otwarciem 4 listopada 1905 r. Budowa mostu trwała od połowy czerwca 1904 roku, a sklepienia przeszły murywane od maja 1905 r. Obiekt ma trzy łukowe przęsła sklepienne wykonane z cegły klinkierowej, o rozpiętościach w świetle 18,20 m, 20,20 m i 18,20 m. Wszystkie sklepienia wyznaczone są na łukach koswowych i mają skokowo zmienną grubość. Szerokość sklepień wynosi po 19,00 m (prostopadle do osi podłużnej mostu).

Projekt konstrukcji mostu wykonał mistrz budowlany Ernst Günthel, zaś rozwiązania architektoniczne opracował Karl Klimm. Tarcze czołowe mostu, przyczółki i filary obłożone są okładziną z piaskowca i granitu. W zwornikach przeszły środkowych umieszczono płaskorzeźby przedstawiające stylizowaną literę „W” (od strony górnej wody), i datę budowy „1905” (od strony dolnej wody). Monolityczne bariery dekorowały stylizowane maszkarony umieszczone po zewnętrznej stronie balustrad i motyw geometryczny na wewnętrznej stro-



Rys. 16. Elewacja mostu Pomorskiego Południowego z dokumentacji projektowej z 1904 roku. Repr. z: archiwum MPWiK we Wrocławiu – zbiory niemieckie



Rys. 17. Most Pomorski Południowy po budowie w 1905 r. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego).

nie, a nad filarami ukształtowano wieżyczki z latarniami. Ponadto na przyczółku południowym wzniesiono po obu stronach jezdni dwa budynki rogatek kryte dachówką, które w założeniu miały stanowić małe obiekty handlowe.

Detal architektoniczny pawilonów stanowi mieszalinę ciężkiego neoromanizmu i secesyjnej dekoracji rzeźbiarskiej, dość typowej dla budowli użyteczności publicznej powstałych we Wrocławiu na przełomie XIX i XX w 129, a szczególnie dla obiektów projektowanych przez Karla Klimma (czego przykładem może być budynek w którym mieści się Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, zbudowany w latach 1902-1904 jako wspólna siedziba Szkoły Rzemiosł Budowlanych i Wyższej Szkoły Budowy Maszyn).

BIBLIOGRAFIA

1. Okólska H., Nadburmistrzowie i inni urzędnicy Magistratu Wrocławia 1808-1933, Rada Miejska Wrocławia 2007
2. Łagiewski M., Mosty Wrocławia, Ossolineum, Wrocław 1989.
3. Budych. L. Mosty Wrocławia w rysunkach projektowych, Wrocław 2004.
4. Rąbiega J., Budych L.: *Przebudowa mostów Pomorskich we Wrocławiu*. Mosty Dolnośląskie, 2020, s. 70-74.
5. Rąbiega J., Olczyk P.: *Od Gröschelbrücke do Mostów Osobowickich*. XXVI Nadmorskie Seminarium Mostowe, Darłowo 26-27 września 2024, ZMRP Oddział Zachodniopomorski, s. 55-74.



Rys. 18. Most Pomorski Południowy po remoncie. Fot. Leszek Budych

WROCŁAWSKI DOROBK INŻYNIERSKI GÜNTHERA TRAUERA

dr inż. **Józef RABIEGA**
jozef.rabiega@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0221-9079

mgr inż. **Piotr OLCZYK**
piotr.wiktor.olczyk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0383-2780

Siegfried Günther Trauer urodził się w Dreźnie dnia 23 sierpnia 1878 roku jako syn Friedricha Franza Trauera, radcy księgowego i inspektora Ministerstwa Finansów. W wieku 20 lat w dniu 19 marca 1898 r. Günther zdał maturę w gimnazjum Dresden-Neustadt i w tym samym roku rozpoczął studia na Politechnice Drezdeńskiej (rys. 1 a). Zimowy semestr roku akademickiego 1901/02 spędził na politechnice w Darmstadt, potem w grudniu 1902 roku ukończył studia na uczelni macierzystej. Günther Trauer dał się poznać jako pilny student i błyskotliwy inżynier. W 1902 roku otrzymał nagrodę w wysokości 300 M za zwycięski projekt konkursowy sklepionego wiaduktu nad wąwozem, pod hasłem przewodnim *Vis consili expers, mole ruit sua* (łac. „Siła pozbawiona wiedzy załamuje się pod własnym ciężarem”). Później jako rządowy nadzorca budowlany (*Regierungsbauführer*) otrzymał stypendium 3000 M od fundacji Sie-

mensa na podróż naukową do Ameryki Północnej, gdzie miał poznawać tamtejsze kolejowe obiekty inżynieryjne i konstrukcje żelbetowe. Swoją pracę doktorską *Der günstigste Gurtabstand sowie die Gewichte gegliederter flusseiserner Zweigelenkbogenträger mit nahezu parallelen Gurtungen* („Najkorzystniejszy rozstaw oraz masy żeliwnych dwuprzegubowych dźwigarów łukowych z niemal równoległymi pasami”), napisaną pod kierunkiem prof. Georga Mehrtensa i prof. Maxa Foerstera, obronił z wyróżnieniem 26 czerwca 1907 roku (rys. 1 b).

Po uzyskaniu tytułu doktora inżyniera Günther Trauer osiadł we Wrocławiu (wówczas Breslau). Najpierw pracował jako inspektor budowlany w wydziale mostów (w latach 1908-1919), następnie jako dyrektor przedsiębiorstwa kanalizacji (lata 1919-1925). W 1925 roku Rada Miejska powołała go na stanowisko miejskiego radcy budowlanego do spraw inżynierii lądowej, gdzie za-

stał się odchodzącym na emeryturę Alfreda von Scholtza. Od 1936 roku Trauer pełnił funkcję kierownika całego Wydziału Budowlanego miasta Breslau, aż do dnia 1 października 1939 r., gdy to ustąpił ze stanowiska z powodów zdrowotnych. Na zakończenie trwającej 31 lat owocnej działalności Günthera Trauera, w uznaniu wielkich zasług dla miasta, Magistrat Breslau przygotował dla niego pamiątkowy album pokaźnych rozmiarów w ozdobnej skórzanej oprawie (wymiały 47x58 cm, grubość 8 cm, rys. 2 a). Dedykację na pierwszej stronie albumu podpisał Nadburmistrz Hans Fridrich (rys. 2 b). Na kilkudziesięciu stronicach albumu znalazło się prawie 140 fotografii pokazujących infrastrukturę komunikacyjną ówczesnego Wrocławia wraz z wielkim rozkładanym planem miasta, na którym zaznaczono inwestycje, w których planowaniu lub wykonawstwie uczestniczył Trauer (rys. 3).



a) Trauer jako przewodniczący zrzeszenia studentów (zdjęcie koloryzowane)

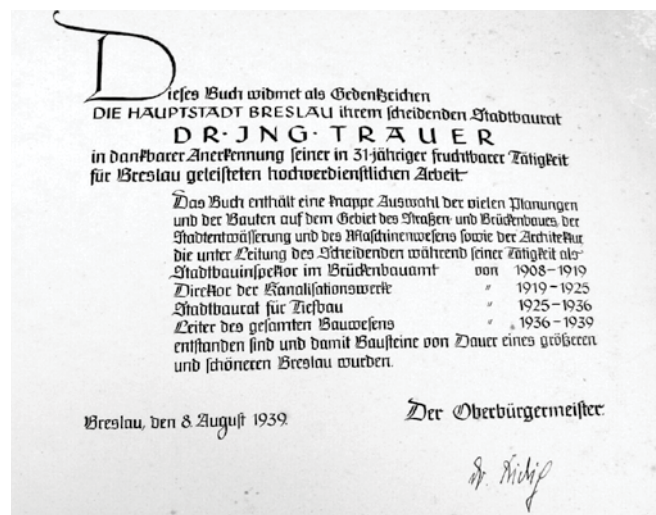


b) praca doktorska inż. Trauera wydana drukiem w 1907 r.

Rys. 1. Kariera Günthera Trauera na Politechnice Drezdeńskiej (archiwum autorów)



a) skórzana oprawa albumu pamiątkowego



b) dedykacja z podpisem Nadburmistrza Fridricha

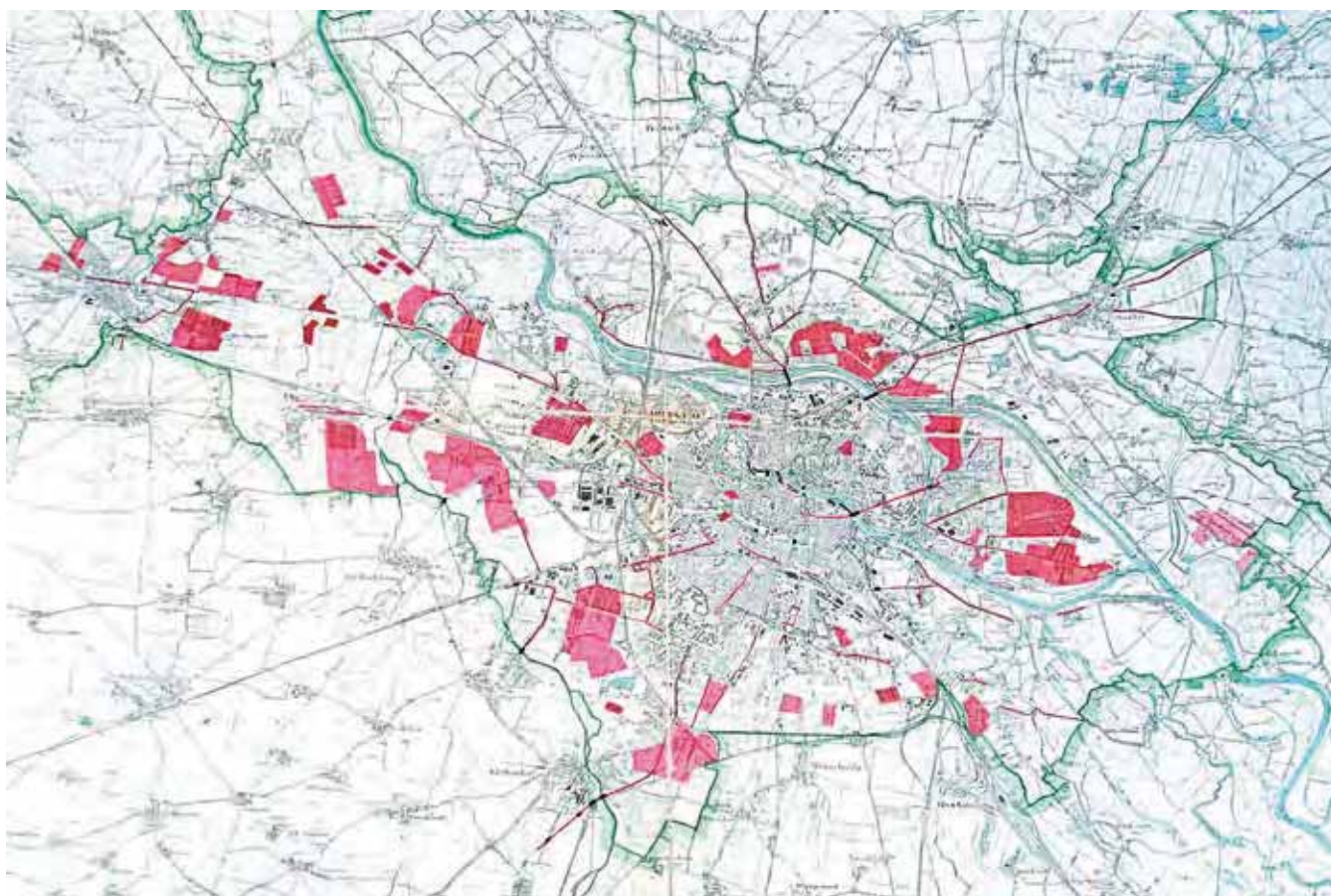
Rys. 2. Pamiątkowy album od Magistratu Breslau (archiwum autorów)

W ciągu ponad trzech dekad pracy we Wrocławiu Günther Trauer uczestniczył w projektowaniu i budowie licznych obiektów mostowych, ulic i budowli hydrotechnicznych, a także w planowaniu urbanistycznym budowy nowych oraz przebudowy istniejących osiedli. Po II wojnie światowej Trauer zamieszkał w radzieckiej strefie okupacyjnej Niemiec (późniejszej NRD) i kontynuował działalność inżynierską. W 1946 roku otrzymał pierwszą nagrodę w konkursie na odbudowę Drezna ze zniszczeń wojennych. Później w 1948 roku wziął udział w konkursie na odbudowę Nowego Rynku w Rostocku, zaś w 1950 roku zdobył pierwszą nagrodę za projekt konkursowy zagospodarowania głównego

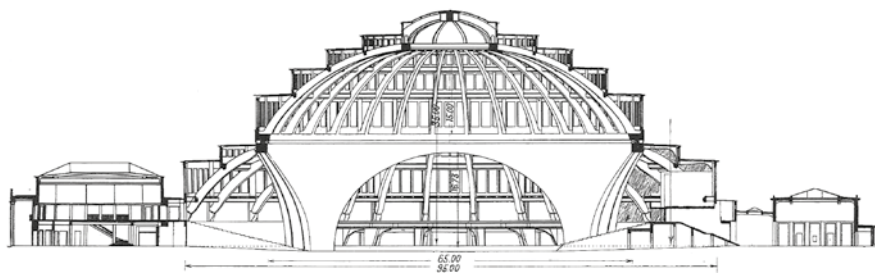
placu w Dresden. Günther Trauer zmarł w dniu 16 marca 1956 r. w Brackwede (obecnie dzielnica miasta Bielefeld, Nadrenia Północna-Westfalia).

Niewątpliwie jednym z najbardziej rozpoznawalnych dzieł Günthera Trauera we Wrocławiu jest Hala Stulecia (*Jahrhunderthalle*), którą zaprojektował wraz z architektem Maxem Bergiem, wykonując obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i wymiarowanie żelbetowych dźwigarów nośnych. Następnie Trauer współpracował przy budowie tej słynnej hali z Willym Gehlerem, dyrektorem firmy wykonawczej Dyckerhoff & Widmann A.G. Proces projektowania i późniejszego wznoszenia hali został szczegółowo opisany w monografii *Die Jahrhunderthal-*

le in Breslau autorstwa Trauera i Gehlera [11]. Zaprojektowana z rozmachem hala budowana była od początku 1912 roku i została uroczystie otwarta w dniu 20 maja 1913 r. W momencie wybudowania Hala Stulecia miała największą na świecie żelbetową kopułę – mierzącą 65 m rozpiętości i 23 m wysokości (rys. 4, rys. 5). Konstrukcję kopuły stanowią 32 połówkowe żebra, połączone u góry pierścieniem ściskającym o średnicy 14,40 m w świetle, a u dołu pierścieniem rozciągającym, opierającym się na 32 łożyskach. Hala Stulecia wpisana jest do rejestru zabytków (nr A/5291/198 z dn. 24.04.1962 r.) i znajduje się na liście światowego dziedzictwa UNESCO, jako jeden z kilkunastu takich obiektów w Polsce. Wśród in-



Rys. 3. Plan Breslau z zaznaczonymi inwestycjami realizowanymi przy udziale Günthera Trauera (archiwum autorów)



Rys. 4. Przekrój konstrukcji Hali Stulecia [2]



Rys. 5. Model konstrukcji Hali Stulecia (fot. Deutsches Museum/Hubert Czech, CC BY-SA 4.0)

nych budynków zaprojektowanych lub wybudowanych przy udziale Günthera Trauera należy wymienić: remizę straży pożarnej przy ul. Borowskiej we Wrocławiu (obecnie siedzibę Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 9), hale wystawowe przy ul. Wystawowej czy budynki dwóch elektrowni wodnych na Odrze Południowej i Odrze Północnej przy Mostach Pomorskich.

Przez 31 lat pracy na rzecz Wrocławia Günther Trauer przyczynił się do budowy lub przebudowy przynajmniej 20 przepraw mostowych (tablica 1). Wśród nich

były duże mosty drogowo-tramwajowe, mniejsze mosty drogowe oraz kładki dla pieszych. Początkowe realizacje przypadają na okres jego pracy w wydziale mostów w latach 1908-1919 r., pod okiem wieloletniego przełożonego, współpracownika i mentora – Alfreda von Scholtza. W drugim okresie swojej wzmożonej aktywności w branży mostowej, trwającym od 1925 r. aż do ustąpienia ze stanowiska w 1939 r., Trauer opracowywał projekty kolejnych obiektów i sprawował nadzór już jako miejski radca budowlany.

Tablica 1. Obiekty mostowe zrealizowane we Wrocławiu przy udziale Günthera Trauera [6]

Lp.	Nazwa niemiecka	Nazwa polska	Lata budowy
1	<i>Kaiserbrücke</i>	Most Grunwaldzki	1908-1910
2	<i>Hindenburgbrücke</i>	Most Warszawski Śr. Stary Most Warszawski Płn. Stary	1914-1916
3	<i>Rosenthaler Brücke</i>	Most Trzebnicki Płn.	1914-1916
4	<i>Fußgängerbrücke über den Gondolierhafen</i>	Kładka Muzealna	1928
5	<i>Hundsfelder Kanal Brücke</i>	Most Warszawski Zach.	1928
6	<i>Ohlewiesen Brücke</i>	Most Rakowiecki	1928
7	<i>Werderbrücke</i>	Most Pomorski Śr. Most Pomorski Płn.	1928-1930
8	<i>Margarethensteg</i>	Most na Żabiej Ścieżce	1931
9	<i>Lohebrücke – Neukirch</i>	Most Żernicki	1932
10	<i>Annabergbrücke</i>	Most Krzywoustego	1932-1933
11	<i>Universitätsbrücke</i>	Most Uniwersytecki Płd. Most Uniwersytecki Płn.	1933-1934
12	<i>Lohebrücke Mochbern</i>	Most Muchoborski	1933-1934
13	<i>Lohebrücke Opperau</i>	Most Oporowski	1933-1934
14	<i>Weistrützbrücke bei Goldschmieden</i>	Most Złotnicki	1933-1934
15	<i>Schlossbrücke</i>	Kładka Sądowa	1934
16	<i>Fürstenbrücke (Verbreiterung)</i>	Most Szczytnicki (poszerzenie)	1934
17	<i>Weistrützbrücke bei Herrnprotsch</i>	Most Brodzki	1935
18	<i>Lohebrücke im Zuge der Striegauerstraße</i>	Most Strzegomski	1936-1937
19	<i>Lohebrücke bei Klettendorf</i>	Most Partynicki	1936-1937
20	<i>Brücke im Zuge der Zubringerstrasse</i>	Wiadukt nad ul. Kobierzycką	1936-1937

MOST GRUNWALDZKI

Jedną z pierwszych inwestycji mostowych koordynowanych przez Trauera we Wrocławiu była budowa wiszącego Mostu Cesarskiego (*Kaiserbrücke*, obecnie Most Grunwaldzki, rys. 6). Obliczenia statyczne, rozwiązania konstrukcyjne i rysunki wykonawcze zostały opracowane przez Alfreda von Scholtza i Günthera Trauera z ramienia magistratu Breslau oraz przez Oskara Thomasa z firmy wykonawczej Beuchelt & Co z Grünberg i. Schl. (Zielona Góra). W Archiwum Państwowym we Wrocławiu można zapoznać się z setkami stron odręcznych notatek Trauera z okresu finalizacji projektów wykonawczych i poszczególnych etapów budowy mostu, co zresztą szczegółowo opisał i zilustrował w sporządzonej przez siebie monografii *Die Kaiserbrücke in Breslau* z 1911 roku [10].

Stalowe całkowicie nitowane przęsło Mostu Grunwaldzkiego ma rozpiętość 114,00 m w osiach podparć dźwigarów usztywniających (126,60 m w osiach podparć pasm nośnych na pylonach). Pylony o pierwotnej wysokości po 25,50 m (od czasu powojennej odbudowy – 21,50 m) mają formę masywnych wież połączonych murywanymi kamiennymi sklepieniami. Rdzenie pylonów wykonano z cegły klinkierowej, a oblicowanie ze strzelińskiego czerwonego granitu. Każde pasmo nośne składa się z czterech nitowanych taśm (wykonanych z pakietów płasko ułożonych blach), połączonych ze sobą systemem dźwigni i drążków (orczyków) – takie rozwiązanie zaproponowała firma Beuchelt & Co. Do pasm nośnych ułożonych w rozstawie osiowym 20,00 m, wieszakami z kątowników podwieszono dwuteowe blachownicowe poprzecznice we wzajemnym rozstawie co 4,75 m. Po stronie ładu na obu brzegach rzeki poprowadzone są odciały pasm nośnych, które tuż ponad chodnikiem zmieniają kierunek z ukośnego na pionowy w dół i zabetonowane są w potężnych blokach kotwiących. Dźwigary usztywniające przęsła mostu, które spełniają także funkcję balustrad, stanowią kratownice o zmiennej wysokości, wynoszącej 3,25 m nad podporami oraz 3,00 m w środku rozpiętości przęsła mostu.

Wzniesiony w latach 1908-1910 i uroczystie oddany do użytkowania dnia 10 października 1910 r. most wiszący stanowił ważne połączenie komunikacyjne na mapie Breslau, a przy tym dzięki swojej nietuzinkowej konstrukcji, monumentalnemu wyglądowi i dopracowanej w najdrobniejszych detalach estetyce, szybko stał się rozpoznawalny w całych ówczesnych Niemczech i w Europie. Do dziś jest jednym z najbardziej charakterystycznych mostów na terenie Polski, choć po odbudowie ze zniszczeń wojennych z wiosny 1945 roku jego architektura nieco zubożała w porównaniu z pierwotnym rozmachem [4]. Obecnie planowana jest rekonstrukcja licznych zlikwidowanych detali i elementów dekoracyjnych w ramach projektowanego remontu tej przeprawy mostowej [9].

MOST WARSZAWSKI STARY I MOST TRZEBNICKI PÓŁNOCNY

Kolejną ważną inwestycją dla rozwijającego się Wrocławia była budowa w latach 1914-1916 dwóch dużych mostów drogowych przez Starą Odrę i nowy ka-



a) w latach 20.-30. XX w. (archiwum autorów)

Rys. 6. Kaiserbrücke – Most Grunwaldzki

b) współcześnie (fot. Józef Rabiega)

nał żeglugowy: *Hindenburgbrücke* w ciągu drogi na Psie Pole (dziś Most Warszawski Stary) oraz położony nieco w dół rzeki *Rosenthaler Brücke* w ciągu drogi na Trzebnicę (obecnie Most Trzebnicki Północny). Konieczna modernizacja infrastruktury przeciwpowodziowej na górnej i środkowej Odrze po powodzi stulecia z połowy lipca 1903 roku oraz niewystarczające parametry użytkowe starych mostów były głównymi przyczynami wybudowania nowych i dłuższych przepraw o parametrach użytkowych dostosowanych do rosnącego zapotrzebowania komunikacyjnego w tej części miasta [3]. Oba te mosty, istniejące do dziś w nieznacznie tylko zmienionej formie, oddano do eksploatacji w dniu 22 lipca 1916 roku. Günther Trauer brał tu czynny udział w pracach projektowych i koordynował przebieg prac na budowie.

Hindenburgbrücke (rys. 7) ma sześć wykonanych w skosie przęseł i składa się z dwóch części: pięcioprzęsłowej nad korytem Starej Odry, z żelbetowymi przęslami sklepieniami o rozpiętościach w świetle 27,80 m, 29,90 m, 32,40 m, 33,50 m i 32,40 m (patrząc od lewego brzegu rzeki) oraz z jednego łukowego przęsła żelbetowego nad kanałem żeglugowym, o rozpiętości w świetle 54,90 m. Na uwagę zasługuje najdłuższe przęsło o łukowych dźwigarach głównych z betonu zbrojonego, w których zastosowano dodatkowe podłużne zbrojenie z kątowników żeliwnych. Dzięki temu rozwiązaniu, które opatentował Fritz von Emperger, można było uniknąć znacznej zmiany przekroju poprzecznego łuków na długości przęsła, co pozwoliło na osiągnięcie korzystnego efektu estetycznego. Łukowe przęsło w swoim czasie stanowiło przykład nowoczesnie zaprojektowanego mostu żelbetowego, dlatego model tej konstrukcji został przekazany do Muzeum Techniki w Wiedniu,

**Rys. 7. Hindenburgbrücke – widok z prawego brzegu Starej Odry i Kanału Żeglugowego (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)**

w którego zbiorach znajduje się do dzisiaj [5]. W latach 2006-2008 równoległe do starej przeprawy wybudowano nowy most drogowo-tramwajowy z jednokierunkową jezdnią w kierunku północnym, natomiast od czasu przebudowy starego mostu, przeprowadzonej w roku 2008, dawny *Hindenburgbrücke* służy samochodom podążającym w jednym kierunku – w stronę centrum Wrocławia, a także pieszym i rowerzystom.

Rosenthaler Brücke (rys. 8) ma cztery identyczne łukowe przęsła z pomostem pośrednim o dźwigarach głównych w postaci dwuprzegubowych pełnościennych stalowych łuków skrzynkowych w rozstawie osiowym 9,30 m. Rozpiętość teoretyczna każdego z przęseł wynosi 52,00 m, szerokość użytkowa pomostu wynosi 12,00 m, z czego 7,50 m przypada na jezdnię i po 2,25 m na obustronne zewnętrzne chodniki. W przekroju poprzecznym łuki wykonano jako dwuściankowe nitowane przekroje kapeluszowe o zmiennej wysokości, zamknięte od góry wspólną blachą. Strzałka łuków wynosi 8 m, a stosunek strzałki do rozpiętości to 1:6,5.

Boczna sztywność na skręcanie łukowych dźwigarów głównych została tu zapewniona przez solidne przekroje skrzynek oraz odpowiednio sztywne rozwiązanie wiszaków, dzięki czemu nie zachodziła konieczność wykonywania górnych stężeń pomiędzy łukami – w ten sposób pozostawiono wolną przestrzeń ponad jezdnią, co pozwoliło na podwyższenie rzędnej pomostu na obiekcie i poprawę wyglądu konstrukcji przęseł [7]. Po kilku remontach przeprowadzonych w ubiegłych dekadach obecnie projektowana jest przebudowa Mostów Trzebnickich z poszerzeniem chodników, aby sprostać rosnącemu natężeniu ruchu pieszych i rowerzystów na tej przeprawie. Takie poszerzenie przewidziano już na etapie pierwotnego projektu *Rosenthaler Brücke*, wykonując większe i solidniejsze fundamenty i podpory mostu [8].

NOWE MOSTY POMORSKIE

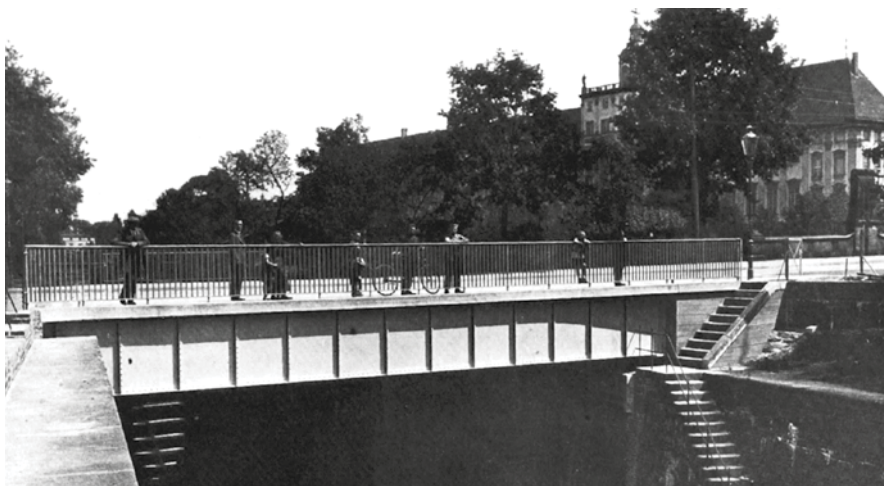
W latach 1928-1930 zrealizowano nową trasę komunikacyjną z Kępy Mieszczańskiej w kierunku północ-



a) źródło: Biblioteka Cyfrowa UW

Rys. 8. Rosenthaler Brücke – widok z lewego brzegu Starej Odry po wybudowaniu i współcześnie

b) fot. Piotr Olczyk



Rys. 9. Most Pomorski Środkowy – widok nowej konstrukcji, lata 30. XX w. [1]



Rys. 10. Most Pomorski Północny – widok ogólny w kierunku południowym [1]

nym, wraz z rozbudową Mostów Kępowych (*Werderbrücke*, obecnie Mosty Pomorskie). W momencie planowania tej inwestycji istniały w tym miejscu dwa obiekty: trójprzęsłowy most nad Odrą Południową o sklepionej konstrukcji z cegły klinkierowej (z 1905 r.) oraz jedno-przęsłowy stalowy most belkowy nad Śluzą Mieszczańską (z 1885 r.). W ramach przebudowy mostów przewi-

dziano zwiększenie szerokości małego mostu nad śluzą i wybudowanie nowego mostu nad Odrą Północną [1]. Oba te obiekty – stary poszerzony i nowy wybudowany od podstaw – oddano do użytkowania dnia 9 lipca 1930 r. Początkowo planowana była wymiana przęsła Mostu Środkowego na nowe żelbetowe o większej szerokości. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wyka-

zały jednak odpowiednią nośność stalowej konstrukcji starego przęsła, wobec czego podjęta została decyzja o pozostawieniu oryginalnej konstrukcji z pomostem z blach nieckowych i dobudowaniu po stronie zachodniej osobnej konstrukcji nośnej, dla osiągnięcia łącznej szerokości pomostu wynoszącej 20 m, wystarczającej dla poprowadzenia nowej trasy. Nowe przęsło mostu środkowego miało nieregularny kształt i różne rozpiętości dźwigarów głównych, wynoszące od 9,86 m do 15,00 m, przez swoje położenie w obrębie górnej głowy śluzy. Zastosowano tu nitowane blachownice we wzajemnym rozstawie co 2,85 m, połączone poprzecznicami z dwuteowników walcowanych; pomost wykonano w postaci niezespolonej z dźwigarami głównymi płyty żelbetowej.

Dla nowego mostu nad Odrą Północną (rys. 10) zaprojektowano trójprzęsłowy ciągły ustrój nośny o całkowitej długości 85 m, wykonany w lekkim skosie, w całości ze stali St 37. Wybór rozwiązania z trzema krótszymi przęsłami (zamiast jednego lub dwóch dłuższych przęseł kratowych) podyktowany był względami urbanistycznymi. Założono, że konstrukcja przęsła mostu powinna w możliwie najmniejszym stopniu wpływać na utrwalony lokalny krajobraz – ustrój nośny musiał więc znaleźć się pod pomostem. Wobec tego dźwigary główne przęsła Mostu Pomorskiego Północnego stanowi siedem ciągłych nitowanych blachownic o różnej wysokości, dodatkowo zmieniającej się na długości mostu. Trzy środkowe blachownice są wzajemnie identyczne, kolejne dwie po obu stronach przekroju poprzecznego przęsła, znajdujące się pod liniami krawężników, są nieco niższe, zaś dwie zewnętrzne blachownice na krawędziach chodników mają przekrój poprzeczny wyraźnie wyższy od pozostałych dźwigarów. Dolne krawędzie dźwigarów głównych wszystkich przęseł są poprowadzone po linii prostej, natomiast półki górne przebiegają zgodnie z linią niwelety pomostu. Nitowane poprzecznice w rozstawie 3,64 m i 3,56 m oraz podłużnice z dwuteowników walcowanych stanowią ruszt pomostu, na którym ułożono niezespoloną żelbetową płytę pomostową.

MOSTY UNIWERSYTECKIE

W latach 1933-1934 przeprowadzono przebudowę Mostów Uniwersyteckich (*Universitätsbrücke*) nad Odrą Południową i Odrą Północną (rys. 11). Dotychczasowe stare przęsła kratownicowe systemu J.W. Schwedlera, pochodzące z lat 1868-1869, były już zbyt wąskie dla ówczesnego zapotrzebowania i nie miały wystarczającej nośności. Szerokość użytkowa pięciu starych przęseł wynosiła niecałe 10,50 m (przy szerokości całkowitej 12,50 m) i nie było praktycznej możliwości ich poszerzenia. Tymczasem od początku istnienia przeprawy pełniła ona ważną rolę w układzie komunikacyjnym miasta, łącząc centrum z dzielnicami położonymi na północy. Zaprojektowano i wybudowano więc dwa nowe mosty – dwuprzęsłowy i trzyprzęsłowy, w układzie jak dotychczas – oparte na istniejących podporach, których górne części odpowiednio w tym celu przebudowano. Szerokość użytkowa nowych mostów wyniosła 19,00 m, z czego 11,00 m przypadło na jezdnię, po 1,20 m na obustronne ścieżki rowerowe i po 2,80 m na obustronne



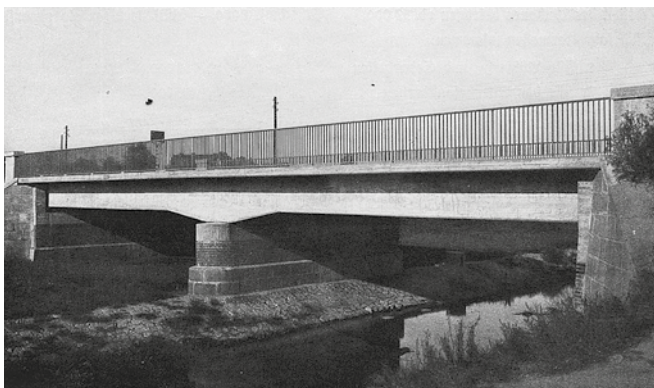
Rys. 11. Mosty Uniwersyteckie po przebudowie, sierpień 1934 r. (archiwum autorów)



a) Annabergbrücke – Most Krzywoustego



b) Lohebrücke Mochbern – Most Muchoborski



c) Lohebrücke Opperau – Most Oporowski



d) Weistritzbrücke bei Goldschmieden – Most Złotnicki



e) Margarethensteg – most na Żabiej Ścieżce



f) Brücke im Zuge der Zubringerstrasse – wiadukt nad ul. Kobierzycką

Rys. 12. Wybrane obiekty mostowe wybudowane w Breslau w latach 30. XX wieku
(źródło: Archiwum Państwowe we Wrocławiu – a-d; archiwum autorów – e-f)

ne chodniki. Oba mosty zaprojektowano w skosie, przy czym w Moście Południowym skos ma dwukrotnie większą wartość niż w Moście Północnym (skosy obu mostów wynoszą odpowiednio ok. 72° i 81°).

Dwuprzęsłowy most nad Odrą Południową i trzyprzęsłowy most nad Odrą Północną mają w przekroju poprzecznym po sześć ciągłych nitowanych dźwigarów blachownicowych o zmiennej wysokości, zwiększającej się nad filarami. Rozpiętość teoretyczna każdego z pięciu przęseł wynosi 26,36 m. Cztery środkowe dźwigary głównie każdego z przęseł wykonano ze stali St 37, zaś dźwigary skrajne w strefie przykrawężnikowej, o nieco większej wysokości przekroju, wykonano ze stali St 52. Rozstaw osiowy wszystkich dźwigarów głównych wynosi 2,47 m. Na długości obiektu zastosowano trzy różne rodzaje poprzecznic: z kształtowników walcowanych, blachownicowe oraz poprzecznicę z dodatkowym wykratowaniem ponad podporami. Na

szerokości jezdni obu mostów wykonano niezespolone żelbetowe płyty pomostowe, na których ułożona została nawierzchnia z kostki granitowej i dwa tory tramwajowe. Z kolei na wspornikach chodnikowych wykonano płyty żelbetowe. Chodniki pokryte zostały płytkami granitowymi, zaś na ścieżkach rowerowych ułożono nawierzchnię z asfaltu lanego. Aby nie zmniejszać szerokości użytkowej chodników konstrukcje wsporczy instalacji oświetleniowej i sieci trakcyjnej tramwajowej, zamocowane zostały na zewnątrz wsporników chodnikowych.

INNE OBIEKTY MOSTOWE

Poza wymienionymi przeprawami mostowymi w dorobku Günthera Trauera znajduje się także żelbetowa łukowa kładka nad Zatoką Gondol (Kładka Muzealna) z 1928 r., a także budowa w tym samym roku mostu Rakowieckiego w ciągu ul. Na Niskich Łąkach z wyko-

rzystaniem zaadaptowanego starego przęsła kratowniowego, pozyskanego z przebudowanego mostu nad Kanałem Miejskim koło Mostów Warszawskich (*Hundsfelder Kanal Brücke*). Ponadto w latach 1933-1934 według jego projektu wykonano poszerzenie sklepionego ceglanego mostu Szczytnickiego nad Starą Odrą, polegające na wybudowaniu dwóch trójprzęsłowych żelbetowych kładek na zewnątrz ceglanych sklepień, z przeznaczeniem dla ruchu pieszych. Wiele obiektów mostowych wybudowano w latach 30. XX wieku głównie na przedmieściach Breslau (rys. 12), po przyłączeniu w 1928 r. do terytorium miasta 43 gmin podmiejskich, w wyniku czego powierzchnia miasta powiększyła się trzykrotnie. Nowe osiedla skomunikowano z centrum Breslau, budując żelbetowe mosty według projektów Trauera nad rzekami Bystrzycą, Ślęzą i Widawą (rys. 12 a–d). Oryginalne rysunki zestawcze i wykonawcze tych obiektów znajdują się w zbiorach Archiwum Państwo-



Rys. 13. Dr. Ing. Günther Trauer, fotografia z lat 20. XX wieku, fotografia koloryzowana (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)

wego we Wrocławiu.

Charakterystyczne mosty Wrocławia, wśród których należy wymienić słynny wiszący Most Grunwaldzki, pięcioprzęsłowy sklepiony Most Warszawski Śródkowy Stary, łukowy Most Warszawski Północny Stary, łukowy Most Trzebnicki Północny, a także blachownicowe Mosty Pomorskie (Śródkowy i Północny) i Mosty Uniwersyteckie, zawdzięczają swoją estetyczną formę i solidną konstrukcję ciężkiej pracy przedwojennych wrocławskich mostowców. O wysokiej jakości ówczesnego projektowania i wykonawstwa świadczy fakt, że mimo około stu-letniej eksploatacji i nierzadko uszkodzeń z wiosny 1945 roku, mosty te nadal mogą być bezpiecznie użytkowane, a przeprowadzone lub aktualnie projektowane remonty wydłużają ich żywotność o kolejne dekady. Wobec tego należy stwierdzić, że w pantheonie budowniczych przedwojennego Wrocławia – obok takich nazwisk jak Richard

Plüddemann, Karl Klimm, Max Berg – powinno się wymienić także dwóch wybitnych mostowców: Alfreda von Scholtza i Günthera Trauera (rys. 13).

BIBLIOGRAFIA

1. *Der Ausbau der Werderbrückenzuges über die Stad- toder in Breslau.* Magistrat der Hauptstadt Breslau, 1930.
2. *Der Eisenbetonbau der großen Festhalle zu Breslau.* Beton und Eisen, 1913, H. 3, S. 60-61.
3. *Die Neubauten der Hindenburg-Brücke und der Ro- senthaler Brücke zu Breslau: Denkschrift zur Fertigstel- lung der Brücken im Juli des Jahres 1916.* Magistrat der Kgl. Haupt- u. Residenzstadt Breslau, 1916.
4. Rabiega J.: *Most Grunwaldzki we Wrocławiu.* Cz. 1 i 2. Związek Mostowców RP Oddział Wielkopolski, Poznań 2022.

5. Rabiega J., Olczyk P.: *Budowa mostu Hindenbur- ga we Wrocławiu (1914-1916).* Drogownictwo, nr 4/2022, s. 87-99.
6. Rabiega J., Olczyk P.: *Günther Trauer i jego dzieła mostowe we Wrocławiu.* Drogownictwo, nr 9/2022, s. 323-330.
7. Rabiega J., Olczyk P.: *Historia mostów Trzebnickich we Wrocławiu.* Drogownictwo, nr 1/2022, s. 3-11.
8. Rabiega J., Olczyk P.: *Mosty Trzebnickie i pomysł na ich poszerzenie.* Mosty Dolnośląskie, 19/2023, s. 36-41.
9. Rabiega J., Olczyk P.: *Projekt odtworzenia tablic pamiątkowych na Moście Grunwaldzkim we Wro- cławiu.* Seminarium Naukowo-Techniczne Wro- cławskie Dni Mostowe „Diagnostyka i utrzymanie obiektów mostowych”, Wrocław 21-22 listopada 2024, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2024, s. 583-592.
10. Trauer G.: *Die Kaiserbrücke in Breslau.* Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1911.
11. Trauer G., Gehler W.: *Die Jahrhunderthalle in Bre- slau.* Verlag von Julius Springer, Berlin 1914.

WROCŁAWSKI DOROBEK INŻYNIERSKI GÜNTHERA TRAUERA

Streszczenie

Günther Trauer (1878 – 1956) zapisał się w historii Wrocławia jako twórca infrastruktury miejskiej i wybitny budowniczy mostów. Jego dorobek jest imponujący – w ciągu 31 lat działalności na rzecz stolicy Dolnego Śląska przyczynił się on do powstania przynajmniej 20 obiektów mostowych o konstrukcji stalowej i żelbetowej. Ponadto brał czynny udział w projektowaniu konstrukcji budynków, w tym słynnej Hali Stulecia. W arty- kule przedstawiono pokrótce biografię tego wybitne- go inżyniera oraz opisano kilka najważniejszych mo- stów zaprojektowanych lub wybudowanych przy jego udziale.

Słowa kluczowe

historia mostownictwa, mosty Wrocławia, mosty sta- łowe, mosty żelbetowe.

GÜNTHER TRAUER'S WROCŁAW ENGINEERING LEGACY

Abstract

Günther Trauer (1878 - 1956) went down in the histo- ry of Wrocław as a creator of the city's infrastructure and an outstanding bridge builder. His achievements are impressive – during 31 years of activity for the capital of Lower Silesia, he contributed to the construction of at least 20 steel and reinforced concrete bridges. In ad- dition, he took part in the design of buildings, including the famous Centennial Hall. The article briefly presents the biography of this outstanding engineer and descri- bes some of the most important bridges designed or built with his participation.

Keywords

bridge history, bridges in Wrocław, steel bridges, concrete bridges.



PROJEKT REKONSTRUKCJI DAWNEGO WYSTROJU ARCHITEKTONICZNEGO MOSTU GRUNWALDZKIEGO WE WROCŁAWIU

dr inż. **Józef RABIEGA**
jozef.rabiega@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0221-9079

mgr inż. **Piotr OLCZYK**
piotr.wiktor.olczyk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0383-2780

Pod koniec listopada 2023 roku Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu rozstrzygnął przetarg na opracowanie dokumentacji projektowej remontu Mostu Grunwaldzkiego. Zakres robót określony przez Zamawiającego dla branży mostowej objął m.in. wymianę nawierzchni jezdni i chodników, izolacji i żelbetowej warstwy wypełnienia pomostu, a ponadto naprawy i zabezpieczenie antykorozyjne stalowego ustroju nośnego oraz ocenę nośności mostu i jej ewentualne podniesienie do 40 t. Jednocześnie podano ogólne wytyczne konserwatorskie dla projektu remontu mostu, gdyż obiekt figuruje w rejestrze zabytków pod numerem A/1653/326/Wm. Organ Ochrony Zabytków zasugerował rozpoznanie stanu substancji zabytkowej w oparciu o inwentaryzację i dostępne źródła archiwalne oraz ikonograficzne, a także eliminację rozwiązań wtórnych i zachowanie oryginalnych elementów mostu, z maksymalnym poszanowaniem substancji zabytkowej. Należy nadmienić, że podczas powojennej odbudowy mostu z rozległych uszkodzeń doznanych wiosną 1945 roku, w związku z dążeniem

władz do odniemczenia (degermanizacji) Wrocławia, wystrój architektoniczny mostu został znacznie zubożony, a niektóre detale celowo zlikwidowano.

Korzystnym zbiegiem okoliczności bardzo szczególnie rozpoznanie historii i konstrukcji Mostu Grunwaldzkiego zostało wykonane przez autorów niniejszego tekstu (współpracowników wykonawcy dokumentacji projektowej – firmy PBW Inżynieria) na potrzeby wydania w 2022 roku obszernej dwutomowej monografii o przedmiotowym moście [3]. Co więcej, autor tej monografii od lat 70. XX wieku uczestniczył w remontach i bieżącym utrzymaniu Mostu Grunwaldzkiego. W ramach opracowania wymienionej publikacji przetłumaczono na język polski dwa przedwojenne opracowania o moście ([1], [6]), zebrano setki dokumentów ikonograficznych oraz dokumentację archiwalną obiektu (kompletną m.in. w zakresie stalowej konstrukcji ustroju nośnego i nabrzeża Odry przyległego do mostu). Ponadto zapoznano się z bardzo szczegółową dokumentacją mostu zgromadzoną w Archiwum Państwowym we Wrocławiu, liczącą łącznie 52 jednostki aktowe, składające

się z oficjalnej korespondencji (głównie z urzędami i firmami wykonawczymi) oraz szkiców i ręcznych notatek dotyczących procesu budowy mostu. Tak pokaźny zbiór informacji, częściowo zaprezentowany w ww. monografii, stanowił obfite uzupełnienie wiedzy i doświadczenia zespołu projektowego wykonującego dokumentację projektową remontu Mostu Grunwaldzkiego, co znalazło swoje potwierdzenie w sporządzonej dokumentacji, zarówno w zakresie technicznym, jak również w rozwiązaniach uzupełniających, odnoszących się wprost do ochrony konserwatorskiej.

W projekcie remontu mostu, zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, przyjęto założenia właściwe z punktu widzenia ochrony zabytku znajdującego się w rejestrze, polegające na możliwie kompletnej rekonstrukcji elementów zniszczonych lub usuniętych pod koniec i po II wojnie światowej w ramach powojennej odbudowy:

» odtworzenie ozdobnych zwieńczeń wież obu pylonów mostu;

- » odtworzenie ozdobnych naczółków na łukach łączących wieże obu pylonów, z rzeźbionymi koronami cesarskimi, napisami KAISER BRÜCKE oraz herbami Hohenzollernów;
- » odtworzenie skutych płaskorzeźb dwóch śląskich orłów na obu pylonach;
- » wytworzenie i montaż na pylonie lewobrzeżnym dwóch brązowych tablic pamiątkowych z napisami w języku niemieckim, wraz z tłumaczeniem inskrypcji na język polski;
- » odtworzenie i montaż czterech tabliczek znamionowych firmy wykonawczej Beuchelt & Co.;
- » likwidacja powojennych i odtworzenie w oryginalnej formie ogrodzeń zakotwień odciągów pasm nośnych na prawym brzegu Odry oraz naprawy ogrodzeń na brzegu lewym;
- » odtworzenie czterech masztów latarń na dojazdach do mostu oraz pierwotnej formy opraw lamp oświetleniowych na moście i na dojazdach;
- » przywrócenie pierwotnej kolorystyki stalowej konstrukcji ustroju nośnego.

ZWIEŃCZENIA WIEŻ PYLONÓW

Każda z czterech wież obu pylonów mostu otrzymała ozdobne zwieńczenie, które mimo prostej formy przypominało hełm (pikielhaubę) albo szczyt wieży budowli sakralnej lub obronnej. Oba zwieńczenia na pylonie prawobrzeżnym zostały wiosną 1945 roku rozebrane przez Niemców podczas budowy pasa startowego dla samolotów wojskowych, który wytyczono na obszarze dzisiejszego Placu Grunwaldzkiego, aż do Mostu Szczytnickiego. Z kolei na pylonie lewobrzeżnym wskutek bombardowania lub ostrzału artyleryjskiego zniszczeniu uległo zwieńczenie wieży po stronie wody górnej; drugie pozostało nietknięte. W ramach powojennej odbudowy zrezygnowano z odtwarzania trzech zniszczonych zwieńczeń, usunięto jedno zachowane i zmieniono formę pylonów, zmniejszając ich całkowitą wysokość o niecałe 5 m, ostatecznie wieńcząc wieże płaskimi platformami, na których znajdują się zwody pionowe instalacji odgromowej. Ekspertyzy techniczne mostu, wykonane w 2003 r. i 2008 r. oraz diagnostyka pylonów z 2013 r. potwierdziły zasadność odtworzenia zwieńczeń pylonów, jako korzystnych dla wyłączenia elementów konstrukcyjnych podpór mostu, co proponowano już we wcześniejszych opracowaniach.

Aktualnie projektuje się odtworzenie czterech zwieńczeń wież pylonów, z zachowaniem pierwotnej formy,



Rys. 1. Zwieńczenia wież pylonów – rysunki techniczne odtworzenia oraz wygląd oryginalny



którą przyjęto na podstawie zachowanych rysunków technicznych i fotografii (rys. 1). W tym celu konieczna będzie rozbiorka wtórnie wykonanych zwieńczeń platformowych o wysokości ok. 80 cm. Nowe zwieńczenia zaprojektowano z betonu zbrojonego z okładziną kamienną oraz z kamienia, o całkowitej wysokości 5,60 m od poziomu rozbioru istniejących niskich zwieńczeń. Wyłącznie w kamieniu zostaną wykształcone bezczułkowate elewacje oraz mansardowe czterospadowe daszki zwieńczeń.

NACZÓŁKI NA ŁUKACH PYLONÓW

Nad kluczami sklepionych łuków łączących obie wieże każdego z pylonów znajdowały się pierwotnie ozdobne trójkątne naczółki, przełamujące płaską linię zadaserń pokrywających ściany nadłuczcy. Naczółki miały postać niewielkich frontonów na czterech kolumnach z bogatą dekoracją rzeźbiarską w centrum. Od strony dojazdów do mostu na ścianach nadłuczcy wykonano dwuwierszowe napisy KAISER BRÜCKE (Most Cesarski), a oba naczółki otrzymały rzeźbione korony cesarskie (rys. 2a), natomiast od strony przęsła na obu nadłuczach wyrzeźbiono herby rodowe Hohenzollernów, przedstawiające głowę psa zwróconą w lewo i szachownicę (rys. 2b). Naczółek na łuku pylonu prawobrzeżnego został rozebrany prawdopodobnie wraz ze zwieńczeniami wież pylonów i ścianami nadłuczcy już podczas budowy lotniska na Placu Grunwaldzkim, natomiast nieuszkodzony naczółek mniej zniszczonego pylonu lewobrzeżnego rozebrano dopiero podczas powojennej odbudowy.

Projektuje się odtworzenie obu naczółków wraz z bogatą dekoracją rzeźbiarską (rys. 3). Ponieważ nie

odnaleziono dokumentacji technicznej, a jedynie pojedyncze szkice naczółków wykonane przez wykonawcę robót kamieniarskich (firmę Carl Paeschke Werkstein-Industrie), pochodzące z wczesnego etapu realizacji obiektu, podjęto decyzję o rekonstrukcji naczółków na podstawie zachowanych fotografii i rysunków ogólnych mostu. Zakłada się wykonanie elementów jako kamiennych z żelbetowymi elementami wzmacniającymi.

PŁASKORZEŻBY ŚLĄSKICH ORŁÓW

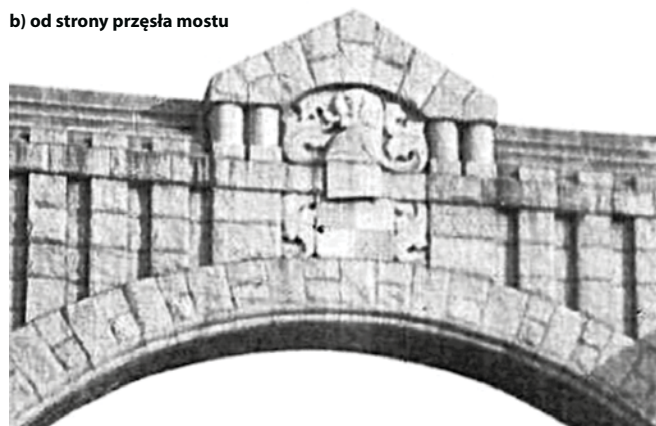
Na obu wieżach każdego z pylonów od strony dojazdów umieszczono płaskorzeźby przedstawiające herby Wrocławia – zachowane do dziś bez zmian (na wieży prawej) oraz śląskie orły (na wieży lewej), które zostały w całości skute w ramach powojennej odbudowy pylonów (rys. 4).

Projektuje się rekonstrukcję płaskorzeźb w formie możliwie najbardziej zbliżonej do oryginału. Ponieważ nie odnaleziono szczegółowych danych na temat płaskorzeźb ani szkiców z etapu ich realizacji, prace rzeźbiarskie muszą zostać wykonane na podstawie zachowanych fotografii. Do opracowania modelu płaskorzeźb można wykorzystać zarys istniejących bloków kamiennych i widoczne na nich pojedyncze ślady po skutych elementach, co pozwoli na powiązanie obiektów widocznych na fotografiach z ich oryginalnymi rozmiarami. Elementy składowe płaskorzeźb orłów zostały naniesione na kamienne bloki, które wmurowano w pylony wraz z ich okładziną. Obecnie, po skuciu licowej warstwy tych bloków, na pylonach znajdują się prostokątne wgłębienia, w których zostaną zamontowane odtwarzane elementy płaskorzeźb orłów. Warto nadmienić, że kwestia odtworzenia płaskorzeźb orłów,

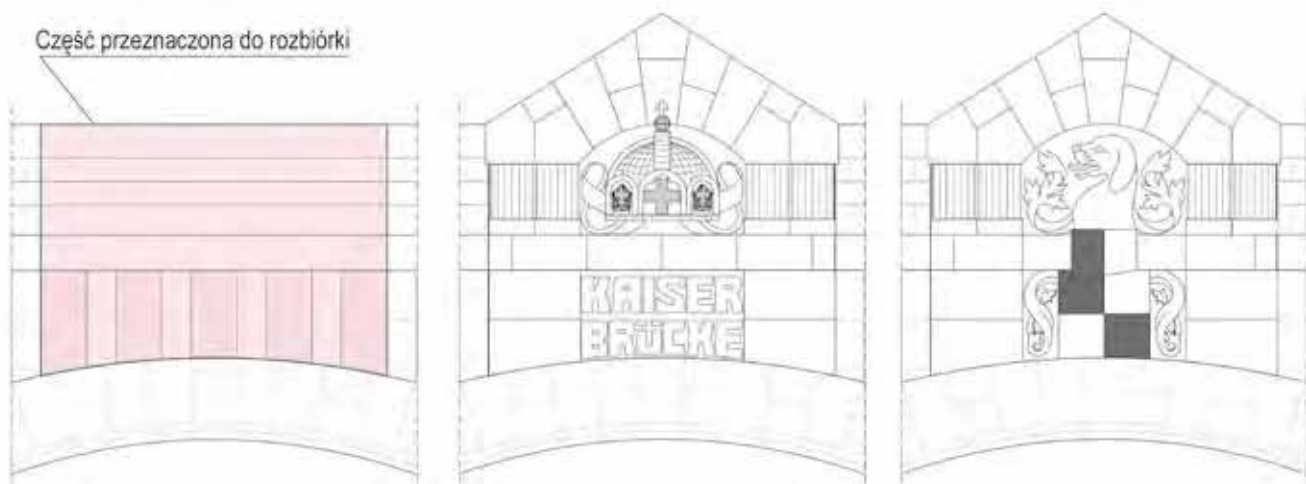
a) od strony dojazdów do mostu



b) od strony przęsła mostu



Rys. 2. Naczółki na łukach pylonów – wygląd oryginalny



Rys. 3. Naczółki na łukach pylonów – zakres rozbiórki nadłuczy i szkice naczółków z rzezbami



Rys. 4. Płaskorzeźby śląskich orłów – wygląd oryginalny i pozostałości po skuciu jednej z płaskorzeźb

stanowiących symbol Dolnego Śląska, została zaproponowana już w 2003 roku przez Macieja Łagiewskiego, dyrektora Muzeum Miejskiego Wrocławia [3].

TABLICE PAMIĄTKOWE NA PYLONIE LEWOBRZEŻNYM

Na trzonach obu wież lewobrzeżnego pylonu mostu znajdują się identyczne dwie granitowe płyty wykończone na gładko, o pokaźnych wymiarach wynoszących 275x120 cm, które zostały wmurowane w kamienną

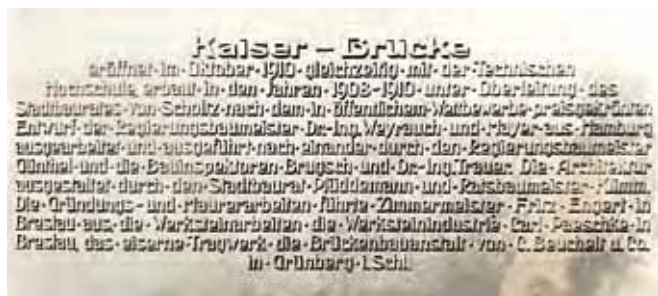
okładzinę pylonu na etapie jego budowy. Szkice rozmieszczenia tych płyt w okładzinie pylonu znajdują się w dokumentacji wykonawczej mostu z 1908 roku i zostały sporządzone przez firmę Carla Paeschke. Na obu płytach zamontowane zostały tablice pamiątkowe z brązu, których wykonanie zatwierdzono decyzją magistratu Breslau z dnia 19 maja 1911 roku. Na jednej tablicy umieszczono pamiątkową inskrypcję z nazwami firm wykonawczych i osób zaangażowanych w projektowanie i budowę mostu, zaś na drugiej znalazła się płaskorzeź-

ba autorstwa Johannesesa Kiunki, znanego wrocławskiego rzeźbiarza. Tablice zostały wyprodukowane przez Württembergische Metallwarenfabrik z Geislingen; ta sama firma zamontowała je na pylonie w 1911 roku. Wspomina o nich przewodnik po Breslau z 1913 r. i korespondencja urzędowa z 1915 r. z magistratem Kolonii, z której wynika, że na prośbę burmistrza tego miasta zdjęcia tablic przesłano tam pocztą w celach informacyjnych. Brązowe tablice pamiątkowe nie zachowały się do dzisiaj – pozostały po nich jedynie granitowe płyty na pylonie lewobrzeżnym. Ich los nie jest znany, prawdopodobnie zostały zdemonstrowane w czasie wojny, aby uchronić je przed zniszczeniem, skradzione po zakończeniu walk o Festung Breslau, albo zdjęte podczas powojennej odbudowy i zniszczone. Istnieje niska szansa, że zostały starannie ukryte, by przetrwać wojnę i powojenne porządki i do dziś czekają na odnalezienie. Obecnie jedynym śladem po tablicach na moście są częściowo zasklepione otwory po prętach kotwiących $\varnothing 20$ mm i fragmenty tych prętów na obu płytach granitowych (rys. 5).

Mimo bardzo bogatej ikonografii Mostu Grunwaldzkiego oraz obszernej dokumentacji archiwalnej wizerunki tablic nie zostały rozpowszechnione. Dociekliwość autora monografii [3] dotycząca granitowych płyt na pylonie lewobrzeżnym zmotywowała go do przeprowadzenia szeroko zakrojonych poszukiwań treści zaginionych tablic pamiątkowych. Przebieg tych poszukiwań, prowadzonych równolegle z kompletowaniem wydania monografii, opisano na łamach prasy technicznej polskiej i niemieckiej ([4], [2]). Liczne zapyta-



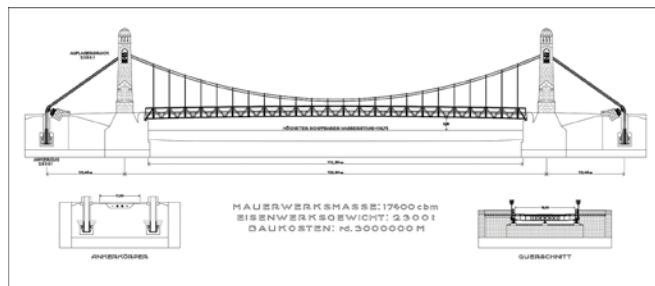
Rys. 5. Widoki obu granitowych płyt na pylonie lewobrzeżnym, 2020 r.



Rys. 6. Tablice pamiątkowe z pylonu lewobrzeżnego – zachowane fotografie



Rys. 7. Tablice pamiątkowe z pylonu lewobrzeżnego – rekonstrukcja



nia wystosowane do muzeów, archiwów oraz instytucji kultury w Polsce i w Niemczech nie przyniosły efektów – żadna z instytucji nie posiada w swoich zbiorach wizerunków wspomnianych tablic pamiątkowych. Również Archiwum Miejskie w Kolonii zaprzeczyło, by zachowały się tam wspomniane wcześniej zdjęcia z 1915 roku.

Przełom w poszukiwaniach treści tablic pamiątkowych z Mostu Grunwaldzkiego był możliwy dzięki lokalnemu środowisku kolekcjonerów staroci i antyków. Według pozyskanych z tego źródła informacji zdjęcia obu tablic znalazły się w pamiątkowym albumie, który magistrat Breslau podarował w prezencie Güntherowi Trauerowi, który pracował we wrocławskim urzędzie budowlanym przez ponad trzy dekady. Pokażny album w skórzanej oprawie można było zakupić przez jeden z zagranicznych serwisów aukcyjnych. Sprzedawca szczęśliwie sfotografował stronicę, na której umieszczono zdjęcie ogólne mostu i niewielkie fotografie obu tablic. Na podstawie cyfrowego wizerunku dwóch papierowych odbitek podjęte zostały częściowo skuteczne próby odczytania treści obu tablic. Zadanie to było utrudnione ze względu na niską rozdzielczość pliku źródłowego pozyskanego z serwisu aukcyjnego, przez co nie udało się jednoznacznie odczytać niektórych szczegółów, przede wszystkim napisów na tablicy z płaskorzeźbą przedstawiającą most. Niezbędne były do tego lepsze skany lub zdjęcia obu oryginalnych fotografii.

Antykwariusz, który zakupił album, niedługo potem ponownie wystawił go na sprzedaż. Zaporowa cena, wynosząca około 5 tysięcy euro, uniemożliwiła autorom zakup pamiątkowego albumu, by wykonać kopie cyfrowe z oryginalnych odbitek. W związku z powyższym, przy braku perspektyw na zdobycie tego eksponatu przez lokalną instytucję kultury, wystosowano prośbę do właściciela albumu, pana Holgera Carlsena z Kilonii, o przekazanie cyfrowych kopii zdjęć oryginalnych tablic pamiątkowych. Uzyskane w ten sposób zdjęcia, przekazane autorom w maju 2022 roku, pozwoliły na precyzyjne odtworzenie pełnej treści obu tablic pamiątkowych (rys. 6).

Opierając się na zachowanym wizerunku pierwszej tablicy z inskrypcją, opracowano projekt napisu, stosując bezszeryfowy linearny krój pisma, układ z justowaniem pełnych wierszy i wyśrodkowaniem wierszy niepełnych oraz kropki środkowe do oznaczenia odstępów między wyrazami. Przyjęto moduł wysokości liter 80/60 mm dla tytułu oraz 60/45 mm dla pozostałej części tekstu. Projektowane znaki są wypukłe z płaskimi powierzchniami licowymi szlifowanymi na gładko. Odtwarzana druga tablica z płaskorzeźbą wymagała opracowania kolejnego kroju pisma, występującego w kilku modułach wysokości od 21/16 mm do 10/6 mm [5]. Zaprojektowano płaskorzeźby oparte na rysunkach technicznych mostu, przedstawiające przekrój podłużny, przekrój przez blok kotwiący oraz przekrój poprzeczny przęsła mostu. Obie tablice przewiduje się wykonać z brązu, jak w oryginale, zachowując ich pierwotne wymiary, dopasowane do granitowych płyt na pylonach i montując je na kotwy w istniejących otworach, po ich oczyszczeniu i usunięciu pozostałości starych elementów mocowań.

Dla uzupełnienia dwóch odtwarzanych tablic w języku niemieckim zaprojektowano także mniejszą tablicę w języku polskim, zawierającą wierne tłumaczenie niemieckiej inskrypcji (rys. 8). Podobnie wiosną 2024 r. zrealizowana została rekonstrukcja tablicy na pylonie

Mostu Zwierzynieckiego, gdzie poza niemiecką tablicą z płaskorzeźbą i wierszowaną inskrypcją, odtworzoną na wzór oryginału, zaprojektowano tablicę z polską wersją napisu. W tamtym przypadku wizerunek oryginalnej tablicy został opublikowany w literaturze przedmiotu niedługo po oddaniu mostu do użytkowania, co ułatwiło projektowanie. Tymczasem rekonstrukcja wyglądu tablic z Mostu Grunwaldzkiego wymagała intensywnych poszukiwań i nie byłaby możliwa bez kilku szczęśliwych zbiegów okoliczności. Odtworzenie tablic pozwoli na dopełnienie procesu przywrócenia oryginalnych detali architektonicznych mostu, które bez nich byłyby nadal niekompletne (rys. 9).

TABLICZKI ZNAMIONOWE FIRMY BEUCHELT & CO.

Firma Beuchelt & Co. odpowiedzialna za projekty warsztatowe oraz wytworzenie i montaż stalowej konstrukcji przęsła mostu na obu końcach kratownicowych dźwigarach usztywniających umieściła łącznie cztery żeliwne tabliczki znamionowe w kształcie prostokątów o wymiarach ok. 266×140 mm, z ozdobnymi narożnikami i nazwą przedsiębiorstwa w formie stylizowanego napisu *Beuchelt & Co. Grünberg-Schlesien* (rys. 10a). Elementy te znajdowały się w odległości około 0,45 m (osiowo) od końców dźwigarów, po wewnętrznej stronie przęsła,

Most Cesarski

otwarty w październiku 1910 roku wraz z Wyższą Szkołą Techniczną, wzniesiony w latach 1908-1910 pod kierownictwem Miejskiego Radcy Budowlanego von Scholtza na podstawie nagrodzonego w otwartym konkursie projektu Rządowych Mistrzów Budowlanych dr.inż. Weyraucha i Mayera z Hamburga, opracowany i wybudowany kolejno przez Rządowego Mistrza Budowlanego Günthela oraz Inspektorów Budowlanych Brugscha i dr.inż. Trauera. Architektura opracowana przez Miejskiego Radcę Budowlanego Plüddemanna i Mistrza Budowlanego Rady Klimma. Roboty fundamentowe i murarskie wykonał mistrz ciesielski Fritz Engert z Breslau, prace kamieniarskie zakład kamieniarski Carla Paeschke z Breslau, stalowy ustrój nośny przedsiębiorstwo budowy mostów G. Beuchelta z Grünberg i. Schl.

Rys. 8. Tablica z tłumaczeniem inskrypcji na język polski



Rys. 9. Tablice pamiątkowe z pylonu lewobrzeżnego – wizualizacje po odtworzeniu

w połowie wysokości przekroju górnych pasów kratownic. Tabliczki nie zostały zaprojektowane indywidualnie dla Mostu Grunwaldzkiego – już kilka lat wcześniej identyczne elementy zamontowano m.in. na stalowej konstrukcji mostu drogowego przez Odrę w Krośnie Odrzańskim; tabliczki na tym obiekcie zachowały się do dzisiaj. Na Moście Grunwaldzkim znajdują się obecnie jedynie pozostałości w miejscach montażu tabliczek znamionowych, w postaci przekładek z dociętych płaskowników, które podpięły krawędzie tabliczek (rys. 10b). Tabliczki zostały zdemonstrowane z dźwigarów usztywniających przęsła mostu najwcześniej w latach 80. lub 90. XX wieku podczas jednego z remontów tej przeprawy.

Projektuje się wytworzenie i montaż czterech żeliwnych tabliczek znamionowych firmy Beuchelt & Co. i zamontowanie ich w pierwotnych lokalizacjach, na górnych pasach kratowych dźwigarów usztywniających przęsła mostu (rys. 11). Wymiary i proporcje elementu przyjęto na podstawie inwentaryzacji przekładek na górnym pasie dźwigara usztywniającego i wykorzystując zachowaną fotografię oryginału, w szczególności przydatną do odtworzenia zastosowanego kroju pisma. Dzięki obecności analogicznej tabliczki na kratownicowym moście drogowym nad Odrą w Krośnie Odrzańskim możliwa jest ewentualna weryfikacja przyjętej geometrii.

OGRODZENIA ZAKOTWIEN ODCIĄGÓW PASM NOŚNYCH

Ogrodzenia wokół stref zakotwień odcinków pasm nośnych i łożysk ukośnych nad blokami kotwiącymi

zostały wykonane jako jedno z ostatnich elementów wyposażenia przed oficjalnym otwarciem mostu. Ogrodzenia w formie niskich balustrad wykonano z prętów pełnych prostokątnych o wymiarach 32x52 mm, zamocowanych do ciosów granitowych okładziny każdego z łożysk ukośnych oraz do krępych słupków granitowych (rys. 12a). Na lewym brzegu rzeki oryginalne pełne prostokątne pręty ogrodzeń wraz z łącznikami pionowymi w większości zachowały się. Natomiast na prawym brzegu rzeki stalowe elementy ogrodzeń zostały w całości wymienione na prostsze, wykonane z kątowników równoramiennych 45x45x5 mm (rys. 12b).

Projektuje się naprawy zachowanych ogrodzeń z pełnych prętów prostokątnych na lewym brzegu rzeki oraz demontaż ogrodzeń z kątowników na brzegu prawym – zamiast nich ogrodzenia zostaną wykonane z pełnych prętów prostokątnych, jak na brzegu lewym. Nowo wykonane elementy zostaną osadzone w kamiennych słupkach i okładzinach.

OPRAWY LAMP OŚWIELENIOWYCH I MASZTY LATARŃ NA DOJAZDACH

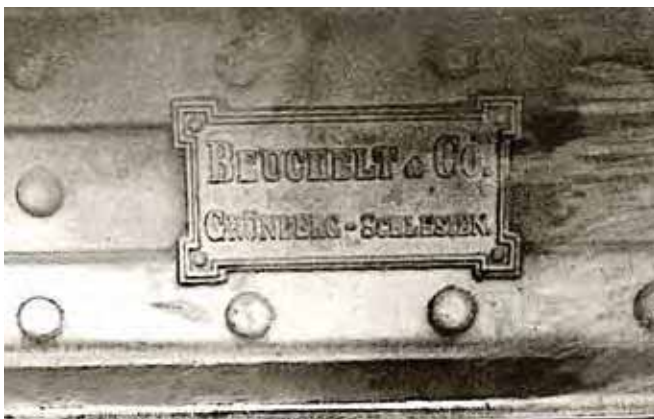
Podczas budowy mostu zaprojektowano na przęsła łącznie sześć nitowanych stylizowanych masztów latarni z oprawami oświetleniowymi, mocowanych do konstrukcji chodników i dźwigarów usztywniających; na pylonach zamocowano dodatkowo po cztery oprawy oświetleniowe na ozdobnych konstrukcjach wsporczych (rys. 13). Ponadto na obu dojazdach do mostu zamontowano po dwa maszty latarni na fundamentach żelbetowych (rys. 14). Łącznie most i jego bezpośrednie

otoczenie oświetlało 18 lamp łukowych firmy Alba. Prowadzone na przestrzeni lat remonty i przebudowy dojazdów do mostu poskutkowały usunięciem czterech nitowanych masztów z początku wieku i zastąpienie ich współczesnymi słupami oświetleniowymi prawdopodobnie w latach 70. XX w. Natomiast prace wykonane w obrębie mostu doprowadziły do zdjęcia wszystkich zachowanych oryginalnych opraw oświetleniowych prawdopodobnie podczas remontu w latach 70. lub 80. XX w.

W zakresie oświetlenia na obiekcie i dojazdach projektuje się prace konserwacyjne oraz odtworzenie elementów zlikwidowanych. Istniejące stalowe nitowane maszty latarni na przęsle mostu zostaną poddane naprawom, w szczególności w obrębie podstaw, gdzie występują znaczne uszkodzenia korozyjne. Na obu dojazdach do mostu projektuje się po dwa stalowe nitowane maszty latarni na fundamentach żelbetowych, odtworzone na podstawie zachowanych rysunków technicznych z dokumentacji archiwalnej. Konstrukcje wsporcze oświetlenia zamontowane na pylonach zostaną poddane naprawom i zabezpieczeniu antykorozyjnemu. Wszystkie oprawy oświetleniowe na moście zostaną odtworzone w oparciu o dokumentację archiwalną, ze stalowych elementów toczonej o różnych przekrojach i z ozdobnymi kłozami, nawiązującymi kształtem do oryginalnych.

PIERWOTNA KOLORYSTYKA KONSTRUKCJI STALOWEJ

W ramach opracowania dokumentacji projektowej remontu mostu przeprowadzone zostały badania stra-



a) widok oryginalnej tabliczki, lata 80. XX w.



b) współczesny wygląd miejsca po tabliczce

Rys. 10. Tabliczka znamionowa – wygląd oryginalny i stan obecny jej zamocowania

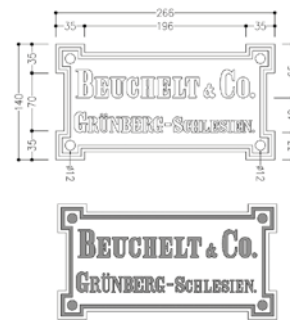
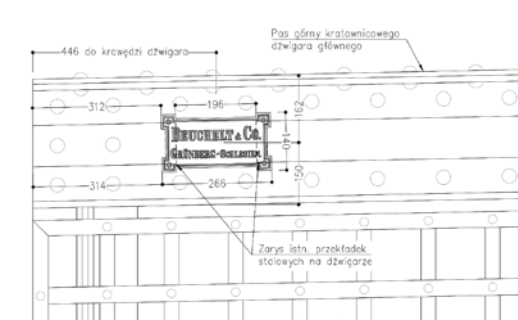
tygraficzne powłok malarskich, które jednak nie wykazały obecności oryginalnych powłok malarskich ani ich pozostałości. Podstawę do wytypowania pierwotnej kolorystyki stalowej konstrukcji przęsła mostu stanowiły archiwalne barwne przedstawienia mostu. Na tej podstawie zaproponowano cztery warianty powłok malarskich z palety kolorów NCS: S3010-B30G, S3005-B80G, S4010-B70G i S4010-B50G; wszystkie stanowią zielone i błękitne odcienie szarości.

Na etapie opracowania monografii [3] również zostały podjęte próby ustalenia oryginalnej kolorystyki przęsła Mostu Grunwaldzkiego. Przedwojenne opracowanie na temat mostu podaje informację o zielonkawoniebieskim odcieniu powłok malarskich (*grünlich-blauer Ton*). W zbiorach Archiwum Państwowego we Wrocławiu zachowała się m.in. korespondencja z firmą Dr Graf & Co. dotycząca powłok malarskich. Wśród załączników do pism przesłanych do magistratu Breslau znajdują się próbki kolorów oraz kilka blaszek pomalowanych w różnych odcieniach – trudno jednak na ich podstawie wnioskować o ostatecznie dobranej kolorystyce stalowego przęsła mostu.

Rozpoznanie kolorystyki w oparciu o przedwojenną ikonografię również nie było jednoznacznie możliwe, ponieważ wszystkie zachowane fotografie są monochromatyczne, a dostępne pocztówki – najczęściej koloryzowane przez ich wydawców (rys. 15). Wobec tego barwa mostu na poszczególnych wizerunkach jest wyraźnie zróżnicowana, od ciemnoszarej poprzez brązową, ciemnozieloną, nawet do błękitnej. Stosunkowo dużo przedwojennych widoków przedstawia zielonkawo odcienie szarości, ciemną zieleń butelkową lub ciemny grysipan, co w ogólności odpowiada zdawkowym informacjom podanym w źródłach pisanych. W związku z powyższym na potrzeby monografii przeprowadzono uproszczoną procedurę próbkowania kolorów, wyznaczając z grupy odcieni niebieskich barwy RAL 5008 i RAL 5020 jako odpowiadające w przybliżeniu oryginalnej kolorystyce przęsła mostu.

PODSUMOWANIE

Odtworzenie pierwotnego wystroju architektonicznego Mostu Grunwaldzkiego jest możliwe dzięki zachowanej obszernej oryginalnej dokumentacji technicznej, bogatym zbiorom dokumentów technicznych i formalnych zgromadzonym w Archiwum Państwowym we Wrocławiu, a także ze względu na wyjątkowo



Rys. 11. Tabliczka znamionowa – szkic odtworzenia lokalizacji tabliczki i jej geometrii

reprezentacyjny charakter tej przeprawy, co poskutkowało uwiecznieniem jej na setkach fotografii i pocztówek, współcześnie umożliwiających uzupełnienie informacji, których nie zawarto w zachowanych dokumentach. Nie bez znaczenia jest tu fakt opisanego procesu projektowania i budowy mostu w dwóch przedwojennych monografiach ([1], [6]), gdzie wyjaśniono niektóre zagadnienia i przytoczono wybrane dane geometryczne oraz fragmenty rysunków technicznych. Podjęte przez autorów dodatkowe działania i korzystne okoliczności, mimo długotrwałego i żmudnego procesu, doprowadziły do pozyskania szczegółowych fotografii obu tablic pamiątkowych zamontowanych pierwotnie na lewobrzeżnym pylonie mostu, co także umożliwiło ich rekonstrukcję.

Szkoda, że wokół planów odtworzenia detali architektonicznych mostu została stworzona nieprzyjazna atmosfera, przeradzająca się chwilami w polityczno-społeczną awanturę. Zaogniono tłocząc się wciąż polsko-niemieckie animozje, m.in. przez jednoznacznie negatywne przedstawienie proponowanego odtworzenia napisu z oryginalną nazwą mostu oraz poprzez dezinformację, jakoby oficjalnie obowiązująca nazwa mostu miała zostać zmieniona, co oczywiście jest nieprawdą. Przeprawa nadal będzie nosić nazwę Mostu Grunwaldzkiego, upamiętniającą polsko-litewskie zwycięstwo nad zakonem krzyżackim pod Grunwaldem, które miało miejsce równo 500 lat przed oddaniem mostu do użytkowania. Dyskusja na temat odtworzenia usuniętych detali mostu toczyła się w mediach społecznościowych, a następnie na łamach prasy lokalnej i krajowej, podsycona informacjami o rzekomej postępującej germanizacji Wrocławia. Pojawiły się też „kompromisowe” pomysły na rekonstrukcję wybranych detali albo wyko-

nanie napisu z nazwą mostu we współczesnej spolszczonej wersji – takie zafałszowanie zabytku (umieszczenie napisu Most Grunwaldzki) byłoby niedopuszczalne i zupełnie niezgodne z zasadami ochrony zabytków, wręcz stanowiąc echo polityki historycznej władz PRL, nastawionej na radykalną polonizację Wrocławia i oddającą się od niemieckiej spuścizny.

Tymczasem należy zauważyć, że w ramach remontu Mostów Pomorskich, zakończony w 2023 r., odtworzono niemiecki napis *Werder Brücke* na budynku rogatki, natomiast na pylonie Mostu Zwierzynieckiego w 2024 r. zawisła zrekonstruowana tablica z inskrypcją w języku niemieckim i tablica z jej tłumaczeniem na język polski; obie te rekonstrukcje zostały pozytywnie przyjęte przez opinię publiczną. W przypadku Mostu Grunwaldzkiego prace remontowe zostały zaprojektowane w zgodzie ze współczesną wiedzą i praktyką w odniesieniu do mostów zabytkowych oraz zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a więc: w oparciu o dostępną ikonografię i źródła archiwalne, z maksymalnym poszanowaniem substancji zabytkowej, eliminacją rozwiązań wtórnych i zachowaniem oryginalnych elementów mostu. Dzięki drobiazgowemu rozpoznaniu materiałów archiwalnych obiekt może odzyskać swój dawny blask – w wielu przypadkach remontów starych mostów takie podejście jest niemożliwe do zrealizowania, ze względu na brak dostatecznej ilości informacji na temat oryginalnej formy i detali. Tymczasem bogactwo archiwalnych dokumentów i wizerunków oraz determinacja zespołu projektowego pozwoliły na przyjęcie w projekcie szerokiego zakresu prac konserwacyjnych, renowacyjnych i rekonstrukcji, adekwatnie do wyjątkowego charakteru Mostu Grunwaldzkiego.

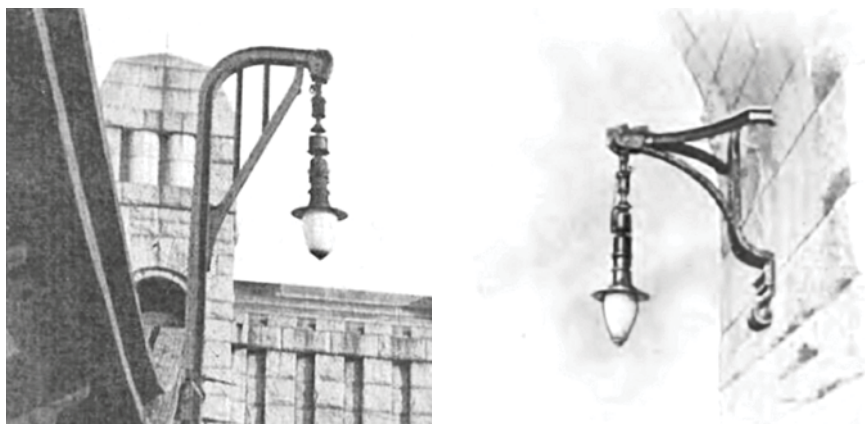


a) wygląd oryginalny ogrodzeń, 1913 r.



b) wygląd współczesny po modyfikacji, 2020 r.

Rys. 12. Wygląd zakotwień odciągów pasm nośnych wraz z ogrodzeniami



Rys. 13. Wygląd oryginalnych opraw oświetleniowych zamontowanych na moście



Rys. 14. Wygląd oryginalnych masztów latarni na dojazdach do mostu (źródło: polska-org.pl)

BIBLIOGRAFIA

1. *Die Kaiserbrücke in Breslau*. Magistrat der Königlich-Haupt- und Residenzstadt Breslau. Buch- und Kunstdruckerei Schenkalowsky Nachf. Breslau, 1910.
2. Rabiega J.: *Die Kaiserbrücke in Wrocław/Breslau und die fehlenden Gedenktafeln*. Stahlbau, 2022, vol. 91, nr 2, s. 151-153.
3. Rabiega J.: *Most Grunwaldzki we Wrocławiu*. Cz. 1 i 2. Związek Mostowców RP Oddział Wielkopolski, Poznań 2022.
4. Rabiega J.: *Tajemnica tablic pamiątkowych mostu Grunwaldzkiego we Wrocławiu*. Drogownictwo, 2021, R. 76, nr 9, s. 243-246.
5. Rabiega J., Olczyk P.: *Projekt odtworzenia tablic pamiątkowych na Moście Grunwaldzkim we Wrocławiu*.

Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe „Diagnostyka i utrzymanie obiektów mostowych”, Wrocław 21-22 listopada 2024, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2024, s. 583-592.

6. Trauer G.: *Die Kaiserbrücke in Breslau*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1911.

PROJEKT REKONSTRUKCJI DAWNEGO WYSTROJU ARCHITEKTONICZNEGO MOSTU GRUNWALDZKIEGO WE WROCŁAWIU

Streszczenie

Most Grunwaldzki we Wrocławiu, oddany do eksploatacji w 1910 roku charakteryzował się bardzo bog-

tym i szczególnie dopracowanym wystrojem architektonicznym, lecz tylko do czasu odbudowy ze zniszczeń z okresu końca II wojny światowej. Wprowadzone wtedy modyfikacje, podyktowane częściowo względami praktycznymi, ale także politycznym dążeniem do polonizacji, a raczej odniemczania (degermanizacji) Wrocławia, zubożyły pierwotną koncepcję architektoniczną mostu i pozbawiły go istotnych detali. We współczesnej praktyce oczekuje się świadomego podejścia do mostów zabytkowych, na co składa się m.in. rekonstrukcja elementów i detali, które zdegradowały się na przestrzeni lat lub uległy zupełnemu zniszczeniu, często wskutek działań wojennych. Dla Mostu Grunwaldzkiego proponuje się odtworzenie szeregu elementów wystroju, które wraz z szerokim zakresem prac naprawczych pozwolą przywrócić tej przeprawie dawny reprezentacyjny wygląd.

Słowa kluczowe

mosty Wrocławia, mosty zabytkowe, detale architektoniczne, rekonstrukcja, remont.

PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF THE FORMER ORNAMENTATION OF GRUNWALDZKI BRIDGE IN WROCLAW

Abstract

The Grunwaldzki Bridge in Wrocław, opened in 1910, had very rich and detailed architectural ornamentations, but only until the time it was rebuilt after the damages it suffered at the end of WW2. The changes introduced at that time, inspired partly by practical consideration, but also by the political efforts to Polishize, or rather de-Germanize Wrocław, impoverished the original architectural concept of the bridge and deprived it of important details. In contemporary practice a sensible approach to historic bridges is expected, which includes, among other things, the reconstruction of elements and details that have deteriorated over time or have been completely destroyed, often as a result of warfare. For the Grunwaldzki Bridge it is proposed to recreate a number of decorative elements which, together with a wide range of repair works, will restore its former representative appearance.

Keywords

bridges in Wrocław, historical bridges, architectural ornaments, reconstruction, refurbishment.



Rys. 15. Koloryzowane wizerunki Kaiserbrücke na przedwojennych pocztówkach (źródło: polska-org.pl)





ZABYTKOWE MOSTY WROCŁAWIA

DOKUMENTACJE PROJEKTOWE REALIZOWANE PRZEZ BIURO PBW INŻYNIERIA

dr inż. **Józef RABIEGA**
 jozef.rabiega@gmail.com
 ORCID: 0000-0002-0221-9079

mgr inż. **Piotr OLCZYK**
 piotr.wiktor.olczyk@gmail.com
 ORCID: 0000-0002-0383-2780

Biuro projektowe PBW Inżynieria z Wrocławia powstało w 2015 roku, od początku swojego istnienia korzystając z umiejętności i bogatych doświadczeń znanych dolnośląskich inżynierów. Firma, tworzona początkowo przez garstkę osób, w ciągu kilku lat przekształciła się w prężnie działające biuro projektowe, które realizuje duże i trudne zadania mostowe z zakresu kompleksowej oceny stanu technicznego, projektów remontów, przebudowy i budowy obiektów mostowych. Przez 10 lat działalności zespół PBW Inżynieria sporządził m.in. szereg opracowań dotyczących wrocławskich obiektów mostowych, w tym dokumentacje projektowe dla reprezentacyjnych mo-

stów znajdujących się w rejestrze zabytków miasta Wrocławia. W tab. 1 zestawiono zabytkowe wrocławskie obiekty mostowe, dla których biuro realizowało projekty kompleksowych remontów lub przebudowy.

MOST POMORSKI POŁUDNIOWY

W dniu 4 listopada 1905 roku oddano do użytkowania trójprowadzowy sklepiony Most Pomorski Południowy nad południowym ramieniem Odry, łączący zachodnią pierzeję Rynku przez ul. Odrzańską z Kępą Mieszczańską. Budowa mostu trwała od połowy czerwca 1904 roku, a sklepienia prześłu murowano od maja 1905 r. Projekt konstrukcji mostu wykonał mistrz budowlany

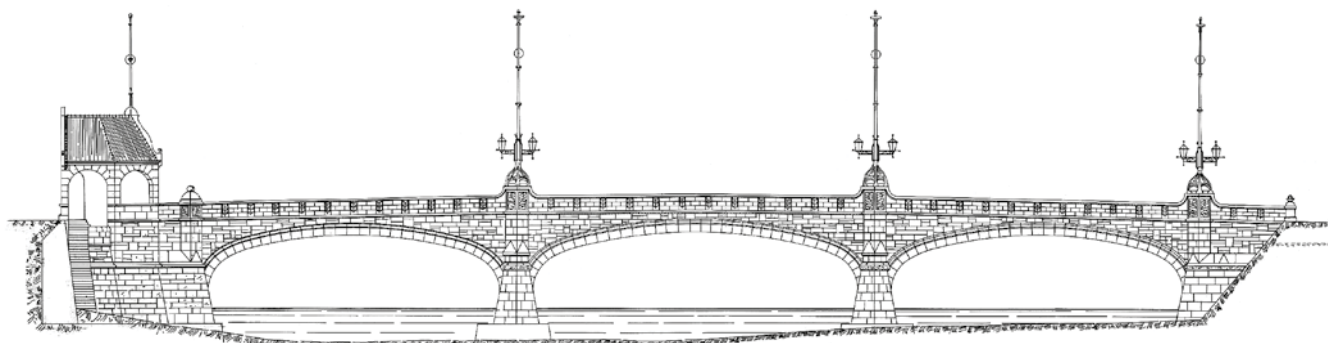
Ernst Günthel, zaś rozwiązania architektoniczne opracował Karl Klimm. Boczne powierzchnie sklepień oblicowano blokami z piaskowca, a filary pokryto ciosami granitowymi. Kamienne balustrady mostu uzupełniono łącznie 68 rzeźbami (maszkaronami), a nad filarami ukształtowano wieżyczki z latarniami. Ponadto na przyczółku południowym wzniesiono po obu stronach jezdni dwa budynki rogatki kryte dachówką, które w założeniu miały stanowić małe obiekty handlowe (rys. 1).

Obiekt ma trzy łukowe prześła sklepienie wykonane z cegły klinkierowej, o rozpiętościach w świetle 18,20 m, 20,20 m i 18,20 m. Wszystkie sklepienia wyznaczone są na łukach koszowych i mają skokowo zmienną grubość. Szerokość sklepień wynosi po 19,00 m (prostopadle do osi podłużnej mostu). Masywne przyczółki i filary posadowione zostały na studniach ceglanych wypełnionych materiałem kamiennym. Na moście zaprojektowano jezdnię o szerokości 11,00 m w świetle krawężników oraz obustronne chodniki po 3,50 m szerokości użytkowej, pod którymi przewidziano kanały technologiczne dla urządzeń obcych.

Obiekt przetrwał II wojnę światową bez poważniejszych uszkodzeń. Pod koniec lat 50. XX wieku zlikwidowane zostały ozdobne wieżyczki nad filarami, a wzdłuż balustrad po obu stronach pomostu poprowadzono rurociągi ciepłownicze, które oszpecily obiekt na długie lata i spowodowały uszkodzenia niektórych ory-

Tab. 1. Dokumentacje zabytkowych mostów Wrocławia realizowane przez PBW Inżynieria

Lp.	Przedmiot dokumentacji	Nr rejestru	Lata realizacji
1	Most Pomorski Południowy	A/2496/342/Wm	2016-2018
2	Most Zwierzyniecki	A/1646/334/Wm	2019-2020
3	Mosty Osobowickie	A/1643/331/Wm A/1642/337/Wm	2020-2025
4	Mosty Trzebnickie	A/1645/335/Wm A/1644/336/Wm	2021-2025
5	Most Grunwaldzki	A/1653/326/Wm	2023-2025
6	Most Oławski	A/2497/350/Wm	2025-...



Most Pomorski Południowy – widok z boku od strony wody górnej, początek XX w.
(źródło: dokumentacja archiwalna obiektu)

ginalnych detali architektonicznych. Pod koniec lat 60. XX w. przeprowadzono remont kapitalny obiektu, z wymianą izolacji poziomej, nawierzchni jezdni i chodników, a także modernizacją kanałów technologicznych w chodnikach. W drugiej dekadzie XXI wieku stan techniczny mostu był niepokojący, przede wszystkim ze względu na całkowicie niesprawną izolację przęseł i wynikające z tego przesączanie się wody przez sklepienia, co powodowało zacieki, wykwyty i wypłukanie spoin zarówno w obrębie sklepień, jak i podpór. Jednocześnie estetyka obiektu była bardzo obniżona przez rozległe uszkodzenia nawierzchni i balustrad oraz ze względu na obecność wspomnianych ciepłociągów.

Ostatni projekt przebudowy Mostu Pomorskiego Południowego, sporządzony przez PBW Inżynieria, obejmował obiekt mostowy wraz ze skrzyżowaniem ulic Nowy Świat, Grodzkiej i Odrzańskiej. Na obiekcie zaprojektowano wydzielone torowisko tramwajowe o rozstawie osiowym torów 2,90 m i po jednym pasie ruchu dla samochodów po 3,00 m szerokości w obu kierunkach. W tym celu szerokości użytkowe obustronnych chodników zmniejszono do 2,59 m każdy. W zakresie konstrukcji mostu przewidziano rozbiórkę wypełnienia nadłuszczy sklepień, naprawy powierzchniowe konstrukcji sklepień, podpór i ścian czołowych, a także wykonanie płaszcza żelbetowego wzmacniającego przęsła. Aby przywrócić estetykę przeprawy w projekcie założono kompleksową renowację balustrad i maszaronów; zaprojektowano remont budynków rogatek, odtworzenie stylowych latarni oraz wykonanie iluminacji obiektu (rys. 2). Przebudowa trzech Mostów Pomorskich rozpoczęła się w marcu 2020 r., prace w ob-

rebie Mostu Południowego rozpoczęto w październiku 2020 r., natomiast oficjalne otwarcie zespołu obiektów mostowych miało miejsce dnia 30 stycznia 2023 r., po prawie trzech latach prac, których łączny koszt wyniósł około 70 mln zł.

MOST ZWIERZYŃIECKI

Most Zwierzyński nad Starą Odrą we Wrocławiu został wybudowany w latach 1895-1897. Drewniana przeprawa mostowa nad Starą Odrą prowadząca na Dąbie istniała prawdopodobnie już w XV wieku, natomiast pierwsza wzmianka o przeprawie w obecnej lokalizacji pochodzi z 1655 roku. Później w czasie epidemii dżumy na moście funkcjonował punkt kontrolny, od czego wzięła się jego dawna niemiecka nazwa *Passbrücke* (Most Przepustkowy). Obiekt kilkakrotnie przebudowano; ostatnia drewniana konstrukcja mostu pochodziła z 1875 r. i miała dwa przęsła po około 16 m rozpiętości, na których wyznaczono jezdnię o szerokości 5,00 m i obustronne chodniki po 1,50 m.

Budowa nowego mostu, który przetrwał do dziś w niezmienionej formie, rozpoczęła się w 1895 roku od przesunięcia poprzecznego istniejących przęseł drewnianych, by utworzyć z nich przeprawę tymczasową. Fundamenty podpór nowego obiektu w postaci ceglanych studni budowano od listopada 1895 r. do początku sierpnia 1896 r. Następnie we wrześniu 1896 r. rozpoczęto budowę rusztowań pod konstrukcję stalową przęsła mostu, której montaż ukończono w styczniu 1897 r., po czym wykonano nawierzchnię na przęśle. Oddanie obiektu do eksploatacji nastąpiło w dniu 21 kwietnia 1897 roku, a pozostałe prace wraz z budową

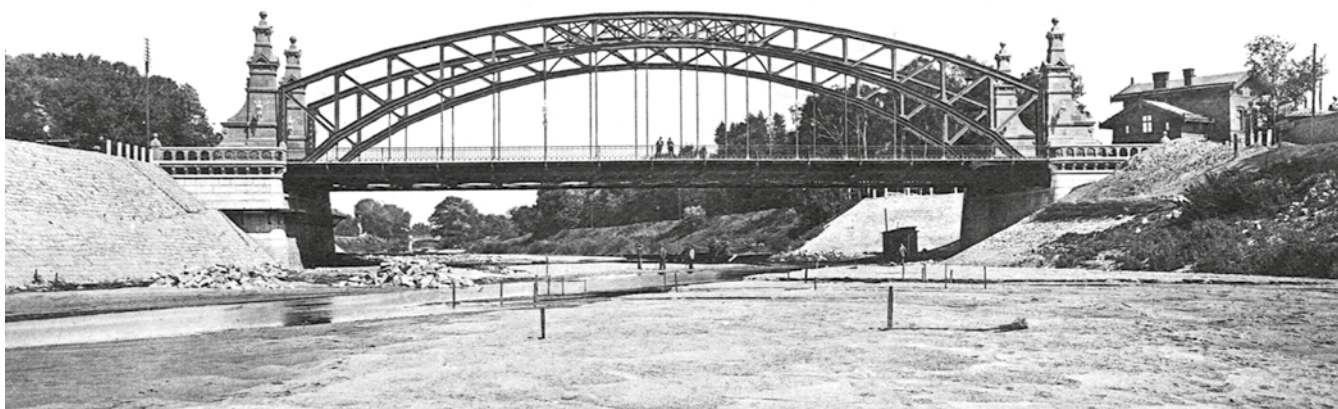
dekoracyjnych pylonów i rozbiórką mostu tymczasowego trwały do końca lipca 1897 roku (rys. 3). W 1911 roku rozbudowano górne stężenia pomiędzy dźwigarami głównymi – prace te wykonała firma J.E. Christoph A.G. z Niesky niedaleko Zgorzelca, odpowiedzialna za montaż stalowej konstrukcji przęsła mostu pod koniec XIX wieku.

Most Zwierzyński ma jedno swobodnie podparte przęsło stalowe o dźwigarach głównych w postaci kratownicowych łuków ze ściągami, oparte na masywnych ceglanych przyczółkach oblicowanych ciosami granitowymi i posadowionych na studniach. Rozpiętość teoretyczna przęsła mostu wynosi 60,63 m, a osiowy rozstaw poprzeczny dźwigarów łukowych to 12,54 m. Całkowita szerokość pomostu pomiędzy balustradami wynosi 21,80 m, z czego 10,00 m pomiędzy dźwigarami przypada na jezdnię, po 4,50 m szerokości przypada na obustronne zewnętrzne chodniki, zaś po 1,40 m z każdej strony jezdni na opaskę bezpieczeństwa i ustrój nośny. Pomost stalowy podwieszony jest do dźwigarów głównych przez wiotkie wieszaki z pełnych prętów stalowych o średnicy 100 mm zamocowane do pełnościennych poprzecznic blachownicowych.

W 1939 roku przeprowadzono prace konserwacyjne w obrębie pomostu; wiosną 1945 roku most nie doznał większych uszkodzeń. W 1961 roku przebudowano chodniki, następnie w 1989 roku wykonano remont kapitalny mostu, z wymianą nawierzchni, izolacji i wypełnienia niecek, a także konserwacją kamiennych elementów ozdobnych. Później w 2006 r. wykonano zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji przęsła od spodu, a w 2014 r. wymieniono nawierzchnię



Rys. 2. Wizualizacje Mostu Pomorskiego Południowego po przebudowie



Rys. 3. Most Zwierzyniecki krótko po wybudowaniu – widok od górnej wody, 1897 r. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)

nię jezdni i torowiska tramwajowego. W międzyczasie (w 2012 r.) opracowany został projekt rozbudowy ul. Marii Skłodowskiej-Curie wraz z remontem Mostu Zwierzynieckiego, którego nie zrealizowano w zakresie branży mostowej. Dopiero w 2019 roku zlecono aktualizację dokumentacji technicznej remontu mostu, m.in. w zakresie wymiany żelbetonowych płyt chodnika. Poza degradacją płyt chodników na moście występowały znaczne uszkodzenia korozyjne balustrad i łóżysk (głównie na lewobrzeżnym przyczółku), uszkodzenia podpór, zniszczenia żeliwnych osłon wieszaków oraz ubytki zabezpieczenia antykorozyjnego ustroju nośnego, skutkujące postępującą korozją elementów dźwigarów głównych i pomostu.

Zakres zaprojektowanego przez PBW Inżynieria remontu mostu obejmował wymianę żelbetonowego pomostu obu chodników na dwie ciągłe płyty żelbetowe, remont ścianek żwirowych w obrębie chodników, wykonanie nowej nawierzchni chodników z płytek granitowych, naprawy balustrad kamiennych i stalowych, remont podpór, a także zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji przęsła i balustrad. Kolorystyka ustroju nośnego i wyposażenia została określona na podstawie badań stratygraficznych i zgodnie z decyzją Miejskiego Konserwatora Zabytków. Część konstrukcji przęsła ponad pomostem zyskała kolor zielony oliwkowy, balustrady kolor kasztanowy, a spód przęsła otrzymał kolor szary (rys. 4a). Ostatnim elementem prac była

wierna rekonstrukcja niemieckojęzycznej tablicy pamiątkowej z inskrypcją i płaskorzeźbą, która do 1945 roku znajdowała się na lewobrzeżnym pylonie od strony wody górnej. Dodatkowo wykonano mniejszą tablicę z tłumaczeniem napisu na język polski (rys. 4b).

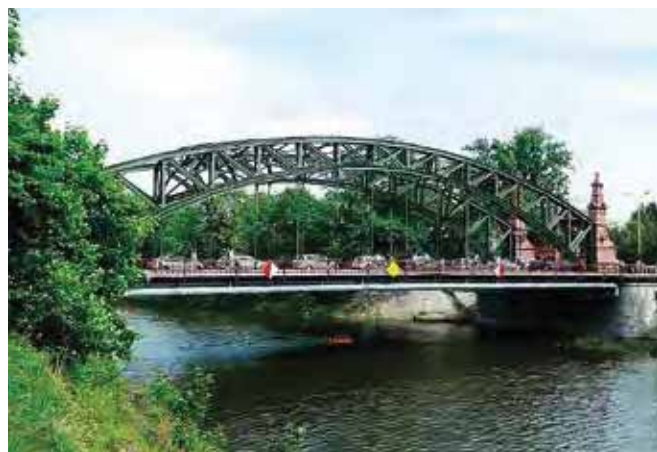
MOSTY OSOBOWICKIE

Budowę przeprawy mostowej łączącej centrum Wrocławia przez Kleczków i Nadodrze z Różanką i Osobowicami, położonymi na prawym brzegu Starej Odry, rozważano już w 1870 roku, w wariantach sklepionym lub wiszącym. Na jej powstanie w dzisiejszej lokalizacji trzeba było jednak poczekać do samego końca XIX wieku, gdy budowano Port Miejski. Dojazd do Osobowic odbywał się jeszcze wtedy po drewnianym Moście Groszowym (*Gröschelbrücke*), zlokalizowanym kilkaset metrów w dół rzeki względem dzisiejszej przeprawy. Budowa zespołu dwóch Mostów Osobowickich: Południowego nad Kanałem Miejskim i Północnego nad Starą Odrą, została zrealizowana w latach 1895-1897. Nad korytem Starej Odry wybudowano ośmioprzęsłowy most o ceglanych przęsłach sklepionych według projektu opracowanego przez Alfreda von Scholtza i Karla Klimma przy współpracy Richarda Plüddemanna. Na południe od tego obiektu powstał jednoprzęsłowy most belkowy o dźwigarach głównych blachownicowych, wzniesiony w ramach budowy Kanału Miejskiego. Oba mosty szczegółowo dopracowano pod względem ar-

chitektonicznym, projektując wyszukane balustrady na przęsłach i przyczółkach oraz dbając o detale i wizualną spójność całej przeprawy.

Most Osobowicki Południowy nad kanałem żeglownym (rys. 5) ma jedno swobodnie podparte przęsło o rozpiętości teoretycznej 20,58 m, oparte na betonowych przyczółkach oblicowanych ciosami granitowymi. Ustrój nośny przęsła mostu stanowi tu dziewięć stalowych nitowanych blachownic o zróżnicowanych przekrojach; na nich wykonano ruszt pomostu i ułożono pokład z blach nieckowych. Na nieckach wykonana była warstwa wyrównawcza z betonu i bruk kamienny na podsypce piaskowej. Podbudowę chodników stanowiły kształtowniki Zoresa i płasko ułożone cegły, na których wykonano warstwę wyrównawczą z betonu i nawierzchnię asfaltową.

Most Osobowicki Północny nad Starą Odrą (rys. 6) otrzymał osiem sklepionych przęsł, rozdzielonych na trzy sekcje dwoma rozbudowanymi filarami grupowymi z ozdobnymi nadbudowami w formie wieżyczek. Rozpiętości przęsł w świetle podpór (od lewego brzegu rzeki) wynoszą: 21,10 m, 24,20 m, 28,30 m, 32,30 m, 28,30 m, 24,20 m, 21,10 m, 18,00 m. Najwyższy punkt niwelety pomostu zlokalizowano w środku najdłuższego przęsła, uzyskując łagodną i spójną z przęsłami linię pomostu. Podpory mostu posadowiono na studniach ceglanych, korpusy podpór wymurowano z ciosów granitowych, a ich wnętrza wypełniono betonem. Sklepie-



a) widok ogólny od strony wody górnej
Rys. 4. Most Zwierzyniecki po remoncie

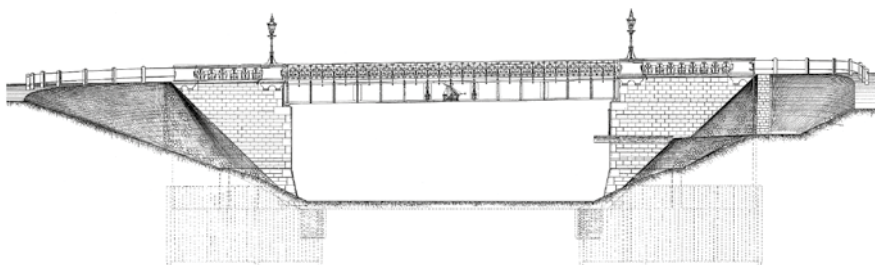


b) tablica pamiątkowa i jej polski odpowiednik

nia i ściany czołowe wykonano z cegieł klinkierowych w różnych kolorach, które ułożono w geometryczne wzory. Przyczółki mostu zaakcentowano kamiennymi obeliskami, a nad filarami w obrębie każdej sekcji sklepień (poza filarami grupowymi) wzniesiono stylizowane na baszty nadbudowy, których wykusze sięgają górnej linii balustrad. Ozdobne balustrady na przęsłach wymurowano w formie łukowych sklepień z cegieł, stosując wypełnienia kratami z kutej stali i przykryto czapami granitowymi.

W 1917 roku poniżej drugiego sklepionego przęsła Mostu Osobowickiego Północnego (licząc od prawego brzegu Odry) oddano do użytkowania nową śluzę (obecnie Śluzą Różanką), zabezpieczając fundamenty przyległych filarów ściankami szczelnymi. Później w drugiej dekadzie XX wieku zelektryfikowano linię tramwajową prowadzącą do Osobowic, w wyniku czego Most Północny został wyposażony w stylizowane słupy trakcyjne, zamocowane do bocznych elewacji przęsła. Większość detali obu mostów przetrwała działania wojenne wiosny 1945 roku, a ich uszkodzenia były stosunkowo niewielkie. Na Moście Północnym zachowały się wieżyczki filarów grupowych, a także maszty latarni i słupów trakcyjnych tramwajowych. Ich rozbiórka nastąpiła dopiero w latach 60. XX wieku podczas kapitalnego remontu obu mostów z wymianą nawierzchni jezdni i chodników. Wówczas zlikwidowano wieżyczki, zastępując je wykuszami z balustradami (jak na pozostałych filarach), ponadto usunięto dekoracyjne latarnie gazowe. W latach 70. XX w. do elewacji Mostu Północnego zamocowano rurociągi ciepłownicze i kanalizacyjne. Później pod koniec lat 80. XX wieku w ramach kolejnego kapitalnego remontu zlikwidowano pozostałości oryginalnych słupów trakcyjnych na Moście Północnym oraz wymieniono pomost z blach nieckowych na płytę żelbetową na Moście Południowym. W II połowie lat 90. XX w. wykonano renowację balustrad Mostu Północnego, z całkowitą ich rozbiórką i wykonaniem na nowo jako żelbetowych z okładziną ceglana. Aktualny stan techniczny Mostów Osobowickich wymaga przeprowadzenia prac remontowych. Most Południowy wykazuje korozję elementów ustroju nośnego, łóżysk i wyposażenia oraz uszkodzenia świadczące o nieszczelności izolacji żelbetowej płyty pomostu. Z kolei Most Północny ma liczne ubytki ceglano-cementowego materiału sklepień i ścian czołowych, przecieki przez izolację widoczne od spodu przęsła, znaczne ubytki okładzin balustrad, a także deformacje ścian czołowych. Na obu obiektach w niedostatecznym stanie technicznym jest nawierzchnia jezdni i torowisko tramwajowe.

Projektowana obecnie przebudowa obu Mostów Osobowickich zakłada częściową zmianę dotychczasowej organizacji ruchu, wydzielenie po jednym pasie ruchu samochodów w obu kierunkach (w tym pas w kierunku centrum wspólny z torem tramwajowym) oraz wykonanie obustronnych chodników i ścieżki rowerowej wzdłuż chodnika po stronie wody górnej. Zakres projektowanych prac obejmuje podniesienie niwelety jezdni na długości przeprawy mostowej, co wiąże się z podniesieniem pomostu Mostu Południowego i nadbudową Mostu Północnego. Dla Mostu Po-



Rys. 5. Widok z boku Mostu Osobowickiego Południowego (źródło: dokumentacja archiwalna obiektu)



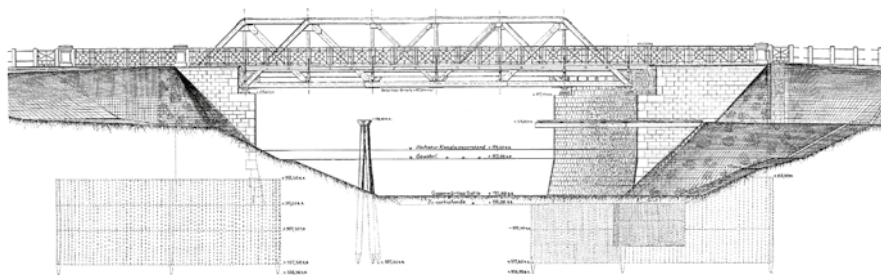
Rys. 6. Widok ogólny Mostu Osobowickiego Północnego, koniec XIX w. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)

łudniowego zakłada się rozbiórkę istniejącej żelbetowej płyty pomostu i wykonanie nowej, po oczyszczeniu, naprawie i zabezpieczeniu antykorozyjnym stalowej konstrukcji przęsła i łóżysk; ponadto przewiduje się renowację podpór oraz remont wyposażenia obiektu. Dla Mostu Północnego przewidziano odsłonięcie wszystkich przęsła sklepionych od góry, naprawę ubytków i wykonanie płaszcza żelbetowego, naprawy ścian czołowych z przywróceniem do pionu odchylonych fragmentów i odpowiednim podwyższeniem pod projektowaną niweletę pomostu, a ponadto

kompleksowy remont balustrad. Aby przywrócić przede wszystkim dawną nieprzeciętną estetykę zaprojektowano likwidację urządzeń obcych poprowadzonych wzdłuż elewacji Mostu Północnego (ciepłociągi zostaną poprowadzone pod chodnikiem), ponadto odtworzenie usuniętych detali, w szczególności: masztów słupów trakcyjnych i wieżyczek na Moście Północnym oraz montaż ozdobnych latarni na obu mostach (rys. 7). Zmiana układu komunikacyjnego w obrębie mostów wiąże się z przebudową skrzyżowania ulic Bałtyckiej, Osobowickiej i Na Polance.



Rys. 7. Wizualizacje Mostów Osobowickich po przebudowie



Rys. 8. Widok z boku Mostu Trzebnickiego Południowego (źródło: dokumentacja archiwalna obiektu)



Rys. 9. Widok Mostu Trzebnickiego Północnego w końcowym etapie budowy, 1916 r. (źródło: Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego)

MOSTY TRZEBNICKIE

Gdy niszczycielski pochód lodów w marcu 1870 r. uszkodził istniejący drewniany most nad Starą Odrą, prowadzący do wsi Różanka (*Rosenthal*), jego szybka odbudowa nie podlegała dyskusji, gdyż przeprawa przez rzekę w tym miejscu przez setki lat była bardzo istotna, a jej początki sięgają średniowiecza. Nowy most, który został oddany do eksploatacji w 1873 roku, wykonano jako czteroprzęsłowy o ustroju nośnym stalowym opartym na kamiennych podporach, by zwiększyć odporność tej przeprawy na działanie żywiołu. W takiej postaci Most Różanecki (*Rosenthaler Brücke*) przetrwał do drugiej dekady XX wieku – wówczas konieczna stała się jego całkowita przebudowa, tym razem ze względu na niewystarczające parametry użytkowe oraz światło poziome pod przęslami nie spełniające ówczesnych wymagań przeciwpowodziowych.

Nieco wcześniej, bo w latach 1896-1897 na południe od istniejącej przeprawy nad Starą Odrą wybudowano jednaprzęsłowy most nad nowopowstałym Kanałem Miejskim (obecnie jest to Most Trzebnicki Południowy, rys. 8). Obiekt ma jedno usytuowane w skosie swobod-

nie podparte przęsło o stalowych dźwigarach głównych kratowych z pasami równoległymi. Rozpiętość teoretyczna przęsła wynosi 23,10 m, a całkowita szerokość przęsła mostu to 15,10 m, na co pierwotnie składała się jezdnia o szerokości 8,00 m, opaski bezpieczeństwa po 0,75 m oraz obustronne zewnętrzne chodniki po 2,00 m szerokości użytkowej; pozostałą część szerokości pomostu zajęły dźwigary główne.

Po II wojnie światowej, którą Most Trzebnicki Południowy przetrwał bez większych uszkodzeń, dokonano usztywnienia i wzmocnienia niektórych prętów kratowych dźwigarów głównych oraz wymiany pierwotnej podbudowy chodników z blach falistych na nowe płyty żelbetowe z nawierzchnią bitumiczną. Płyty te zostały wymienione podczas remontu mostu w latach 90. XX w.; wtedy także zdjęto wszystkie warstwy nawierzchni i podbudowy jezdni, odsłonięto blachy nieckowe i zabezpieczono antykorozyjnie stalową konstrukcję przęsła, a następnie wykonano nowe wypełnienie z betonu, izolację oraz nawierzchnię jezdni i torowiska tramwajowego. Potem w 1999 r. wykonano nowe bitumiczne przekrycia dylatacji oraz wymieniono żelbetowe płyty torowiska nad przyczółkami.

Budowę nowego Mostu Trzebnickiego Północnego nad Starą Odrą i budowanym wówczas nowym Kanałem Żeglugowym rozpoczęto pod koniec marca 1914 r. Nowy obiekt zlokalizowano równolegle do starego, dzięki czemu zachowano ciągłość komunikacji po starym moście. Budowa została czasowo przerwana w dniu wybuchu I wojny światowej 1 sierpnia 1914 r., a związane z nią trudności i braki materiałowe wydłużyły prace. Dopiero pod koniec lipca 1915 r. rozpoczęto montaż rusztowań pod stalową konstrukcję przęsła, których łukowe dźwigary główne ukończono w marcu 1916 r. Wytworzenie i montaż konstrukcji przęsła było dziełem firmy Beuchelt & Co. z Zielonej Góry. Po zakończeniu wszystkich pozostałych prac nowy *Rosenthaler Brücke* (dziś Most Trzebnicki Północny, rys. 9) oddano do eksploatacji w sobotę 22 lipca 1916 r.

Ustrój nośny wszystkich czterech przęseł mostu stanowią pełnościenne stalowe nitowane łuki dwuprzegubowe, których rozpiętość teoretyczna wynosi po 52,00 m. Do nich za pomocą sztywnych wieszaków podwieszone są poprzecznice, stanowiące główne elementy stalowego pomostu przęsła. Łuki pozbawione są górnych stężeń ze względów estetycznych i praktycznych – zamiast tego boczną sztywność przęsła zapewniają stosując sztywniejsze wieszaki i solidniejsze kapeluszowe przekroje łuków. Poprzecznice są blachownicowe, ułożone w rozstawie osiowym 4,00 m, o wysokości przekroju dostosowanej do spadków poprzecznych nawierzchni jezdni na obiekcie. Rozstaw osiowy dźwigarów głównych w przekroju poprzecznym przęsła wynosi 9,30 m; na moście wydzielono jezdnię o szerokości 7,50 m w świetle krawężników i obustronne zewnętrzne chodniki po 2,25 m szerokości użytkowej. Całkowita szerokość przęsła mostu w świetle balustrad wynosi 14,50 m, choć fundamenty podpór mostu zaprojektowano zawczasu jak dla szerokości 17,50 m, uwzględniając możliwość poszerzenia pomostu po 1,50 m z każdej strony.

Obiekt przetrwał II wojnę światową bez większych uszkodzeń. Podczas przebudowy pomostu po wojnie podniesiono szyny tramwajowe i zwiększono grubość podsypki piaskowej pod jezdnią, zawyżając jej poziom w stosunku do krawężników, które pozostały na dotychczasowej wysokości. Następnie w 1974 roku przeprowadzono remont obiektu z zabezpieczeniem antykorozyjnym stalowej konstrukcji przęsła. Na początku lat 90. XX w. wykonano remont kapitalny obiektu, z odsłonięciem blach nieckowych pomostu, pełnym



Rys. 10. Wizualizacje Mostów Trzebnickich po przebudowie i poszerzeniu



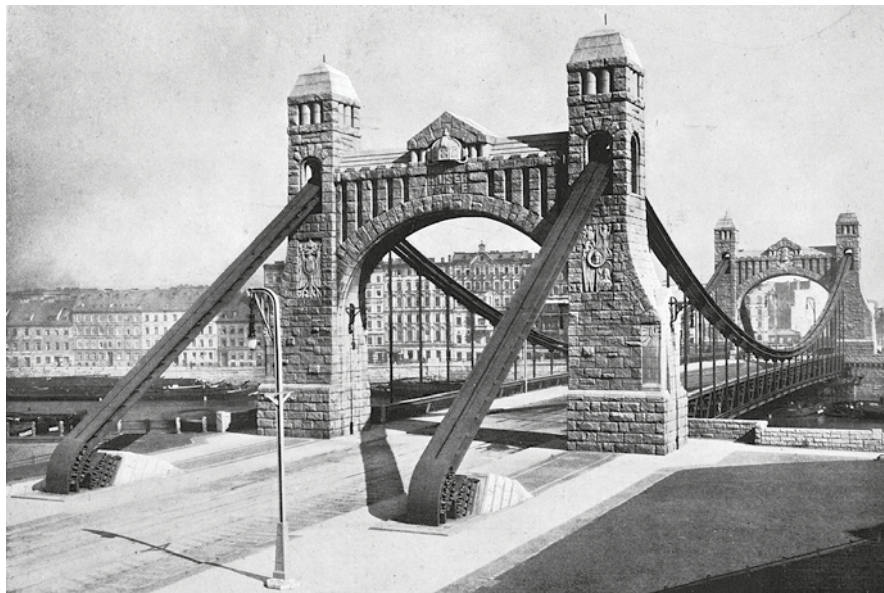
zabezpieczeniem antykorozyjnym stalowej konstrukcji przęseł, wymianą podbudowy i nawierzchni jezdni oraz wymianą konstrukcji chodników wraz z balustradami na nowe, spawane. Wzdłuż jezdni zamontowano bariery ochronne, zabezpieczające dźwigary główne przed uderzeniami pojazdów. Aktualny stan techniczny Mostów Trzebnickich jest niepokojący, przede wszystkim ze względu na uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych stalowej konstrukcji przęseł, ogniska korozji powierzchniowej i wżerowej, w szczególności pod pomostem, a także pęknięcia i ubytki okładzin kamiennych podpór.

W projekcie przebudowy Mostów Trzebnickich zakłada się całkowitą rozbiórkę istniejących warstw nawierzchni jezdni i chodników w celu przeprowadzenia napraw, lokalnych wzmocnień oraz pełnego zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji przęseł obu mostów. Ponadto dla obu obiektów przewiduje się zwiększenie wysięgu wsporników podchodnikowych, w celu wprowadzenia segregacji ruchu pieszych i rowerzystów na obu obiektach. W związku z tym projektuje się dla Mostu Północnego demontaż charakterystycznych wsporników podchodnikowych i wprowadzenie nowych elementów konstrukcyjnych, do których zostaną zamontowane oryginalne wsporniki. Z kolei dla Mostu Południowego projektuje się całkowitą wymianą istniejących wsporników na nowe. W efekcie szerokość użytkowa zewnętrznych chodników zwiększy się z ok. 2,25 m na 4,00 m na Moście Północnym oraz z ok. 2,00 m do 3,80 m na Moście Południowym. Zakłada się ponadto dostosowanie zagospodarowania terenu do nowego układu komunikacyjnego, w ramach którego uporządkowany zostanie ruch tramwajów i pojazdów, a także zostanie poprawione bezpieczeństwo i komfort pieszych i rowerzystów (rys. 10).

MOST GRUNWALDZKI

Koncepcje nowej przeprawy mostowej nad Odrą w miejscu dzisiejszego Mostu Grunwaldzkiego, łączącej centrum Wrocławia z terenami rekreacyjnymi dzielnic Szczytniki i Dąbie, sporządzano już w ostatniej dekadzie XIX wieku, analizując różne warianty konstrukcyjne. O obecnym kształcie mostu zadecydował konkurs architektoniczny rozstrzygnięty w 1905 roku, a zwycięski projekt stanowił podstawę opracowania dokumentacji technicznej nowego Mostu Cesarskiego. Obiekt wybudowany w latach 1908-1910 uroczystie oddano do użytkowania w dniu 10 października 1910 r. (rys. 11). Szybko stał się on symbolem Wrocławia, którym niewątpliwie pozostaje do dziś. Ze względu na niecodzienny wiszący ustrój nośny, a przy tym nietypowe ukształtowanie pasm nośnych w postaci pakietów płasko ułożonych blach, most od początku stanowił ciekawostkę dla inżynierów i został szczegółowo opisany w niemieckiej literaturze technicznej, dwóch monografiach wydanych zaraz po jego wybudowaniu, a współcześnie – na łamach albumu z okazji stulecia jego otwarcia oraz niedawno w obszernej dwutomowej monografii opisującej szczegółowo jego konstrukcję i całą dotychczasową historię.

Ustrój nośny przęsła mostu jest stalowy nitowany o schemacie statycznym wiszącym z dźwigarami



Rys. 11. Widok ogólny Mostu Grunwaldzkiego, 1910 r. (źródło: Archiwum Państwowe we Wrocławiu)

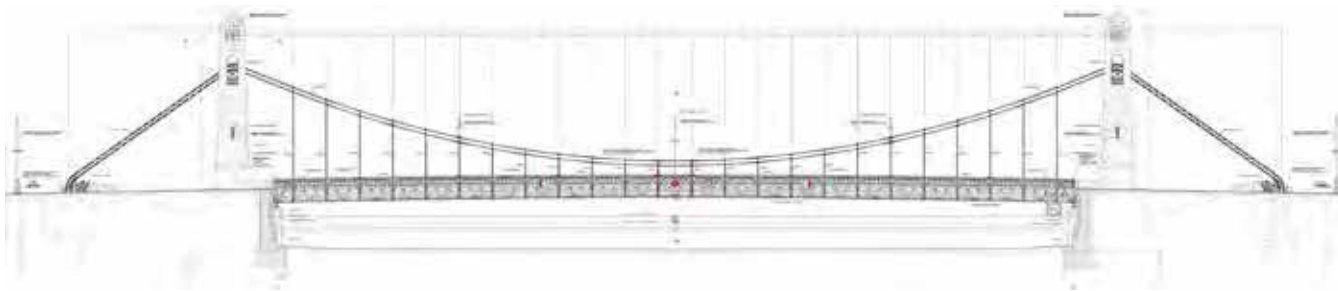
usztyniającymi zawieszonymi do pasm nośnych, przewidzianych przez łożyska na masywnych pylonach i zakotwionych w blokach kotwiących osadzonych w gruncie. Przyczółki mostu zespolone z blokami kotwiącymi wykonano z betonu, a ich widoczne powierzchnie oblicowane ciosami granitowymi. Oba pylony mostu zostały wymurowane z cegły klinkierowej i również w całości oblicowane granitem, co w połączeniu z nadaną im formą łuków triumfalnych i bogatymi dekoracjami nadało przeprawie monumentalny wygląd. Rozpiętość teoretyczna pasm nośnych w osiach podparć na pylonach wynosi 126,60 m, natomiast rozpiętość teoretyczna kratowych dźwigarów usztyniających wynosi 114,00 m. W przekroju poprzecznym każde pasmo nośne składa się z czterech nitowanych taśm wykonanych każda z sześciu płasko ułożonych blach. Wszystkie taśmy każdego pasma nośnego są wzajemnie przegubowo połączone systemem dźwigni i drążków (orczyków), który zapewnia ich niezależne swobodne odkształcenia.

Stosunkowo duży zakres zniszczeń z wiosny 1945 roku obejmował m.in. częściowe zerwanie pasma nośnego i kilkunastu wieszaków, znaczne deformacje konstrukcji stalowej oraz uszkodzenia pylonów, szcze-

gólnie prawobrzeżnego. Naprawa tych uszkodzeń i odbudowa mostu została przeprowadzona w latach 1946-1947, kończąc się oddaniem przeprawy do użytkowania w dniu 6 września 1947 roku. Podczas rekonstrukcji mostu, poza odtworzeniem zniszczonych elementów, zmodyfikowano górne części pylonów, usuwając pozostałości zwieńczeń, a także zlikwidowano liczne ozdoby, w tym ozdobne naczółki z płaskorzeźbami i pierwotną nazwą przeprawy (*Kaiser Brücke*), płaskorzeźby pruskich orłów oraz dwie brązowe tablice pamiątkowe z pylonu lewobrzeżnego (rys. 12). W 1956 roku przebudowano konstrukcję jezdni i chodników, następnie w 1966 r. zwiększono rozstaw torów tramwajowych na obiekcie. W 1976 roku wykonano zabezpieczenie antykorozyjne stalowej konstrukcji przęsła oraz piaskowanie pylonów i naprawy w obrębie nawierzchni. Następnie w roku 1990 przeprowadzono kapitalny remont obiektu, w ramach którego, poza zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji przęsła, poszerzono jezdnię z 11,00 m do 12,10 m kosztem obustronnych chodników, które zwężono z 3,50 m do 2,95 m każdy. Kolejny remont mostu miał miejsce w latach 2001-2005, kiedy to również wykonano zabezpieczenie anty-



Rys. 12. Widok ogólny Mostu Grunwaldzkiego po odbudowie, 1948 r. (źródło: Narodowe Archiwum Cyfrowe)



Rys. 13. Widok z boku Mostu Grunwaldzkiego – stan projektowany

korozyjne przęsła, wymieniono izolację i nawierzchnię pomostu wraz z torami tramwajowymi oraz wykonano drobne naprawy ustroju nośnego.

Aktualnie projektowany jest kolejny remont obiektu, który pozwoli na poprawę jego stanu technicznego oraz przywrócenie usuniętych na przestrzeni lat detali architektonicznych. W ramach prac zakłada się rozbiórkę istniejących warstw nawierzchni jezdni i chodników w celu odsłonięcia konstrukcji stalowej. Dzięki temu możliwe będzie dokonanie lokalnych napraw konstrukcji stalowej i jej pełne zabezpieczenie antykorozyjne. W zakresie konstrukcji przęsła mostu przewiduje się m.in. wymianę środkowych wieszaków, wymianę stężeń wiatrowych przy skrajnych poprzecznicach, wymianę zdeformowanych fragmentów górnych pasów dźwigarów kratowych oraz kompensację ubytków korozyjnych. W projekcie przewidziana jest renowacja przyczółków i pylonów mostu z oczyszczeniem i uzupełnieniem spoin oraz ubytków okładziny kamiennej.

W obrębie pomostu i dojazdów przewiduje się zabezpieczenie stropu komory kompensatorów, wykonanie płyt przejściowych, nowej izolacji pomostu, nowej podbudowy i nawierzchni jezdni i chodników na moście i na dojazdach wraz z torami tramwajowymi. Ponadto projektuje się wykonanie szeregu drobnych napraw wyposażenia oraz montaż nowej iluminacji obiektu.

Mając na względzie rozpoznawalność przeprawy, jej bogatą historię i zalecenia konserwatora zabytków, zaprojektowano odtworzenie wszystkich pierwotnych detali architektonicznych, które zostały usunięte podczas powojennej odbudowy i w latach późniejszych (rys. 13, rys. 14). Projektuje się rozbiórkę górnych części pylonów i rekonstrukcję czterech charakterystycznych wieżyczek, ponadto zakłada się odtworzenie ozdobnych trójkątnych naczółków nad łukami łączącymi wieże pylonów, z herbami Hohenzollernów i koronami cesarskimi. Następnie przewiduje się odtworzenie opraw latarni w kształcie wzorowanym na oryginalnym,

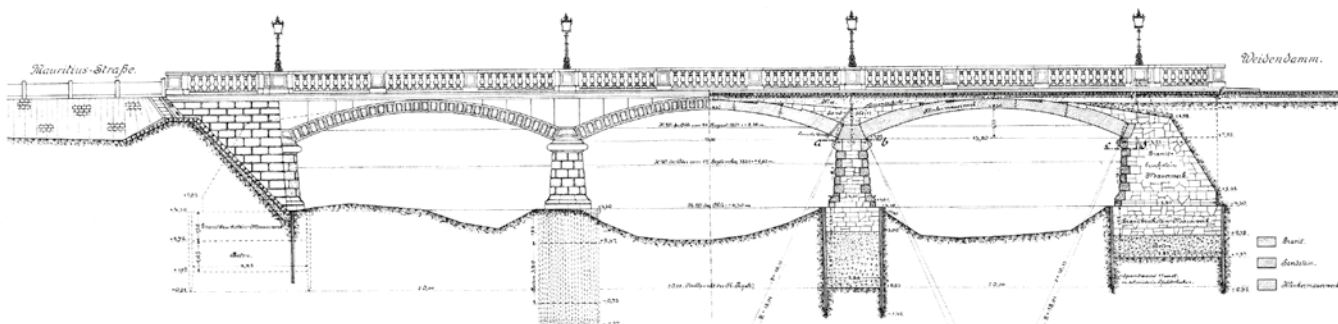
rekonstrukcję skutych zaraz po wojnie pruskich ortów na zewnętrznych licach pylonów od strony dojazdów, odtworzenie czterech tabliczek firmy Beuchelt & Co. zamocowanych do lat 80. XX w. na kratowych dźwigarach usztywniających, a także odtworzenie dwóch brązowych tablic pamiątkowych, które prawdopodobnie w 1945 roku zniknęły z lewobrzeżnego pylonu mostu.

MOST OŁAWSKI

Od kwietnia 1882 r. do listopada 1883 r. trwała budowa nowego Mostu św. Maurycego (*Mauritiusbrücke*) nad rzeką Oławą, który zastąpił wysłużony drewniany Most Wygonowy, prowadzący z Przedmieścia Oławskiego w kierunku pastwisk na prawym brzegu Oławy. Nowy obiekt otrzymał trzy masywne przęsła o ustroju nośnym sklepionym ceglany, oparte na kamiennych podporach, które posadowiono w drewnianych ściankach szczelnych w dnie rzeki (rys. 15). Każde z ceglanych przęseł ma rozpiętość w świetle podparć 13,80 m



Rys. 14. Wizualizacja Mostu Grunwaldzkiego po przebudowie



Rys. 15. Widok z boku i przekrój podłużny Mostu Oławskiego (źródło: Archiwum Państwowe we Wrocławiu)



Rys. 16. Płaskorzeźby na północnej elewacji Mostu Oławskiego – stan w 2025 r.

przy strzałce łuku wynoszącej 1,55 m. Grubość sklepień jest skokowo zmienna, szerokość sklepień mierzona prostopadłe do osi mostu wynosi 13,40 m, natomiast całkowita szerokość prześle mostu to 14,30 m. Pozwoliło to na uzyskanie szerokości użytkowej pomostu w świetle balustrad 12,80 m, na co składa się jezdnia o szerokości 8,00 m pomiędzy krawężnikami, obustronne chodniki po 2,40 m szerokości użytkowej (z lokalnymi zawężeniami) oraz gzymsy z balustradami po 0,75 m szerokości. Na jezdni ułożono pierwotnie bruk drewniany i stalowe szyny toru tramwajowego, zaś na chodnikach wykonano płyty granitowe; pod nimi poprowadzono sieci obce.

Projektowanie i budowa mostu stanowiły zadanie miejskiego inspektora budowlanego Egera pod kierunkiem miejskiego radcy budowlanego Alexandra Kaumanna. Konstrukcja mostu jest stosunkowo prosta, lecz została obficie uzupełniona wystrojem architektonicznym. Lica sklepień ceglanych zostały przykryte okładziną w postaci kłinców kamiennych, które komponują się z granitowymi okładzinami filarów i przyczółków. Na ścianach czołowych od strony wody górnej wbudowano płaskie płyty kamienne, natomiast powierzchnie ścian od strony wody dolnej, dobrze widocznej dla przechodniów, wykończono płaskorzeźbami z piaszkowca (rys. 16). Krawędzie pomostu i przyczółki zabezpieczono ozdobnymi balustradami kamiennymi z kolumnowymi tralkami z piaszkowca i czapami granitowymi, opartymi na granitowych gzymsach kordonowych. Filary i przyczółki zaakcentowano przez rozbudowane szersze postumenty balustrad, na których umieszczono dekoracyjne la-

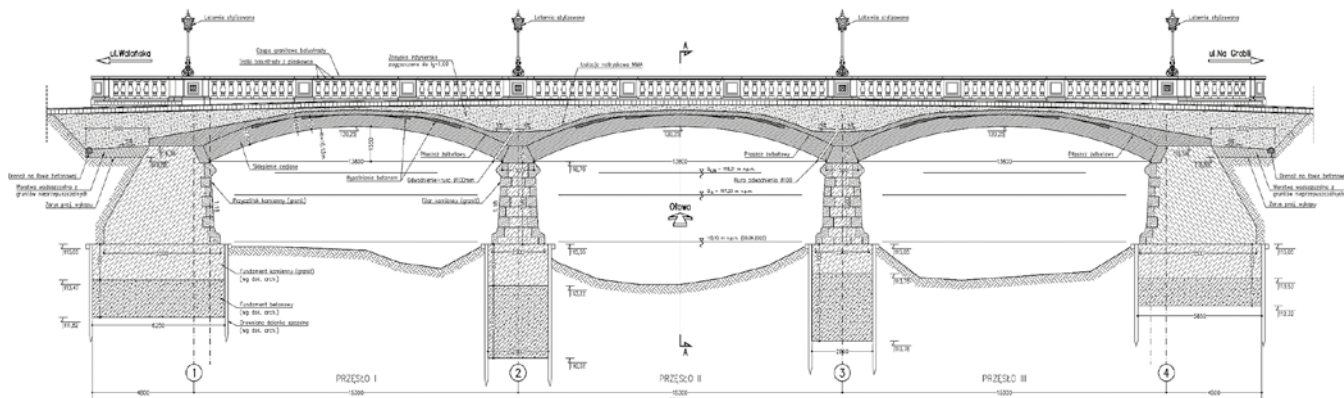
tarnie gazowe z kutego żelaza, a pozostałe postumenty, optycznie dzielące szeregi tralek na krótsze odcinki, wykonano jako mniejsze od tych na filarach.

Podczas II wojny światowej most nie został zniszczony, a doznane uszkodzenia po naprawie pozwoliły na jego dalszą eksploatację. Części uszkodzeń wojennych, w szczególności ubytków kamiennych okładzin podpór spowodowanych ostrzałem, nie usunięto do dziś. W 1963 roku przeprowadzono remont sklepień wraz z wykonaniem na nich płaszcza żelbetowego z nową izolacją. Następnie pod koniec lat 70. XX wieku równoległe do mostu poprowadzono dwie rury ciepłownicze na stalowych konstrukcjach wsporczych mocowanych do południowej elewacji obiektu (od strony wody górnej), co znacznie pogorszyło wygląd przeprawy. W latach 1988-1991 wykonano remont mostu, obejmujący odkrycie płaszcza żelbetowego i wykonanie nowej izolacji, ale przede wszystkim kompleksową renowację wyposażenia mostu, z odtworzeniem brakujących elementów balustrad w kamieniu (zamiast dotychczasowych uzupełnień betonowych) oraz rekonstrukcją oświetlenia obiektu jako nawiązującego stylistycznie do pierwotnego rozwiązania. Zakres prac wymagał całkowitej rozbioru istniejącej nawierzchni i wyposażenia, w tym balustrad wraz z gzymsami kordonowymi. W 2019 roku wzdłuż krawędzi jezdni po stronie wody górnej wydzielono ścieżkę rowerową o szerokości 2,00 m, na której bruk z kostki granitowej łamanej wymieniono na kostkę granitową ciętą.

Aktualny stan techniczny Mostu Oławskiego jest niepokojący, co wynika m.in. z:

- » deformacji i ubytków materiału kamiennej nawierzchni jezdni i krawężników;
- » ubytków spoinowania, pęknięć oraz lokalnych przemieszczeń elementów balustrad;
- » nieszczelności izolacji oraz poważnych uszkodzeń elementów systemu odwodnienia mostu;
- » zacieków, zawilgoceń, pęknięć, zarysowań i ubytków materiału sklepień ceglanych;
- » zacieków, zawilgoceń i ubytków materiału podpór.

W związku z powyższym projektowany jest kompleksowy remont tej przeprawy, w ramach którego przewiduje się odkrycie sklepień ceglanych od góry, wykonanie iniekcji sklejających oraz napraw powierzchniowych, a także uzupełnienie ubytków materiału ceglanych sklepień, w tym likwidację dotychczasowych nieestetycznych napraw powierzchni sklepień od spodu zaprawami cementowymi. Na sklepieniach projektuje się nowy płaszcz żelbetowy zabezpieczony warstwą izolacji natryskowej (rys. 17). W obrębie ścian czołowych mają zostać wykonane naprawy okładzin kamiennych i uzupełnienie ubytków. W obrębie podpór przewiduje się oczyszczenie, uzupełnienie ubytków i spoinowanie okładzin kamiennych. Nawierzchnia jezdni na moście pozostanie jak w stanie istniejącym z kostki granitowej łamanej, a na ścieżce rowerowej z kostki granitowej ciętej, natomiast na chodnikach pozostaną płyty granitowe z wykończeniem drobną kostką kamienną. Balustrady będą rozebrane, ich elementy zakonserwowane, zaś ubytki materiału kamiennego uzupełnione. Stylizowane maszty lamp oświetleniowych zostaną poddane naprawom i zabezpieczeniu antykorozyjnemu.



Rys. 17. Przekrój podłużny Mostu Oławskiego – stan projektowany

ZAKOŃCZENIE

Wrocław w drugiej połowie XIX w. i na początku XX w. aspirował do miana ważnego ośrodka miejskiego, nie ustępującego innym dużym miastom Niemiec i Europy. Znajdowało to swoje potwierdzenie w śmiałych projektach przepraw mostowych, które intensywnie wznoszono tutaj na przełomie wieków, zastępując wysłużone i zawodne przeprawy drewniane nowymi, solidniejszymi konstrukcjami z kamienia, cegły lub stali. Przed I wojną światową powstawały we Wrocławiu zarówno stosunkowo proste konstrukcje stalowe (np. nieistniejące: Most Różanecki, Most Psiego Pola, Most Lessinga, a także zachowane: Most Sikorskiego, Most Mieszczański Stary), jak również drobiazgowo opracowane pod względem architektonicznym i technicznym przeprawy mostowe (Most Zwierzyniecki, Most Osobowicki Północny, Most Grunwaldzki). Od czasu I wojny światowej zaczęto wyraźniej poszukiwać oszczędności kosztem dodatkowych ornamentów, zapewniając estetykę obiektów mostowych właściwym ukształtowaniem proporcji i formy konstrukcji, a także dbałością o jej prostotę i czytelność (Mosty Trzebnickie, Mosty Warszawskie, Mosty Uniwersyteckie). Z obu tych okresów można przytoczyć przykłady obiektów mostowych w dobrym lub bardzo dobrym stopniu zachowania, które słusznie zostały wpisane do rejestru zabytków. Projektowane współcześnie przebudowy i remonty tych przepraw muszą uwzględniać ich wielką wartość historyczną, szczególnie w odniesieniu do działań końca II wojny światowej, które dotkliwie doświadczyły miasto, powodując zniszczenia na niewyobrażalną skalę. Prace projektowe dla wrocławskich mostów zabytkowych winno się opracowywać z poszanowaniem historii i tożsamości mostów zaplanowanych do remontu lub przebudowy – takimi zasadami kieruje się zespół PBW Inżynieria, sporządzając dokumentację dla obiektów o dużej wartości historycznej. Ponadto, o ile jest taka możliwość, powinno się podejmować próby przywrócenia przeprawom mostowym ich dawnej świetności, nie tylko przez konserwację zachowanych elementów ale i poprzez rekonstrukcję elementów zlikwidowanych lub zniszczonych, korzystając w tym celu z zachowanych dokumentacji technicznych, ikonografii oraz wszelkich dostępnych dokumentów. Mosty wybudowane tutaj przez wybitnych niemieckich inżynierów, choć znajdują się już w polskich rękach, stanowią wspólne dziedzictwo, za które obecnie to my jesteśmy

odpowiedzialni i wynikające z tego obowiązki powinniśmy wypełniać jak najrzetelniej.

BIBLIOGRAFIA

1. Chmielewski A., Rabięga J., Olczyk P.: *Badania stratygraficzne powłok antykorozyjnych mostu Zwierzynieckiego we Wrocławiu*. Inżynieria i Budownictwo, 2023, nr 3-4, s. 119-124.
2. Rabięga J.: *Most Grunwaldzki we Wrocławiu*. Cz. 1 i 2. Związek Mostowców RP Oddział Wielkopolski, Poznań 2022.
3. Rabięga J., Budych L.: *Przebudowa mostów Pomorskich we Wrocławiu*. Mosty Dolnośląskie, 2020, s. 70-74.
4. Rabięga J., Olczyk P.: *Analiza możliwości poszerzenia mostów Trzebnickich we Wrocławiu*. Seminarium „Mosty – budowa, wzmacnianie, przebudowa”. Poznań 6-7.06.2023 r., ZMRP Oddział Wielkopolski, 2023, s. 259-268.
5. Rabięga J., Olczyk P.: *Historia i aktualny stan Mostu Oławskiego nad rzeką Oławą we Wrocławiu*. XXVII Nadmorskie Seminarium Mostowe, Darłowo 10-11 kwietnia 2025, ZMRP Oddział Zachodniopomorski, s. 99-113.
6. Rabięga J., Olczyk P.: *Historia mostów Trzebnickich we Wrocławiu*. Drogownictwo, 2021, nr 1, s. 3-11.
7. Rabięga J., Olczyk P.: *Mosty Trzebnickie i pomysły na ich poszerzenie*. Mosty Dolnośląskie, 2023, s. 36-41.
8. Rabięga J., Olczyk P.: *Od Gröschelbrücke do Mostów Osobowickich*. XXVI Nadmorskie Seminarium Mostowe, Darłowo 26-27 września 2024, ZMRP Oddział Zachodniopomorski, s. 55-74.
9. Rabięga J., Olczyk P.: *Projekt odtworzenia tablic pamiątkowych na Moście Grunwaldzkim we Wrocławiu*. Seminarium Naukowo-Techniczne Wrocławskie Dni Mostowe „Diagnostyka i utrzymanie obiektów mostowych”, Wrocław 21-22 listopada 2024, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2024, s. 583-592.

ZABYTKOWE MOSTY WROCŁAWIA DOKUMENTACJE PROJEKTOWE REALIZOWANE PRZEZ BIURO PBW INŻYNIERIA

Streszczenie

Zespół projektantów i asystentów biura PBW Inżynieria od 2015 roku regularnie trudni się projektowa-

niem remontów, przebudowy i modernizacji obiektów mostowych zlokalizowanych na obszarze Wrocławia, w tym licznych obiektów zabytkowych, wpisanych do rejestru zabytków. Wśród nich należy wymienić w szczególności Most Pomorski Południowy, Most Zwierzyniecki, Mosty Osobowickie i Trzebnickie, Most Grunwaldzki oraz Most Oławski. Wyzwania związane z opracowaniem dokumentacji projektowej dla mostów objętych ochroną konserwatorską obejmują przede wszystkim pogodzenie wytycznych konserwatorskich z wolą inwestora i potrzebami użytkowników.

Słowa kluczowe

mosty Wrocławia, mosty zabytkowe, projektowanie mostów.

HISTORICAL BRIDGES OF WROCŁAW TECHNICAL DOCUMENTATIONS PREPARED BY PBW INŻYNIERIA

Abstract

Since 2015, the team of designers and assistants at PBW Inżynieria has been regularly involved in the design of renovation, reconstruction, and modernization of bridges located in Wrocław, including numerous historic structures listed in the register of monuments. These include, in particular, Southern Pomorski Bridge, Zwierzyniecki Bridge, Osobowickie and Trzebnickie Bridges, Grunwaldzki Bridge, and Oławski Bridge. The challenges associated with developing design documentation for historical bridges primarily involve reconciling conservation guidelines with the investor's wishes and the needs of users.

Keywords

bridges in Wrocław, historical bridges, bridge design.



PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.
ul. Karmelkowa 34
52-436 Wrocław
biuro@pbwinzynieria.pl

PBW INŻYNIERIA

Projektujemy przyszłość Polski
na lądzie i wodzie – z myślą o każdym z nas.



Od lat realizujemy zadania na terenie całego naszego kraju - od Wrocławia, przez Kraków, Warszawę, Rzeszów, Szczecin, Białystok, Gdańsk i wiele innych. W naszych zespołach inżynierskich projektujemy obiekty mostowe, drogowe układy komunikacyjne, budowle hydrotechniczne, oceniamy stan techniczny obiektów, prowadzimy nadzór inwestorski i obsługę projektową kontraktów budowlanych.

PBW INŻYNIERIA Sp. z o. o.

ul. Karmelkowa 34
52-436 Wrocław
e: biuro@pbwinzynieria.pl

pbwinzynieria.pl



NAPRAWA I OCHRONA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH W TECHNOLOGII STOCRETEC. STARE I NOWE OBIEKTY MOSTOWE

Stare konstrukcje żelbetowe, po wielu latach eksploatacji i kontaktu ze szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi, wymagają kompleksowej naprawy. Postępująca przez lata karbonatyzacja, długotrwałe wnikanie w głąb betonu szkodliwych substancji z otaczającego środowiska oraz niedoskonałość samej technologii betonu sprzed lat powodują niszczenie struktury betonu, degradację otuliny, a także rozpad warstwy ochronnej na powierzchni stali zbrojeniowej i jej korozję. W takich wypadkach konieczna jest kompleksowa naprawa. Poczynając od zabezpieczenia antykorozyjnego odsłoniętych prętów, przez odbudowę zdegradowanej konstrukcji (nie tylko w zakresie przywrócenia jej pierwotnego kształtu, lecz przede

wszystkim dla zapewnienia nośności), aż po zabezpieczenie elastyczną powłoką mostkującą rysy.

TECHNOLOGIA NAPRAWY

- » kompleksowa naprawa elementów żelbetowych materiałem **StoCrete TG 203**
- » wyrównanie powierzchni szpachlówką PCC **StoCrete TF 280**
- » zabezpieczenie konstrukcji elastyczną powłoką mostkującą rysy **StoCryl RB**

ZALETY SYSTEMU

- » pokrycie zbrojenia powłoką o wysokim pH, która zabezpiecza przed korozją stali

- » odtworzenie kształtu konstrukcji i przywrócenie jej pierwotnej nośności

- » zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla za pomocą elastycznej powłoki antykorozyjnej mostkującej rysy podłoża

Odpowiednie zabezpieczenie **nowego obiektu** pozwala na ograniczenie kosztów jego utrzymania. Im skuteczniejsza jest ochrona nowej konstrukcji, tym mniejsze będą nakłady finansowe związane z jej naprawą w przyszłości. Struktura betonu wylewanego w nowoczesnych deskowaniach pozwala na szybkie i proste przygotowanie podłoża pod dalsze zabezpieczenie antykorozyjne. Gładką powierzchnię betonu wystarczy





jedynie zmyć wodą pod wysokim ciśnieniem lub piaskować w osłonie wodnej. Pozwala to usunąć mleczko cementowe i inne substancje, które zmniejszają przyczepność do betonu. Nowy obiekt należy zabezpieczyć cało powierzchniowym szpachlowaniem i wyprawą elastyczną mostkującą rysy.

TECHNOLOGIA OCHRONY

- » wyrównanie powierzchni szpachlówką PCC **StoCrete TF 280**

- » zabezpieczenie antykorozyjne elastyczną powłoką mostkującą rysy **StoCryl RB**

ZALETY SYSTEMU

- » zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla
- » elastyczna powłoka antykorozyjna mostkująca rysy podłoża
- » nadanie konstrukcji estetycznego wyglądu
- » odbudowanie otuliny w miejscach raków



Sto Sp. z o.o.

ul. Zabraniecka 15

03-872 Warszawa

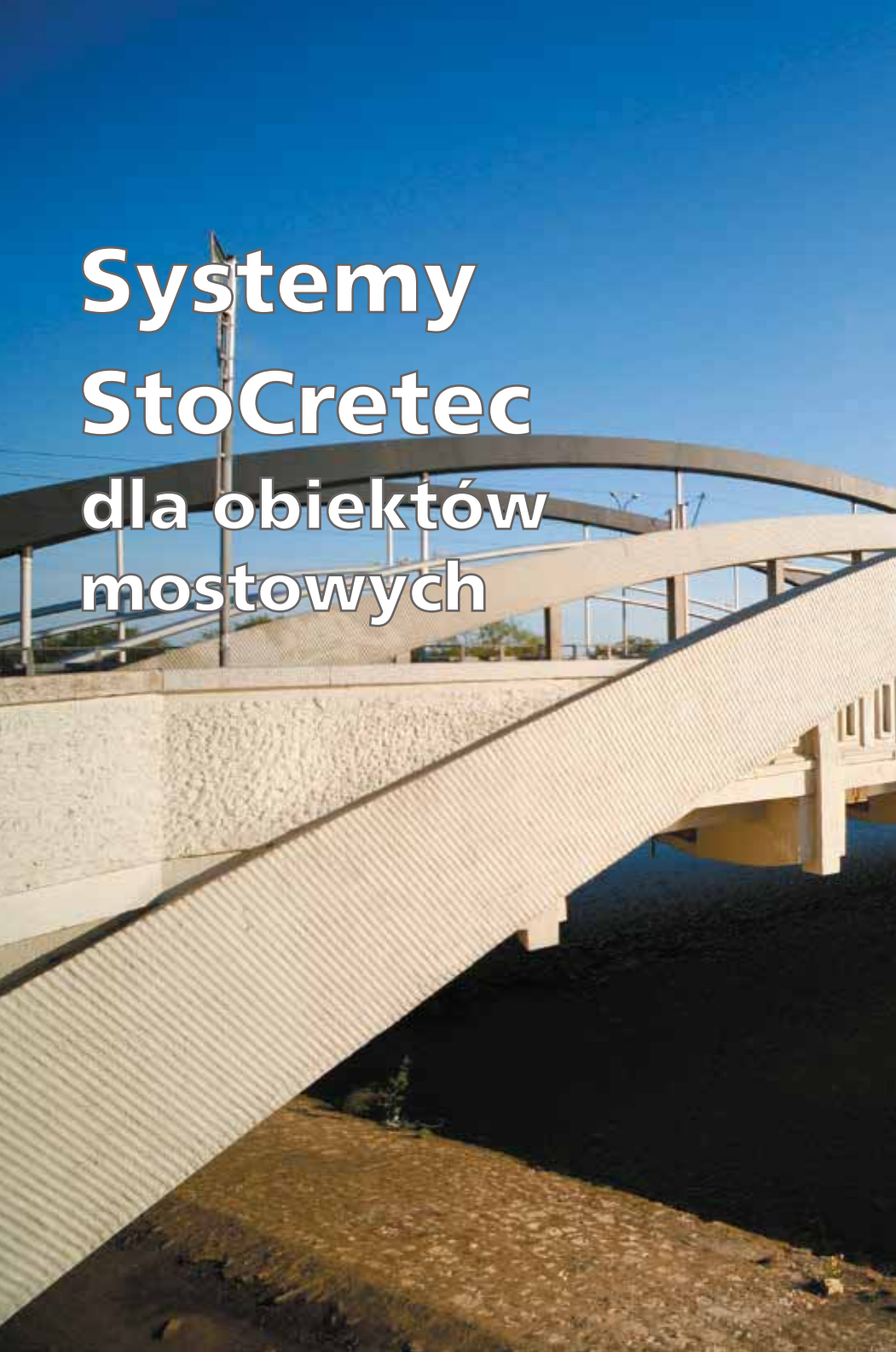
e-mail: kontakt@sto.com

Tel: 22 511 61 00 / 02

www.stocretec.pl



Systemy StoCretec dla obiektów mostowych



- nawierzchnie izolacje chodników mostowych
- epoksydowe mostki szcęgowe
- systemy reprofilacji elementów żelbetonowych
- systemy zabezpieczeń powierzchni betonowych

- systemy hydrofobizacji elementów żelbetonowych
- systemy izolacji pod papy termozgrzewalne
- systemy iniekcji elementów żelbetonowych

oraz inne systemy naprawy i ochrony betonu

Doradcy Techniczni StoCretec:

Chorzów 605 165 116 • Kraków 605 165 136 • Lublin 605 165 105 • Łódź 605 165 134
Poznań 605 165 179 • Warszawa 605 165 139 • Wrocław 605 165 138

Sto Sp. z o.o.
kontakt@sto.com
www.stocretec.pl

NOWE SYSTEMY PERI JAKO ODPOWIEDŹ NA WYZWANIA WSPÓŁCZESNEGO BUDOWNICTWA INŻYNIERYJNEGO

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój technologii budowy mostów, szczególnie w zakresie konstrukcji zespolonych, które łączą zalety betonu i stali. Obiekty tego typu realizowane jako stalowo-betonowe, zyskują na popularności dzięki wysokiej nośności, trwałości oraz efektywności wykonawczej. Ich zastosowanie jest szczególnie korzystne w infrastrukturze transportowej, gdzie kluczowe znaczenie mają zarówno krótki czas realizacji, jak i długowieczność konstrukcji. Konstrukcje zespolone zapewniają korzystne połączenie właściwości obu materiałów: stal przenosi duże siły rozciągające, pozwalając na smukłe i lekkie rozwiązania, natomiast beton gwarantuje wysoką sztywność, odporność na działanie czynników środowiskowych oraz efektywne tłumienie drgań. Takie zestawienie umożliwia realizację obiektów o dużej rozpiętości przy jednoczesnej redukcji masy własnej, co ma bezpośrednie przełożenie na koszty fundamentowania i podpór pośrednich. Choć nie są jeszcze dostępne oficjalne, szczegółowe statystyki dotyczące udziału konstrukcji zespolonych w pol-

skich inwestycjach drogowych, przegląd dokumentacji przetargowej i projektów publikowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) wskazuje na rosnące zainteresowanie tą technologią. Jest ona coraz częściej wybierana w przypadku mostów i estakad w ciągach dróg ekspresowych oraz w projektach obwodnic i tras tranzytowych, gdzie kluczowe znaczenie ma niezawodność i tempo realizacji. Rozwój technologii oraz systemów deskowań i rusztowań umożliwia coraz bardziej efektywne i bezpieczne wzniesienie tego typu konstrukcji. Wśród zaawansowanych rozwiązań dostępnych na rynku wyróżniają się systemy firmy PERI VCB oraz VCC, które znacząco ułatwiają realizację skomplikowanych projektów mostowych. Podczas tegorocznych targów BAUMA po raz pierwszy zaprezentowano nowy system PERI VCT (Composite Track) który należy do rodziny rozwiązań VARIOKIT firmy PERI i stanowi odpowiedź na współczesne potrzeby budownictwa infrastrukturalnego. Powstał jako alternatywa dla znanych rozwiązań deskowania wspornikowego VCB oraz rozwiązania mobilnego w postaci wóz-

ków VCC, oferując bezpieczne, wydajne i ekonomiczne podejście do betonowania płyt pomostowych w mostach stalowo-betonowych. VCT jest rozwiązaniem podwieszanym, mobilnym, bez bezpośredniej ingerencji w płytę pomostową, co znacząco podnosi jakość realizacji oraz trwałość całej konstrukcji.

1. METODY WYKONYWANIA MOSTOWYCH OBIEKTÓW ZESPOLONYCH

Budowa mostów zespolonych odbywa się zazwyczaj w kilku kluczowych etapach: montaż konstrukcji stalowej (np. dźwigarów głównych), instalacja deskowania i zbrojenia oraz betonowanie płyty pomostowej. W zależności od warunków technicznych i lokalizacyjnych, stosuje się różne technologie wsparcia i deskowania, takie jak:

- » Deskowania wsparcia na rusztowaniach przestrzennych – wykorzystywane najczęściej przy jednoprzęsłowych obiektach mostowych o małej rozpiętości i tam, gdzie możliwe jest posadowienie stopek podpór na fundamentach tymczasowych.
- » Systemy deskowań podwieszanych – wykorzystywane głównie przy obiektach mostowych o średnich rozpiętościach, zazwyczaj do 200 m, w sytuacjach, gdzie dostęp do przestrzeni pod obiektem jest ograniczony lub niemożliwy.
- » Systemy deskowań mobilnych – zapewniające ciągłość prac przy minimalnej ingerencji w teren pod obiektem.

2. SYSTEMY PERI VCB I VCC – SPRAWDZONE W PRAKTYCE TECHNOLOGIE DESKOWANIA MOSTOWEGO

Firma PERI jako jeden z wiodących liderów w dziedzinie technologii deskowań i rusztowań, od wielu lat opracowuje, rozwija i dostarcza nowoczesne systemy dedykowane specjalnie do realizacji mostów zespolonych. Na rynku szeroko stosowane i dobrze znane są dwa sprawdzone systemy: PERI VCB (Variable Cantilever Bracket) oraz PERI VCC (Variable Cantilever Carriage). Oba rozwiązania zostały zweryfikowane w licznych projektach inżynierskich i charakteryzują się wysoką efektywnością, bezpieczeństwem oraz możliwością dostosowania do zróżnicowanych warunków realizacyjnych. Dzięki swojej elastyczności i niezawodności systemy te zyskały uznanie wśród wykonawców mostów na całym świecie.

PERI VCB (Variable Cantilever Bracket) – to modułowy system wspornikowy, który umożliwia realizację płyty pomostowej na systemowych elementach stalowych, bez konieczności montażu podpór tymczasowych od



Fot. 1. System VCB. Zdjęcie z realizacji (po lewej) oraz sposób bezpiecznego zakotwienia do konstrukcji (po prawej). Zdjęcia: PERI SE.



Fot.2. System VCB. Zdjęcie z realizacji (po lewej) oraz podpora t.zw. „krzesło” dla urządzenia jezdnego (po prawej). Zdjęcia: PERI SE.

dołu. System ten wyróżnia się dużą elastycznością projektową i możliwością szybkiej adaptacji do zmieniającej się geometrii mostu dzięki szerokiej paletce elementów zestawu inżynierskiego VARIOKIT. Wsporniki VCB są mocowane bezpośrednio do konstrukcji nośnej mostu za pomocą specjalnie zaprojektowanych systemów zakotwienia, zapewniających bezpieczne przeniesienie obciążeń na konstrukcję główną (Fot.1).

PERI VCC (Variable Cantilever Carriage) – to zautomatyzowany system przesuwnej deskowania płyty pomostowej, który porusza się wzdłuż konstrukcji stalowej mostu. Pozwala on na betonowanie płyty w odcinkach, bez konieczności montażu i demontażu deskowania dla każdego segmentu z osobna. System ten istotnie przyspiesza realizację prac oraz znacząco podnosi bezpieczeństwo robót, zwłaszcza na dużych wysokościach lub nad trudnymi przeszkodami terenowymi, takimi jak rzeki, drogi czy linie kolejowe. Kratownica VCC opiera się bezpośrednio na górnych krawędziach konstrukcji nośnej mostu. Obciążenia ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej oraz samego deskowania są przenoszone poprzez elementy stalowe montowane na dźwigarach, rozprowadzające siły pionowe i poziome na konstrukcję stalową. Do przejazdu deskowania stosowane są zintegrowane urządzenia jezdne w postaci łożysk i prowadnic, które automatyzują część procesów, dodatkowo skracając czas potrzebny na przemieszczenie deskowania między kolejnymi etapami

betonowania. Rozwiązanie to przyspiesza realizację harmonogramu budowy i zmniejsza zaangażowanie zasobów ludzkich (Fot.2).

Oba systemy PERI stanowią odpowiedź na potrzeby inwestorów i wykonawców, umożliwiając realizację mostów zespolonych w sposób szybki, bezpieczny i ekonomiczny, nawet w najbardziej wymagających warunkach. Dzięki konstrukcji bazującej na oparciu o elementy nośne mostu, systemy te nie wymagają stosowania podpór od dołu. Pozwala to na całkowite uwolnienie przestrzeni pod budowanym obiektem oraz znacząco ogranicza ryzyko związane z montażem deskowania w trudno dostępnych miejscach.

3. SYSTEM PERI VCT – ROZWIĄNIĘCIE INNOWACYJNEGO SYSTEMU PERI DLA MOSTÓW ZESPOLONYCH

Podczas targów BAUMA szczególnie widoczna była intensyfikacja prac nad rozwojem zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów deskowań. Wiodący producenci prezentowali rozwiązania integrujące elementy automatycznego przemieszczania, systemy monitoringu i sterowania w czasie rzeczywistym, oparte na technologiach cyfrowych. Celem tych innowacji jest radykalne ograniczenie udziału pracy manualnej na budowie, zwiększenie efektywności procesów deskowania i betonowania oraz poprawa bezpieczeństwa i jakości wykonawstwa. Trend ten wskazuje jednoznacznie,

że przyszłość branży budowlanej leży w pełnej integracji automatyzacji, robotyki i cyfrowego zarządzania procesami budowlanymi (Fot.3).

Firma Adam Hörnig GmbH & Co. KG zdobyła nagrodę Bauma Innovation Award 2025 w kategorii „Building” za realizację projektu wiaduktu Thulba z wykorzystaniem innowacyjnego systemu VCT Cantilever Track, należącego do rodziny rozwiązań VARIOKIT firmy PERI. Podczas targów firma PERI zaprezentowała model nowego systemu VCT, który wzbudził duże zainteresowanie wśród firm wykonawczych, stanowiąc odpowiedź na współczesne wyzwania budownictwa infrastrukturalnego, wynikające z rosnących kosztów realizacji oraz ograniczonej dostępności wykwalifikowanych zasobów ludzkich (Fot.4).

3.1. PROBLEMY DOTYCHCZASOWYCH ROZWIĄZAŃ DESKOWAŃ PRZEJEZDNYCH DLA OBIEKTÓW ZESPOLONYCH

Zwraca się uwagę, że systemy typu VCC oraz podobne rozwiązania dostępne na rynku wymagają stosowania podpór lub tzw. „krzesła”, które wprowadzają punktowe obciążenia do konstrukcji stalowej (Fot.4). W praktyce może to prowadzić do pęknięć spoin, uszkodzenia powłok antykorozyjnych oraz konieczności przeprowadzania napraw, co znacząco zwiększa przyszłe koszty eksploatacji obiektu. Aby przeciwdziałać tym negatyw-



Fot.3. Czujniki w deskowaniach optymalizujące procesy na budowie oraz pierwszy robot PERI do montażu rusztowań. Zdjęcie: PERI SE.



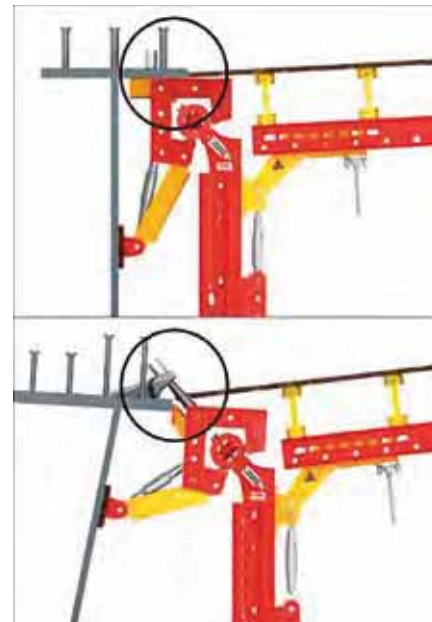
Fot.4. Nowy system VCT do realizacji obiektów zespolonych. Zdjęcie: PERI SE.



Fot.5. Klasyczne elementy wózków przejezdnych: podpory t.zw. „krzesła” oraz ściągi przechodzące przez płytę jezdnią (na czerwono).

nym skutkom, wykonawca powinien ściśle współpracować z projektantem konstrukcji, którego zadaniem jest wykonanie szczegółowych analiz statyczno-wytrzymałościowych oraz opracowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych na podstawie wyników obliczeń. Jednak w praktyce zaobserwowano, że w dłuższej perspektywie efekty zmęczenia wywołane tego typu obciążeniami mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń konstrukcji stalowej. Niemieckie Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej opracowało wytyczne RE-ING, dotyczące projektowania, kształtowania konstrukcyjnego oraz wyposażenia

budowli inżynierskich, takich jak mosty, wiadukty czy przepusty. Dokument ten uzupełnia normy europejskie (Eurokody) i określa standardy trwałości, bezpieczeństwa oraz ekonomiki realizacji obiektów infrastrukturalnych. RE-ING stanowi podstawę projektowania w projektach drogowych i kolejowych na terenie Niemiec, której celem jest zapewnienie wysokiej jakości i trwałości konstrukcji. Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, w dokumentacji projektowej jednoznacznie podkreśla się konieczność unikania ingerencji w płytę nośną, co w praktyce dyskwalifikuje stosowanie klasycznych rozwiązań deskowań przejezdnych opartych na podpo-



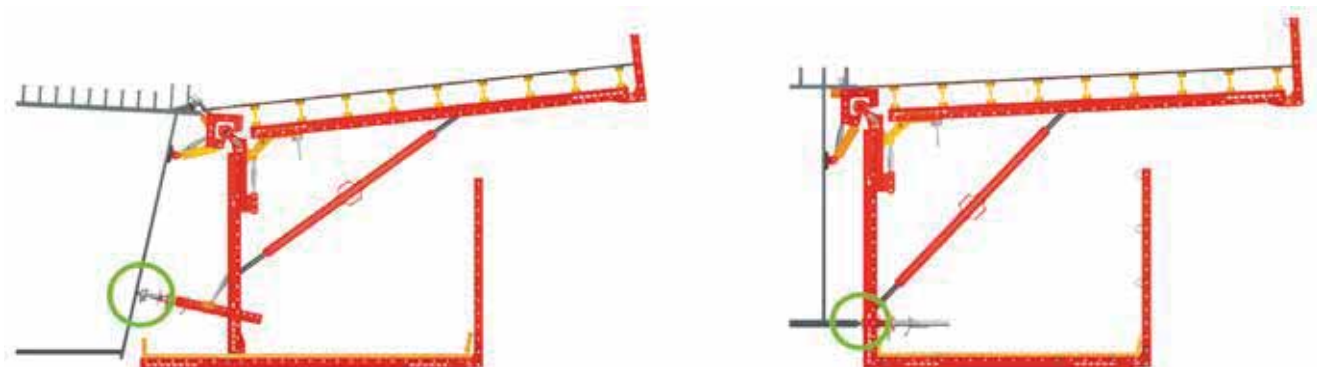
Rys.6. Sposoby zamocowania uchwyty deskowania VCT do konstrukcji mostu. Wizualizacja: PERI SE.

rac i „krzesłach” dla urządzeń jezdnych deskowań oraz stosowanie ściągow „na przelot” przez konstrukcję płyty jezdnej ustroju nośnego (Fot.5).

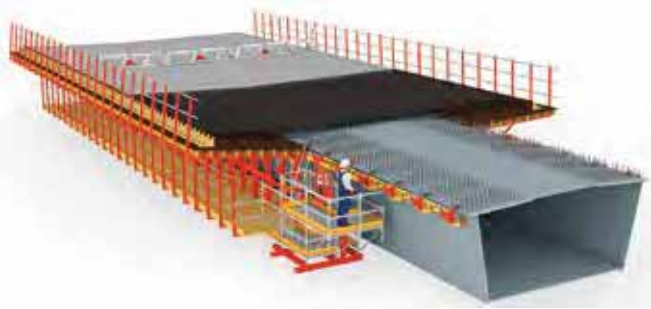
3.2. ROZWIĄZANIA FUNKCJONALNE NOWEGO SYSTEMU VCT

Systemowy uchwyt deskowania VCT mocowany jest do zewnętrznej krawędzi pasa górnego konstrukcji mostu, co umożliwia formowanie żelbetowych wsporników bez konieczności stosowania podpór typu „krzesła” jako punktów podparcia. Dodatkowo, rozwiązanie to eliminuje potrzebę wykonywania przebiegów przez płytę jezdni na ściągi, jak ma to miejsce w tradycyjnych systemach. Uchwyt może być zamocowany na pasie górnym konstrukcji stalowej na dwa sposoby (Rys.6).

Pierwszy wariant mocowania wykorzystuje otwór wiercony w górnym pasie belki zespolonej jako punkt podwieszenia szalunku. Przez otwór przeprowadzana jest śruba, która mocuje system do konstrukcji i wkręcana jest w specjalną nakrętkę umieszczoną od góry. Nakrętka ta może być wcześniej zabezpieczona przed obrotem poprzez zastosowanie przyspawanej tulei. Drugi wariant opiera się na zastosowaniu tak zwanej płyty kotwiącej, która jest przyspawana do górnego pasa belki przy pomocy spoiny obwodowej. Po zabeto-



Rys.7. Punkty oparcia na konstrukcji obiektu. Wizualizacja: PERI SE.



Fot.8. Rozwiązanie dolnego deskowania mobilnego VCT (po lewej) oraz klasycznego rozwiązania górą (po prawej).

nowaniu punkt podwieszenia może zostać estetycznie uszczelniony za pomocą stożka betonowego. W obu przypadkach zapewnia się rozstaw punktów podwieszenia w zakresie od 1,0 do 1,5 metra, co umożliwia równomierne rozłożenie obciążenia na konstrukcję stalową mostu. Masa wózka systemu VCC jest niższa niż w tradycyjnych wózkach szalunkowych, co dodatkowo zmniejsza obciążenie konstrukcji. Punkty podwieszenia mogą być elastycznie planowane i łatwo rozmieszczane z uwzględnieniem ewentualnych kolizji.

Oprócz punktu podwieszenia na górnym pasie, system wspornikowy wymaga również punktu oparcia na środku lub dolnym pasie konstrukcji stalowej (rys. 7). W celu ochrony powłoki antykorozyjnej konstrukcji, w miejscu nacisku montowana jest magnetyczna taśma ochronna.

Zalety deskowania umieszczonego pod płytą wspornika są szczególnie widoczne podczas wykonywania prac budowlanych. Zarówno w przypadku prac zbrojeniowych, jak i późniejszego betonowania, zawsze istnieje swobodny dostęp od góry bez punktów kolizji. Prace zbrojeniowe są przyspieszone, ponieważ warstwa zbrojenia może być wstępnie sprefabrykowane w postaci siatek co oszczędza nakłady robocze i minimalizuje ilość wbudowanej stali zbrojeniowej (Fot.8).

Z kolei w trakcie betonowania i układania mieszanki można użyć stołów wibracyjnych, co pomaga osiągnąć także wyższą jakość betonu. Wszystko to oznacza, że czasy cykli można przyspieszyć do cykli tygodniowych w sposób zoptymalizowany pod kątem zasobów, a konstrukcja może zostać ukończona szybciej.

Większość mostów zespolonych budowana jest w zaplanowanych segmentach, z określoną kolejnością betonowania. Oznacza to, że kolejne etapy realizacji nie zawsze następują płynnie jeden po drugim — często ich kolejność wynika z konieczności uwzględnienia pracy konstrukcji w trakcie jej wznoszenia. Deskowanie mobilne VCT jest przesuwane do następnej sekcji betonowania za pomocą zintegrowanego napędu hydraulicznego a rozwiązania deskowania wspornikowego VCT umożliwia przejazd pod już zabetonowanymi sekcjami.

Dla środkowej płyty ustroju nośnego rozpiętego pomiędzy podłużnicami można zastosować różne rozwiązania. Zgodnie z RE-Ing. należy zapewnić konstrukcje, które są podparte na dolnych pasach belek lub na płycie podstawy w przypadku zamkniętych „skrzynek”. Dzięki komponentom z inżynierskiego zestawu konstrukcyjnego PERI VARIOKIT można również realizować

rozwiązania z „ruchomymi szufladami”, podobnie jak w przypadku metody wspornikowej. Decyzja o wyborze najbardziej ekonomicznego systemu w dużej mierze zależy od geometrii konstrukcji i rozmieszczenia poprzecznic lub innych stężeń.

Parametry geometryczne i nośności przy wyborze metody realizacji przy pomocy systemu VCT:

- » Minimalny promień konstrukcji stalowej mostu: ≥ 500 m,
- » Maksymalna długość sekcji betonowania: 30 m,
- » Nachylenie podłużne mostu: do 7%,
- » Prędkość przesuwu sekcji: do 4 m/min (regulowana),
- » Dopuszczalne obciążenie platformy roboczej: zgodne z PN-EN 12811,
- » Należy zweryfikować obciążenie na belce stalowej: rozłożone liniowo przez listwę formującą.

4. SYSTEM PERI VCT – PODSUMOWANIE

Nowy system VCT Cantilever Track został zaprojektowany w pełnej zgodności z wymaganiami wytycznych RE-ING, wprowadzając istotne usprawnienia w technologii budowy mostów zespolonych. Dzięki konstrukcji podwieszanej od dołu i braku fizycznego kontaktu z górną powierzchnią konstrukcji stalowej, system umożliwia:

- » eliminację podpór punktowych („krzesła”) stosowanych w klasycznych deskowaniach przejezdnych, a tym samym ograniczenie lokalnych naprężeń i ryzyka uszkodzeń konstrukcji stalowej,
- » zachowanie integralności systemu ochrony antykorozyjnej poprzez całkowite wyeliminowanie miejsc potencjalnych uszkodzeń powłok,
- » uproszczenie procesu betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej, co wpływa na poprawę jednorodności i trwałości płyty pomostowej,
- » zachowanie ciągłości zbrojenia płyty, bez konieczności jego przewleknięcia przez otwory konstrukcyjne,
- » całkowite wyeliminowanie konieczności wykonywania i uszczelniania otworów przelotowych, co poprawia szczelność i trwałość płyty pomostowej.

Mając na uwadze ergonomię i bezpieczeństwo użytkownika deskowania mobilnego VCT, należy podkreślić szereg istotnych zalet tego rozwiązania. Wszystkie prace realizowane są z bezpiecznej i stabilnej platformy roboczej, będącej integralnym elementem systemu VCT, co znacząco minimalizuje ryzyko upadków z wysokości. Dzięki konstrukcji systemu wyeliminowano konieczność stosowania podnośników koszowych, co

upraszcza logistykę prac oraz ogranicza ryzyko związane z ich obsługą. Wysoki poziom ochrony zapewnia systemowa asekuracja z wykorzystaniem rozwiązań PERI UP, zgodna z wymaganiami dotyczącymi pracy na wysokości. Dodatkowym atutem jest przejrzystość i pełna widoczność strefy roboczej, która umożliwia efektywną kontrolę przebiegu prac i zwiększa komfort użytkowników. Przemysłowa organizacja montażu pozwala także na ograniczenie liczby osób przebywających w strefie potencjalnego zagrożenia, co przekłada się na podwyższony poziom bezpieczeństwa na placu budowy.

Rozwiązania nowego systemu PERI VCT nie tylko spełniają wysokie wymagania techniczne dotyczące trwałości i bezpieczeństwa konstrukcji, ale także znacząco wpływają na ekonomię realizacji, ograniczając przyszłe koszty eksploatacyjne. System ten został zaprojektowany z myślą o kompleksowym podejściu do realizacji nowoczesnych obiektów mostowych, w którym równie istotne, jak parametry wytrzymałościowe, są efektywność montażu, bezpieczeństwo pracy oraz ergonomia użytkownika. Zintegrowane rozwiązania technologiczne, takie jak mobilna platforma robocza i systemowa asekuracja PERI UP, nie tylko przyspieszają przebieg prac, lecz także zmniejszają zapotrzebowanie na sprzęt pomocniczy i personel w strefie zagrożenia. Z perspektywy wykonawcy oznacza to krótszy czas realizacji, mniejsze ryzyko przestojów oraz redukcję kosztów związanych z BHP i obsługą budowy. Co więcej, dzięki zoptymalizowanej geometrii i wysokiej jakości komponentom systemu, możliwe jest osiągnięcie trwałych efektów konstrukcyjnych przy jednoczesnym ograniczeniu zużycia materiałów. System PERI VCT stanowi zatem odpowiedź na współczesne potrzeby inżynierii mostowej, łącząc innowacyjność z praktycznymi korzyściami ekonomicznymi i środowiskowymi.

mgr inż. Grzegorz Byrka

Senior Design Engineer | Design Team Manager |
PERI Polska

LITERATURA:

1. Wytyczne dotyczące projektowania, kształtowania konstrukcyjnego i wyposażenia obiektów inżynierskich (RE-ING). RE-ING, wydanie z marca 2023 r.
2. „Innowacyjna metoda konstrukcyjna produkcji ustroju nośnego z betonu wylewanego na miejscu dla mostów zespolonych” – M.Eng. Moritz Baur, Dipl.-Ing. Christoph Dilger, M.Eng. Steffen Krall PERI SE, Weißenhorn, 2024. 34th Dresden Bridge Building Symposium



Fot.1. Realizację budów przy użyciu wież oraz kratownic ALPHAKIT. Archiwum: PERI Polska.

Rosnące wymagania w zakresie bezpieczeństwa, ergonomii oraz efektywności montażu konstrukcji tymczasowych w budownictwie inżynierskim prowadzą do konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań systemowych. Odpowiedzią na te potrzeby jest system ALPHAKIT – opracowany przez inżynierów firmy PERI z myślą o realizacjach mostów, wiaduktów i obiektów infrastruktury komunikacyjnej. ALPHAKIT to innowacyjny zestaw konstrukcyjny, umożliwiający szybki, bezpieczny i zoptymalizowany montaż rusztowań podporowych, kratownic oraz kładek dla pieszych. W niniejszym artykule zaprezentowano główne założenia systemu, jego właściwości konstrukcyjne, zakres zastosowań oraz kluczowe parametry techniczne, potwierdzone podczas pierwszych wdrożeń na placach budów w Polsce.

1. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ALPHAKIT

Współczesne budownictwo inżynierskie wymaga stosowania uniwersalnych i zoptymalizowanych systemów deskowań i rusztowań, które nie tylko spełniają najwyższe standardy bezpieczeństwa, ale również odpowiadają na rosnące wyzwania logistyczne i ekonomiczne. Jedną z odpowiedzi branży jest zestaw konstrukcyjny **ALPHAKIT** firmy **PERI**, będący owocem praktycznych doświadczeń zdobywanych na budowach w Polsce i za granicą (fot.1).

System ALPHAKIT zaprojektowano jako **lekką konstrukcję modułową**, w której istotnym założeniem było umożliwienie **montażu ręcznego** większości elementów, bez konieczności użycia dźwigu na etapie wstępnym. Najcięższy element – stalowy rygiel – waży zaledwie **16 kg/mb**, a ponad 99% połączeń wykonuje się **przy pomocy pasowanych sworzni**, co radykalnie upraszcza proces montażu i kontroli połączeń (fot.2). Wizualna kontrola połączeń oraz brak potrzeby stosowania śrub sprężających skracają czas montażu i zwiększają bezpieczeństwo.

Dzięki modułowej konstrukcji i systemowym stężeniom, **kratownice ALPHAKIT** można dopasowywać do projektowanych rozpiętości w zakresie od **15 do 27 metrów** o maksymalnym momencie wynoszącym **do 800 kNm**, a ich niska masa własna (**ok. 90 kg/m.b.**) pozwala ograniczyć zapotrzebowanie na sprzęt ciężki (fot.3).

W przypadku **rusztowań podporowych**, ALPHAKIT umożliwia realizację **wież i tarcz o wysokości do 30 m** i nośności **do 300 kN/słupki**. Dostępne są trzy schematy pracy podpory: wieża wolnostojąca, wieża utwierdzona w głowicy oraz tarcza podporowa. Warto podkreślić także aspekt ergonomii i bezpieczeństwa. System ALPHAKIT został zintegrowany z rozwiązaniami PERI w zakresie **komunikacji pionowej i ochrony zbiorowej**, co czyni go spójnym rozwiązaniem zarówno technicznie, jak i funkcjonalnie (fot.4).

Zaletą systemu jest również **uniwersalność zastosowań** – poza wieżami i kratownicami system pozwala budować **kładki dla pieszych** o przęsłach do 28,75 m i szerokości 2,5 m, z możliwością poszerzania, w pełni zgodne z wymaganiami BHP dzięki kompatybilności z systemem PERI UP które zapewnia pełne obarierowanie i bezpieczne podesty (fot.5).

„Zarówno analiza techniczna, jak i doświadczenia z wdrożeń potwierdzają, że system ALPHAKIT **przyczynia się do skrócenia czasu realizacji inwestycji, zmniejszenia zapotrzebowania na personel i sprzęt**, a tym samym wpisuje się w ideę racjonalizacji procesów budowlanych.

2. MOST PRZECZ RZECĄ NAREW W WIŹNIE

Budowa nowego mostu przez rzekę Narew w Wiźnie, zlokalizowanego w ciągu drogi krajowej nr 64, stanowi istotny krok w modernizacji infrastruktury komunikacyjnej regionu. Inwestycja ta, realizowana przez firmę STRABAG Sp. z o.o., obejmuje konstrukcję pięcioprzęsłowego mostu o długości 184,5 metra i szerokości całkowitej 14,70 metra. Nowy obiekt zastąpi wysłużoną przeprawę z 1962 roku, która nie spełniała już współczesnych standardów bezpieczeństwa i obciążenia. Nowa przeprawa została zaprojektowana z myślą o zwiększonym obciążeniu do 11,5 t/oś oraz uwzględnieniu potrzeby pieszych i rowerzystów poprzez wydzielenie odpowiednich ciągów komunikacyjnych.



Fot.2. Ręczny montaż na budowie oraz połączenia przy użyciu sworzni. Archiwum: PERI Polska.

ALPHAKIT ORAZ ANALIZA NAKŁADÓW ROBOCZYCH

Budowa obiektu mostowego przez rzekę Narew w miejscowości Wizna stanowiła przykład zaawansowanego technologicznie wykorzystania kratownic ALPHAKIT firmy PERI, używanego po raz pierwszy w Polsce. Ze względu na znaczną rozpiętość przęseł oraz trudne warunki montażowe nad rzeką, wybór padł na m.in. na system lekkich kratownic i wież podporowych umożliwiających prefabrykację oraz szybki montaż w terenie ograniczonym przestrzennie.

PARAMETRY TECHNICZNE KONSTRUKCJI TYMCZASOWEJ

Rozpiętość konstrukcji tymczasowej wykonanej z wykorzystaniem kratownic ALPHAKIT obejmuje dwa przęsła o łącznej długości 2 x 38 m. W celu ich podparcia oraz ograniczenia rozpiętości, wykorzystano istniejące filary starego mostu, które posłużyły jako podpory pośrednie w następujących konfiguracjach:

- » **14,375 m** – użyto łącznie 32 kratownice (w przęsłach 2-3 oraz 4-5),
- » **19,125 m** – użyto łącznie 22 kratownice (w przęsłach 2-3 oraz 4-5)

ETAPY I CZASOCHŁONNOŚĆ ROBÓT MONTAŻOWYCH

Montaż przeprowadzono w dwóch głównych fazach: **montaż wstępny (prefabrykacja kratownic)** oraz **montaż docelowy z użyciem dźwigu**.

Najbardziej wydajny etap stanowił montaż przęsła 19,125 m w lokalizacji 4-5 – dzięki dogodnemu dostępowi z gruntu, czas potrzebny na zainstalowanie pakietu kratownic skrócono do **0,7 godz./pakiet**



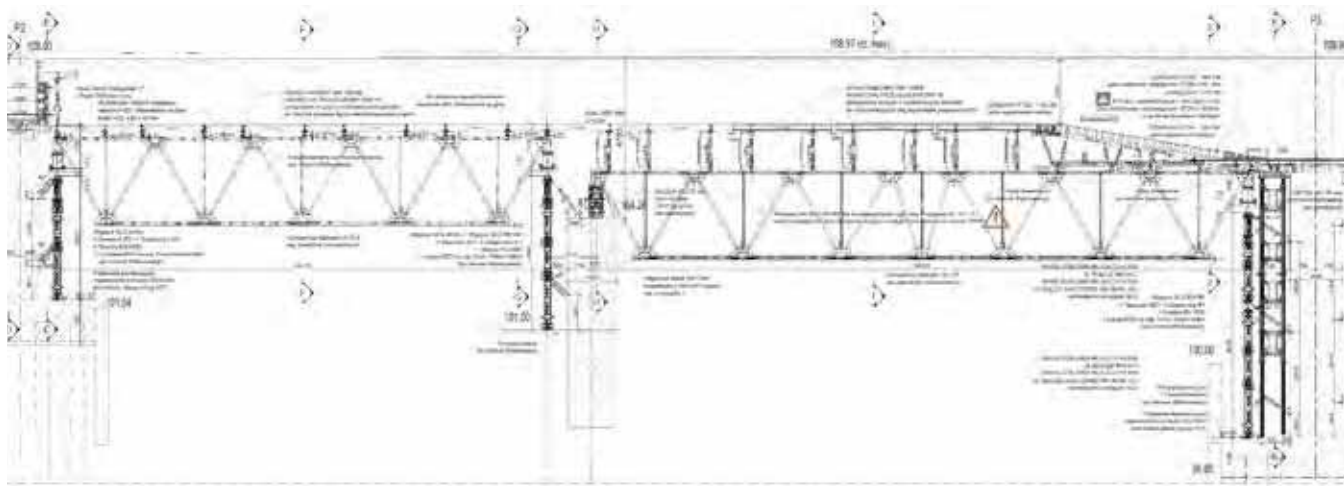
Fot.3. Scalanie pakietu kratownic przy pomocy ładowarki teleskopowej z wysięgnikiem. Archiwum: PERI Polska.



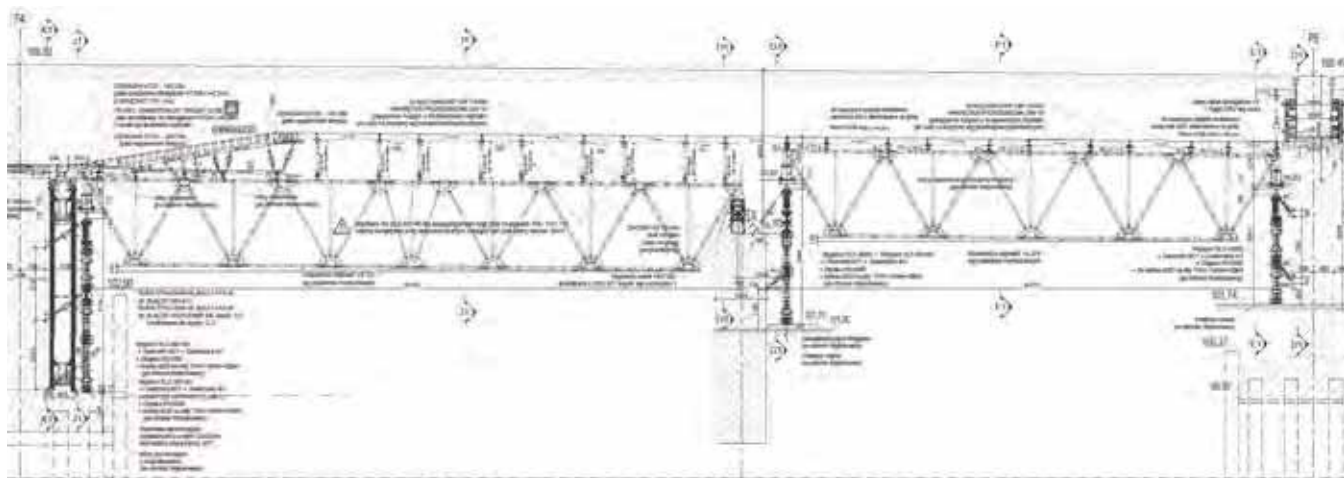
Fot.4. Zintegrowane bezpieczeństwo systemów PERI. Archiwum: PERI Polska.



Fot.5. Kładka dla pieszych. Archiwum: PERI Polska.



Rys.6. Rysunek technologiczny przęseł w osiach 2-3 (widok). Archiwum: PERI Polska.



Rys.7. Rysunek technologiczny przęseł w osiach 4-5 (widok). Archiwum: PERI Polska.

WNIOSKI Z ANALIZY NAKŁADÓW ROBOCIZNY

System ALPHAKIT charakteryzuje się:

- » **wysoką prefabrykacją**, co skraca czas montażu na obiekcie,
- » **prostotą i ergonomią montażu**, nawet przy ograniczonym doświadczeniu pracowników,
- » **modularnością**, co pozwala łatwo dostosować konstrukcję do wymogów geometrycznych przęseł,
- » **małą masą elementów**, umożliwiającą ręczne składanie i ograniczenie pracy żurawi.

Zastosowany system, wyróżniający się lekkością oraz szybkim i intuicyjnym montażem, umożliwił sprawną realizację przęseł o rozpiętościach 14 m i 19 m przy zaangażowaniu jedynie trzyosobowego zespołu. Dodatkowo, wykorzystanie modelu 3D dostarczonego przez

inżynierów firmy PERI pozwoliło na precyzyjne zaplanowanie prac montażowych oraz skuteczne wyeliminowanie potencjalnych kolizji konstrukcyjnych na etapie prefabrykacji i montażu (fot. 9).

3. KRATOWNICA ALPHAKIT KŁADKA PIESZA

W miarę wzrostu urbanizacji i postępujących modernizacji infrastruktury transportowej coraz częściej pojawia się potrzeba szybkiej i bezpiecznej organizacji tymczasowych przepraw pieszych. Przykładem zastosowania tego systemu w praktyce jest tymczasowa kładka piesza zamontowana w Olsztynie nad torami kolejowymi przy ul. Trackiej, gdzie z uwagi na remont starego wiaduktu konieczne było zapewnienie bezpiecznego przejścia dla pieszych (rys.10). System AL-

PHAKIT umożliwił szybkie wykonanie lekkiej, ale sztywnej konstrukcji kratownicowej bez konieczności użycia ciężkiego sprzętu wstępnego, co znacznie skróciło czas realizacji oraz ograniczyło utrudnienia komunikacyjne. Dzięki możliwości prefabrykacji i montażu w poziomie, a następnie podniesieniu całości z użyciem niewielkiego dźwigu, system ten sprawdził się idealnie w warunkach ograniczonego dostępu przestrzennego.

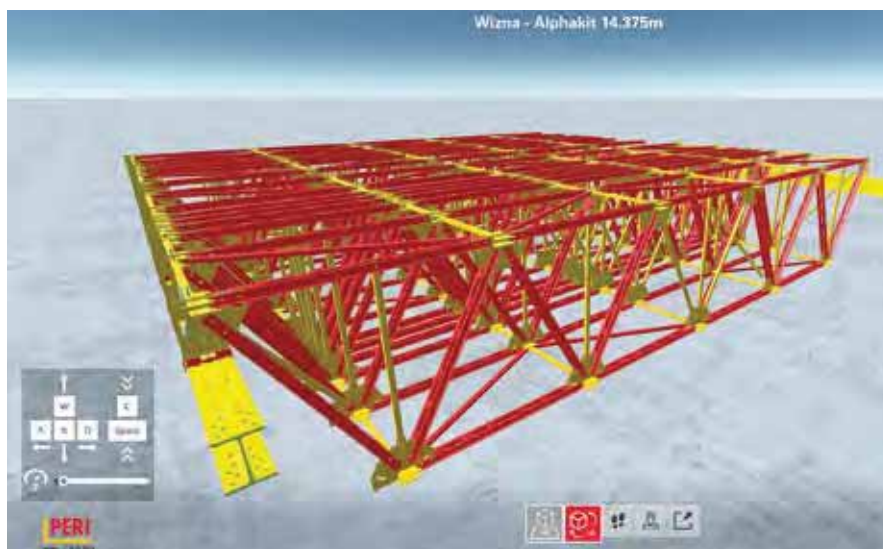
FUNKCJONALNOŚĆ SYSTEMU

System ALPHAKIT służy nie tylko do tworzenia wież podporowych i kratownic, ale także **tymczasowych kładek dla pieszych**:

- » Maksymalna **rozpiętość pojedynczego przęsła**: **28,75 m**
- » **Standardowa szerokość kładki**: **2,5 m**

Tab.8. Analiza nakładów roboczych oraz efektywności montażu kratownic ALPHAKIT. Archiwum: PERI Polska.

Zakres robót	Liczba kratownic	Długość kratownicy [m]	Łączna długość [m]	Roboczogodziny	Efektywność [h/lm]
Prefabrykacja (2-3)	16	14,375	230,0	126	1,1 h/lm
Montaż (2-3)	16 (8 pakietów)	14,375	230,0	8	1,0 h/pakiet
Prefabrykacja (2-3)	22	19,125	420,75	189	0,9 h/lm
Montaż (2-3)	22 (13 pakietów)	19,125	420,75	10	0,8 h/pakiet
Prefabrykacja + montaż (4-5)	16	14,375	230,0	202,5	1,76 h/lm
Prefabrykacja (4-5)	22	19,125	420,75	189	0,9 h/lm
Montaż (4-5)	22 (9 pakietów)	19,125	420,75	6	0,7 h/pakiet



3D | model

Wizualizacja



Kliknij
w link
poniżej

<https://quickshare.peri.app/ps/MJV-d5KRV0OdL16trhi6fA>

Fot.9. Model 3D kratownic przęsła wraz kodem QR. Archiwum: PERI Polska.

- » **Wysokość konstrukcyjna** (główna kratownica): **2,5 m**
- » Możliwość poszerzenia szerokości przez zastosowanie komponentów systemu PERI UP jako pomostów i balustrad.

WARUNKI MONTAŻOWE I BEZPIECZEŃSTWO

Zgodnie z **DTR ALPHAKIT**:

- » Kładki piesze muszą spełniać **lokalne normy i przepisy** obowiązujące w danym kraju, co oznacza konieczność wykonania obliczeń zgodnie z np. PN-EN 12811, PN-EN 12812 oraz przepisami krajowymi dotyczącymi ruchu pieszego
- » Możliwe jest prefabrykowanie kratownic na ziemi i montaż przy użyciu **małych dźwigów** – co ogranicza potrzebę ciężkiego sprzętu i ułatwia zastosowanie w terenie zurbanizowanym.

ZASADY KONSTRUKCYJNE I KOMPONENTY

Z dokumentów PERI wynika, że:

- » Połączenia wykonuje się za pomocą **sworzni i zawleczek** – co przyspiesza montaż i demontaż.
- » **Kratownice dostępne są w modułach**, co pozwala na elastyczne dostosowanie rozpiętości do przeszkody (np. torów kolejowych).
- » Stężenia boczne mogą być montowane **na zewnątrz** w celu zwiększenia przestrzeni użytkowej (np. dla ba-

lustrad i pomostów).

Realizacja tymczasowej kładki pieszej nad torami przy ulicy Trackiej w Olsztynie stanowi przykład efektywnego wykorzystania systemu kratownicowego ALPHAKIT do zapewnienia ciągłości komunikacyjnej w trakcie prac modernizacyjnych. Dzięki swojej modułowej budowie i niewielkiej masie poszczególnych elementów, system ten umożliwił szybki i bezpieczny montaż konstrukcji bez konieczności użycia ciężkiego sprzętu, co było szczególnie istotne w warunkach ograniczonego dostępu terenowego oraz bliskości infrastruktury kolejowej.

Zastosowanie prefabrykowanych zestawów kratownic, montowanych na poziomym gruncie, pozwoliło skrócić czas operacyjny na torowisku do absolutnego minimum, co znacząco ograniczyło wpływ prowadzonych robót na ruch kolejowy i bezpieczeństwo pieszych. Równocześnie systemowa możliwość poszerzania kładki przy użyciu pomostów i balustrad zapewniła dostosowanie szerokości przejścia do obowiązujących norm i lokalnych warunków użytkowania.

W porównaniu z innymi rozwiązaniami dostępnymi na rynku, system ALPHAKIT wyróżnia się znacznie szybszym montażem, mniejszą liczbą połączeń oraz możliwością ręcznej, bezpiecznej prefabrykacji bez konieczności zastosowania dźwigów o dużym udźwigu. Kluczową cechą pozostaje także elastyczność projektowa – system umożliwia konfigurowanie kładek o różnych

rozpiętościach, a także łączenie z innymi elementami dostępu i zabezpieczeń.

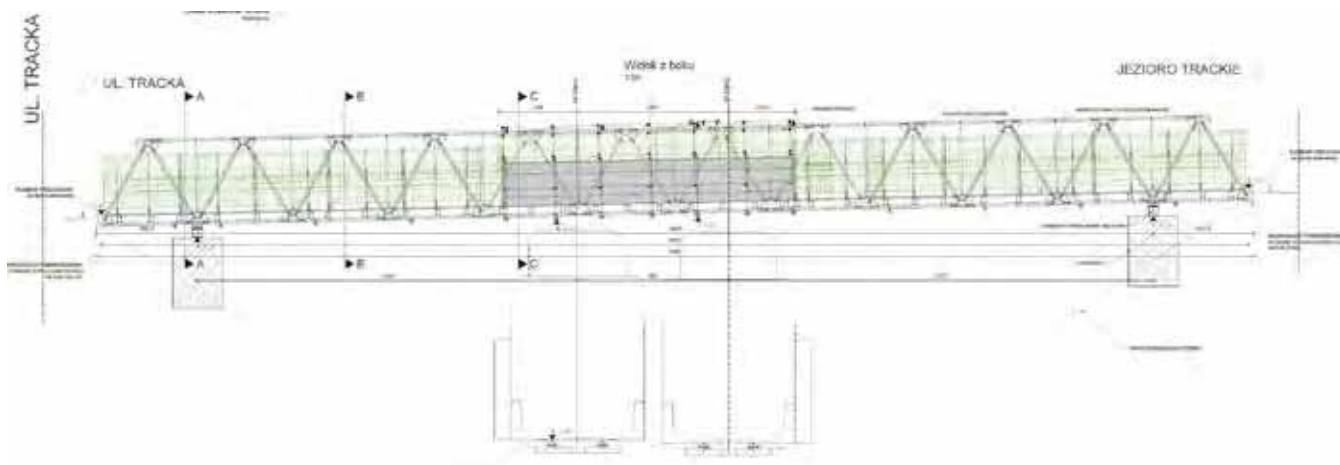
W opisywanej realizacji ALPHAKIT w pełni spełnił wymogi funkcjonalne i techniczne, zapewniając:

- » bezpieczne warunki przejścia dla pieszych przez strefę objętą robotami,
- » szybki montaż konstrukcji przy minimalnym zaangażowaniu sprzętu ciężkiego,
- » łatwe dostosowanie układu kratownicy do wymaganej rozpiętości i szerokości przejścia,
- » zgodność z normami europejskimi dotyczącymi obciążeń, bezpieczeństwa i dostępności.

Powyższe zalety potwierdzają przydatność systemu ALPHAKIT w realizacjach wymagających tymczasowych rozwiązań komunikacyjnych, szczególnie tam, gdzie kluczowe są czas, bezpieczeństwo i ograniczone możliwości logistyczne.

PODSUMOWANIE

System ALPHAKIT stanowi zaawansowane technologicznie rozwiązanie przeznaczone do realizacji konstrukcji tymczasowych w budownictwie inżynierskim, w szczególności do budowy rusztowań podporowych, kratownic nośnych oraz kładek dla pieszych. Dzięki swojej modułowości, ograniczonej liczbie elementów składowych oraz zastosowaniu połączeń sworznio-owych umożliwiających szybki montaż bez użycia ciężkiego sprzętu w fazie prefabrykacji, system ten



Rys.10. Rysunek technologiczny pieszej kładki nad koleją w Olsztynie. Archiwum: PERI Polska.



efektywnie odpowiada na wymagania nowoczesnych realizacji infrastrukturalnych, gdzie istotne są: bezpieczeństwo, powtarzalność, szybkość wykonania oraz elastyczność adaptacyjna.

W zakresie tymczasowych przepraw pieszych, jak pokazano na przykładzie realizacji w Olsztynie, ALPHAKIT umożliwił wykonanie prefabrykowanej kratownicy o rozpiętości dostosowanej do przekroczenia torowiska kolejowego przy minimalnym zapleczu sprzętowym i wysokim poziomie bezpieczeństwa użytkowników. System zapewnił szybki montaż w poziomie, możliwość zastosowania standardowych pomostów i balustrad PERI UP oraz łatwe weryfikowanie poprawności wykonania dzięki czytelnym, sworzniovym połączeniom węzłów konstrukcyjnych.

Oprócz zastosowań typowo miejskich, ALPHAKIT sprawdził się także w skomplikowanych realizacjach inżynierskich, takich jak budowa ustroju nośnego mostu przez rzekę Narew w Wiźnie. W tym przypadku wykorzystano kratownice ALPHAKIT jako elementy nośne do wykonania deskowania o łącznej długości przęsła 2×38 m. W celu zmniejszenia rozpiętości wykorzystano istniejące filary starego mostu, uzyskując efektywny podział przęsła na segmenty o długości 14,375 m oraz 19,125 m. Łącznie zastosowano 54 kratownice ALPHAKIT, które zmontowano na brzegu, a następnie osadzono przy użyciu lekkiego dźwigu z udziałem zaledwie 3-osobowego zespołu montażowego. Precyzyjne dopasowanie geometrii konstrukcji wspomagane było modelem 3D dostarczonym przez zespół inżynierów

PERI, co umożliwiło wcześniejszą detekcję potencjalnych kolizji montażowych i optymalizację procesu realizacyjnego.

System ALPHAKIT, zarówno w konfiguracji kładki pieszej, jak i podporowej konstrukcji mostowej, łączy wysoką nośność (do 800 kNm momentu zginającego) z szybkim montażem, minimalnym zapotrzebowaniem sprzętowym i zgodnością z normami europejskimi (PN-EN 12812, PN-EN 12811). Jego uniwersalność, kompatybilność z systemami zabezpieczającymi oraz możliwość prefabrykacji w ograniczonej przestrzeni czynią go narzędziem pierwszego wyboru przy realizacji projektów w trudnych warunkach terenowych i logistycznych.

LITERATURA:

1. Byrka G. „Nowy zestaw konstrukcyjny ALPHAKIT firmy PERI”, Czasopismo ZMRP: Mosty Dolnośląskie 2020.
2. Byrka G., Borucki P., Gancarz G., Karpala K. „Rozwój systemów PERI pod wpływem praktycznego doświadczenia inżynierów na budowach realizowanych w Polsce i na świecie”, Wrocławskie Dni Mostowe 2022.
3. PERI SE, Dokumentacja techniczno-ruchowa pt.: „ALPHAKIT Rusztowania podporowe” Wersja 2.1. 2021
4. PERI SE, ALPHAKIT – The easy-to-handle shoring construction kit for truss girders, shoring towers and pedestrian bridges, Product Brochure, Issue 04/2019, Weissenhorn, Niemcy.
5. Gazeta Olsztyńska, „Wreszcie się zaczęło. Na Traku zamontowano tymczasową kładkę”, <https://gazetaolsztyńska.pl/1171028,Wreszcie-sie-zaczelo->

Na-Traku-zamontowano-tymczasowa-kladke-ZDJECIA.html, dostęp: maj 2025.

6. [6] Polska Izba Inżynierów Budownictwa, *Nowy most w Wiźnie na Narwi – realizacja z wykorzystaniem ALPHAKIT*, Biuletyn Informacyjny PIIB, 2024.

mgr inż. Grzegorz Byrka

Senior Design Engineer | PERI Polska

mgr inż. Zbigniew Jażdżyk

Senior Design Engineer | PERI Polska



**Deskowania
Rusztowania
Doradztwo techniczne**

www.peri.com.pl
info@peri.com.pl



PREFABRYKATY BETONOWE DLA BUDOWNICTWA INFRASTRUKTURALNEGO



**BELKI
MOSTOWE**



**EKRANY
AKUSTYCZNE**



**ELEMENTY
PERONOWE**



**PRZEPUSTY
SKRZYNKOWE**



PALE



**ELEMENTY
WODNO-KANALIZACYJNE**



PRZEJŚCIE DLA
ZWIERZĄT NAD
AUTOSTRADĄ A2
NIEMCY

**BELKI SPRĘŻONE
KABLOBETONOWE**



PRZEJŚCIE DLA
ZWIERZĄT NAD
AUTOSTRADĄ A18

**BELKI ŁUKOWE
KORYTKOWE**



DROGA KRAJOWA 47
– ZAKOPIANKA
| RÓŻAWKA-NOWY TARG

**BELKI MOSTOWE
TYPU T**

MASZ PYTANIA? SKONTAKTUJ SIĘ Z NAMI!
kontakt@betard.pl

 **BETARD**



BIPROGEO-PROJEKT

– DOŚWIADCZENIE I NOWOCZESNOŚĆ BUDUJĄ PRZYSZŁOŚĆ

Biprogeo-Projekt jest firmą projektowo – konsultingową w zakresie projektowania infrastruktury transportowej, która od 1996 roku działa na terenie Wrocławia i Dolnego Śląska wykonując kompleksowe projekty

drogowo-mostowe oraz projekty systemów transportu zbiorowego.

Firma Biprogeo-Projekt Sp. z o.o. to nowoczesne biuro łączące w sobie długoletnie doświadczenie projek-

towe i doradze kluczowych inżynierów projektantów wraz z najnowszymi technologiami komputerowymi wspomagającymi proces projektowy.

Nasze atuty to kompetentny i doświadczony zespół projektantów, zaawansowane technologie projektowania, nowoczesne oprogramowanie, wysokiej jakości sprzęt oraz wieloletnia obecność na rynku.

Nasza dewiza to profesjonalna i kompleksowa obsługa naszych Klientów zapewniająca spełnienie ich oczekiwań i osiągnięcie zamierzonych celów oraz dbałość o wizerunek firmy postrzeganej jako rzetelny i wiarygodny partner gwarantujący najwyższą jakość usług.

Jesteśmy dumni z faktu, że nasze projekty przyczyniły się do zmiany oblicza Wrocławia i Dolnego Śląska, które stają się dzięki temu coraz nowocześniejsze i coraz bardziej przyjazne dla użytkowników i środowiska.

Największymi osiągnięciami naszej firmy są między innymi zakończone i zrealizowane projekty: budowy odcinka Obwodnicy Śródmiejskiej z Mostem Milenijnym we Wrocławiu, przebudowy ul. Lotniczej wraz





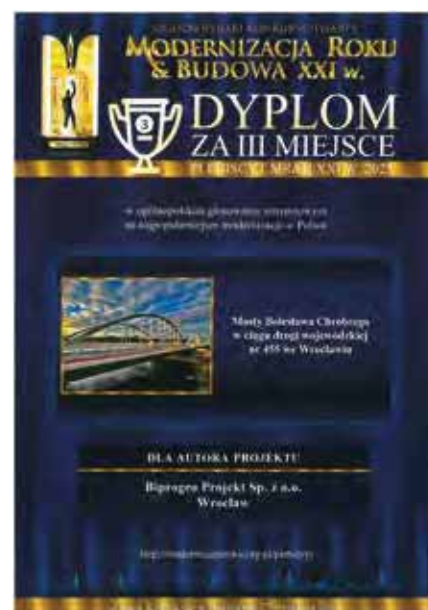
przebudową układu komunikacyjnego w rejonie stadionu miejskiego EURO2012 we Wrocławiu, budowy Północnej Obwodnicy Śródmiejskiej we Wrocławiu od Mostu Milenijnego do ul. Żmigrodzkiej, budowy sieci dróg wraz z odwodnieniem i oświetleniem do obsługi Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Biskupicach Podgórnym dla LG i jej kooperantów, kompleksowy projekt Alei Wielkiej Wsipy oraz budowy Nowych Mostów Chrobrego, przebudowy i budowy nowych wielu linii tramwajowych we Wrocławiu w tym linii na Kozanów i do stadionu miejskiego.

Działalność firmy została uhonorowana wieloma wyróżnieniami i nagrodami takimi jak: Dolnośląski Certyfikat Gospodarczy, Certyfikat Wiarygodności i Rzetelności „BIAŁA LISTA”, Dolnośląska Nagroda Gospodarcza, I nagroda za najlepszą realizację architektoniczną w latach 2003-2005 obiektu inżynierskiego w konkursie „Piękny Wrocław” oraz Dyplom „Dzieło Mostowe Roku 2004” za udział w projektowaniu Mostu Milenijnego, Dolnośląska Budowa Roku 2023 za projekt Alei Wielkiej

Wyspy, Certyfikat „Przedsiębiorstwo Fair Play”, w konkursie „Inżynier Roku 2018” wyróżnienie dla zespołu Biprogeo-Projekt w kategorii PROJEKTANT za projekt budowy drogi klasy GP od ul. Średzkiej do ul. Granicznej w tym Alei Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego we Wrocławiu, w konkursie „Inżynier Roku 2025” Kapituła uznała działalność zawodową mgr inż. Jarosława Brody za wielce istotną dla społeczeństwa i przyznała wyróżnienie za udział w realizacji Budowy Alei Wielkiej Wsipy we Wrocławiu oraz Obwodnicy Śródmiejskiej Wrocławia.



Biprogeo-Projekt Sp. z o.o.
52-418 Wrocław,
ul. Bukowskiego 2





SYNERGIA MAREK SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION CHEMICALS – KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA DLA INFRASTRUKTURY MOSTOWEJ



Saint-Gobain Construction Chemicals (SGCC) łączy potencjał marek Chryso, GCP, Fosroc i Weber, tworząc kompletną ofertę materiałów i technologii dla nowoczesnej infrastruktury. Wspólnie dostarczają rozwiązania obejmujące cały cykl życia konstrukcji – od projektowania i produkcji betonu, po ochronę, naprawy i utrzymanie obiektów mostowych.

Chryso oferuje domieszki nowej generacji, takie jak serie *Optima i Enviromix*, które zwiększają trwałość betonu oraz ograniczają emisję CO₂. Uzupełnieniem są włókna Adfil – stosowane w betonie mostowym, tunelowym i prefabrykowanym, zapewniając bezpieczeństwo konstrukcji. Wsparcie cyfrowe zapewniają systemy Maturix i Verifi, pozwalające monitorować temperaturę, wytrzymałość i konsystencję mieszanki w czasie rzeczywistym.

GCP specjalizuje się w hydroizolacji konstrukcji mostowych i tuneli. Membrany PREPRUFE® i natryskowe INTEGRITANK® stanowią światowy standard ochrony betonu, gwarantując szczelność i trwałość w ekstremalnych warunkach eksploatacyjnych.

Fosroc dostarcza zaprawy podłoża, systemy naprawcze, hydroizolacyjne i dylatacyjne, które zapewniają długowieczność i niezawodność konstrukcji. Weber natomiast uzupełnia ofertę o zaprawy i powłoki ochronne do detali konstrukcyjnych, tworząc spójny system zabezpieczeń i wykończeń.

Dzięki synergii marek SGCC projektanci i wykonawcy zyskują pełny, technologicznie zintegrowany pakiet rozwiązań dla infrastruktury mostowej – wspierający trwałość, efektywność i zrównoważony rozwój każdej inwestycji.



CHRYSO POLSKA Sp. z o.o.
ul. Chmielna 69
00-801 Warszawa
+48 22 489 54 80

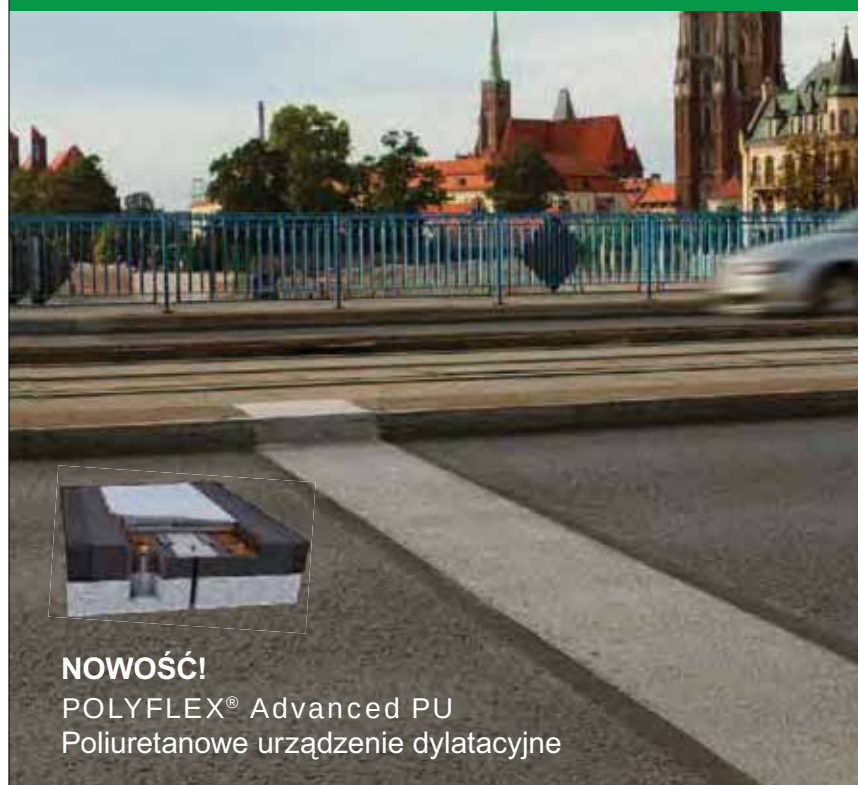
Dla uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt:
michał.szymanski@chryso.pl
+48 515 850 559



Wykonujemy dokumentacje projektowe w zakresie projektów budowlanych, wykonawczych i technologicznych. Specjalizujemy się w branżach: mostowej, drogowej, geotechnicznej, hydrotechnicznej, BRD.



TARCOPOL



NOWOŚĆ!

POLYFLEX® Advanced PU
Poliuretanowe urządzenie dylatacyjne

- poliuretanowe urządzenia dylatacyjne POLYFLEX® Advanced PU
- asfaltowe dylatacje Tarco
- asfalt lany
- cięcie nawierzchni betonowych i bitumicznych
- naprawy pęknięć nawierzchni
- wypełnianie szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach
- hydroizolacje termozgrzewalne na mostach
- remonty mostów

TARCOPOL Spółka z o.o.
e-mail: tarcopol@tarcopol.pl

Siedziba
i Oddział Starachowice
ul. Składowa 16
27- 200 Starachowice
tel./fax: 41 273 34 36
e-mail: star@tarcopol.pl

Oddział Wrocław
ul. Stanisławowska 25
54-611 Wrocław
tel. 695 190 310
e-mail: wroc@tarcopol.pl

www.tarcopol.pl



JOTUN – ŚWIATOWY LIDER NA RYNKU POWŁOK ANTYKOROZYJNYCH I FARB

Norweska firma Jotun jest jednym z największych producentów farb na świecie. Powstała w 1926 roku - w miejscowości Sandefjord, gdzie do dziś zlokalizowana jest także jej główna siedziba. Obecnie, pod słynnym logo z pingwinem, działa 67 firm w 100 krajach na świecie, w tym 39 fabryk. Liczba zatrudnionych sięga 10300 osób, dumnie nazywanych „pingwinami”.

Jotun ma bardzo szeroką ofertę, produkuje farby alkidowe, akrylowe, winylowe, całą gamę epoksydów, poliuretanów, farby poliestrowe, silikonowe, winyloestrowe, wodorozcieńczalne, termoodporne czy polisiloksanowe. Jotun od zawsze wyróżniała bardzo wysoka jakość produktów. Od wielu lat „hitem” są farby epoksydowe typu „mastik”. Ich odpowiedniki występują w ofertach konkurencji, niemniej „mastiki” Jotuna, to z pewnością produkty wyjątkowe, co potwierdzają miliony sprzedanych litrów tych farb na całym świecie.

Jotun oferuje dobór technologii zabezpieczeń antykorozyjnych, doradztwo techniczne, dostawy farb antykorozyjnych i przemysłowych, nadzory. Prowadzimy szkolenia podczas aplikacji, udzielamy wieloletnich gwarancji. Firma posiada zespół certyfikowanych inspektorów F.R.O.S.I.O. i N.A.C.E. Dostawy farb odbywają się w krótkim czasie z naszych magazynów w kraju.

Jotun Polska Sp. z o.o. może poszczycić się listą wielu pomalowanych obiektów mostowych: m. in. są to mosty na Wiśle, w Dęblinie i Szczucinie, most główny i objazdowy na rzece Wieprz w Kośminie, most Dmowskięgo, Piaskowy, Tumski, Pomorski we Wrocławiu, wiadukty przy autostradzie A4 i trasie S3, Estakada na trasie Słowackiego w Gdańsku, remont historycznego mostu przez Wisłę w Kazuniu, mosty M1-M4 wzdłuż trasy PKP E30 Kraków- Rudzice.

Wysoką jakość naszych produktów potwierdzają niezbędne aprobaty i dopuszczenia, między innymi: „KOT”

dopuszczenia do stosowania w przemyśle „off shore” w ramach Norsok M-501, certyfikaty towarzystw klasyfikacyjnych DNV, LRS, BV, GL, ISO 9001.

Jotun Polska Sp. z o.o. – lokalizacja :obiekt magazynowo-biurowy położony bezpośrednio przy obwodnicy Trójmiasta. Firma zajmie około 1800 m² powierzchni magazynowej i 400 m² powierzchni biurowej.

Obecnie realizujemy remont zabytkowego mostu Zwierzynieckiego we Wrocławiu.

Zaproponowany system malarski:

» **Jotamastic 80 Alu** - Jest to dwuskładnikowa mastyka epoksydowa utwardzana poliaminą. Produkt dobrze zwilżający i penetrujący podłoże o wysokiej zawartości części stałych. Specjalnie opracowany dla powierzchni, dla których optymalne przygotowanie podłoża jest niemożliwe lub nie jest wymagane. Można stosować jako grunt, międzywarstwę, warstwę finalną lub jako system jednowarstwowy w warunkach





atmosferycznych. Odpowiednia na właściwie przygotowane podłoża ze stali węglowej i na powierzchnie malowane wcześniej. Można stosować na powierzchni o temperaturze poniżej 0°C.

» **Penguard Express Mio** - Jest to dwuskładnikowa powłoka epoksydowa, utwardzana aminą. Szybko schnąca, pigmentowany tlenkiem żelaza w postaci blaszek miki (MIO), grubopowłokowy produkt o dużej zawartości części stałych. Specjalnie opracowany dla konstrukcji, gdy wymagany jest krótki czas do przemalowania i do oddania do eksploatacji. Można stosować jako grunt, międzywarstwę, warstwę finalną lub jako system jednowarstwowy w warunkach atmosferycznych. Odpowiednia na właściwie przygotowane podłoża ze stali węglowej, stali nierdzewnej, aluminium i betonu. Można stosować na powierzchni o temperaturze poniżej 0 °C.

» **Hardtop XP** - Jest to dwuskładnikowa akrylowa powłoka alifatyczno poliuretanowa, utwardzana chemicznie. Zachowuje połysk w bardzo dobrym stopniu. Produkt o dużej zawartości części stałych. Produkt posiada dobre właściwości aplikacyjne o niskim poziomie suchego natrysku. Do stosowania jako farba nawierzchniowa w warunkach atmosferycznych.



Jotun Polska Sp. zo.o.
ul. Magnacka 15
80-180 Gdańsk Kowale
tel. :+48 58 555 15 15



PODLEWKI I ZAKOTWIENIA

NAPRAWA BETONU

ZAPRAWY SPECJALNE

IZOLACJE I USZCZELNIENIA

GRUNTY I IMPREGNATY

POWŁOKI OCHRONNE

NAWIERZCHNIE IZOLACYJNE

POSADZKI PRZEMYSŁOWE

INIEKCJE

ŻYWICE

AP Chemie sp. z o.o.

ul. Powstańców Śląskich 9
53-332 Wrocław

magazyn / biuro obsługi:

ul. Stalowa 7, 55-330 Błonie

tel. +48 662 663 554

e-mail: biuro@apchemie.pl

ZBUDOWANI NA DOŚWIADCZENIU

15
lat

VISBUD

TECHNOLOGIE I MATERIAŁY
DLA BUDOWNICTWA

- I Wzmocnienie konstrukcji murowych i betonowych – kompozytowy system **FRCM** marki **Ruregold**
- I Hydroizolacja dachów płaskich – membrany dachowe **TPO** marki **MONOLITH**
- I Zbrojenie niemetaliczne – **włókna kopolimerowe** marki **FORTA®** Corporation do posadzek oraz dróg betonowych
- I Systemy ochrony przeciwwodnej i przeciwwilgociowej marki **MONOLITH**
- I Hydroizolacja fundamentów – membrana hydroteaktywna **AMPHIBIA 3000 GRIP** marki **Volteco**



Visbud-Projekt Sp. z o.o.
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław
Tel. +48 71 344 04 34
info@visbud.com | www.visbud.com



FORTA
CONCRETE FIBER

MONOLITH

RUREGOLD
INNOVATION & SAFETY FOR BUILDING

VOLTECO
WATERPROOF TECHNOLOGY



PROJEKTANCI



WROCŁAWSKICH MOSTÓW

