

Jan BILISZCZUK*
Leszek BUDYCH**
Józef RABIEGA***

MOSTY KAMIENNE NA KOLEI DOLNOŚLĄSKO-MARCHIJSKIEJ

W artykule przedstawiono opis dwóch kamiennych mostów kolejowych o konstrukcji łukowej. W szczególności opisano ustrój nośny oraz materiały zastosowane podczas budowy. Podkreślono także walory estetyczne zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych.

W podsumowaniu zwrócono uwagę na fakt, że pomimo 160 lat eksploatacji opisywanych mostów nadal są one godne podziwu. Wysoki poziom kunsztu inżynierskiego niemieckich konstruktorów tamtych czasów przyczynił się do długowieczności zaprezentowanych mostów.

1. WSTĘP

Śląsk - kolebka kolejnictwa na obecnych ziemiach polskich - do dziś obfituje w cenne zabytki architektury i sztuki inżynierskiej z początkowego okresu budowy kolei. Niektóre z nich zachowały się do naszych czasów dzięki perfekcyjnej technice wykonania i wysokim walorom architektonicznym. Do najcenniejszych należą monumentalne kamienne mosty na Bobrze w Bolesławcu oraz na Nysie Łużyckiej w Zgorzelcu.

Kolej Dolnośląsko-Marchijska i budowana niemal równocześnie Królewska Kolej Wschodnia należały do wielkich magistral „państwowego znaczenia”, stąd linie te były budowane przy wyłącznym lub znaczącym zaangażowaniu finansowym państwa. Na obu obok licznych, małych obiektów powstały imponujące budowle inżynierskie. Dwutorowe, kamienne mosty na Bobrze w Bolesławcu i na Nysie Łużyckiej w Zgorzelcu obok mostu stalowego Carla Lentza na Wiśle w Tczewie to przykłady okresu

* prof. dr inż. Jan BILISZCZUK, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej

** mgr inż. Leszek BUDYCH, Mosty Dolnośląskie.

***dr inż. Józef RABIEGA, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej.

pionierskiego, pełnego poszukiwań coraz doskonalszych konstrukcji zdolnych przenosić linie kolejowe nad rzekami i dolinami. Był to okres, kiedy budowano różnego rodzaju konstrukcje, niektóre wzorowane na doświadczeniach stuleci (jak mosty sklepione, murowane z kamienia, wieloprzęsłowe o konstrukcji podobnej do dawnych akweduktów budowanych przez Rzymian) czy nowatorskie jak stalowy, rurowy most Britannia Roberta Stephensona z 1850 roku o rozpiętościach przęsła 71,9 + 141,73 + 141,73 + 71,9 m czy stalowy, belkowy most na Wiśle w Tczewie Carla Lentza z 1857 roku o rozpiętości pojedynczego przęsła 130,88 metra. Próbie czasu oparły się mosty kamienne, które tak jak mosty w Bolesławcu i w Zgorzelcu eksploatowane są do dzisiaj. Były to obiekty okazałe, zaliczane do największych w Europie (tab.1). Budowa mostów była dużym wydarzeniem w życiu gospodarczym regionu, angażując w przedsięwzięcie znaczne środki materialne i finansowe. Doświadczenia zdobyte na budowie opisywane były w prasie fachowej ukazującej się w okresie budowy. Mosty były i są wizytówkami Zgorzelca i Bolesławca, i przedstawiane na licznych rycinach i kartach pocztowych. Pełnią nie tylko funkcje komunikacyjne, ale również estetyczne, wprowadzając w naturalny krajobraz doliny rzeki wybitne dzieło rąk ludzkich. Mosty te charakteryzują się prostotą form i linearną architekturą. Mimo znacznej kubatury, przez umiejętne operowanie symetrią i perspektywą, stworzono dzieła lekkie, o dużych walorach estetycznych, znakomicie wpisane w otaczający krajobraz.

Tabela 1. Wykaz największych kamiennych mostów Europy z połowy XIX w.

Lp.	Miejscowość, przeszkoda	Kraj	Rok budowy	Długość (m)	Wysokość (m)
1	Royal Border Bridge, rz. Tweed	Anglia	1850	655	38
2	Nabresina, Wiedeń - Triest	Austria	1850	646	19
3	Chaumont	Francja	1855	600	53
4	Göltzschtal koło Plauen	Niemcy	1846	578	78
5	Franzdorf, Wiedeń - Triest	Austria	1850	569	23
6	Bolesławiec, rz. Bóbr	Niemcy	1844	489	23
7	Altonbeken, linia do Paderborn	Austria	1849	482	35
8	Guntershausen, rz. Fulda	Niemcy	1851	480	32
9	Zgorzelec, rz. Nysa Łużycka	Niemcy	1847	472	40
10	Aachen	Niemcy	1843	365	37,80
11	Wiadukt Sankey-Tal	Anglia	1833	305	21
12	Morlaix	Francja	1860	292	62,16
13	Bietigheim, rz. Enz	Niemcy	1851	287	32,1
14	Friedberg, Rosenthal-Wiadukt	Niemcy	1847	275	16
15	Jocketa, rz. Biała Estera	Niemcy	1851	272	68

2. MOST NA BOBRZE W BOLESŁAWCU

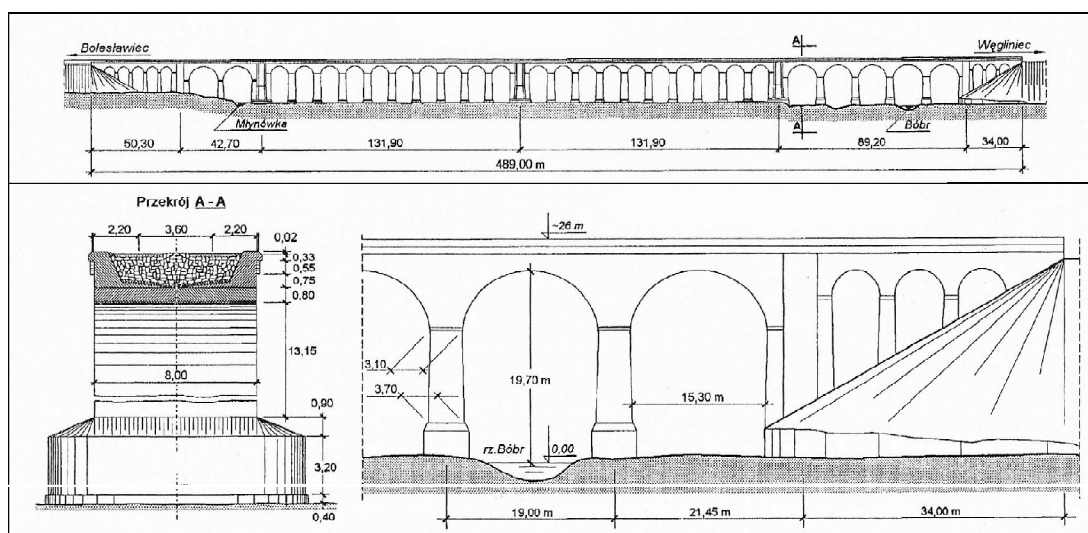
Kamień węgielny pod budowę mostu na rzece Bóbr w Bolesławcu położono 17.05.1844 r. Budowę prowadzono równocześnie na trzech odcinkach, a zadania podzielono między oddziały. Odcinek od strony Bolesławca budował III Oddział liczący 1800 ludzi, pracujący pod kierunkiem starszego inż. Burgasa. Środkową część mostu budował IV Oddział liczący 1000 ludzi pod kierunkiem inż. Ludwiga. Pracami na odcinku prowadzącym nad rzeką Bóbr kierował inż. Kleist z mistrzem murarskim Hanselem. Pod ich nadzorem pracowało samych wykwalifikowanych murarzy 250. W sumie na budowie mostu zatrudniono ponad 3000 ludzi. Budowę mostu zakończono 27.07.1846 roku. Całkowity koszt budowy wyniósł 400 tys. talarów. Rozkładowy ruch pociągów podjęto 1 września 1846 roku, a 17 września most był podziwiany przez samego króla Fryderyka Wilhelma IV, co upamiętniono tablicą zachowaną do dnia dzisiejszego.

Rys. 1. Widok mostu w Bolesławcu na fotografii lotniczej z lat 30. XX wieku



Dojazd do przeprawy wykonano w postaci wysokich, 17-metrowych nasypów ziemnych. Konstrukcja mostu składa się z sześciu sekcji o konstrukcji w formie sklepionych z kamienia, łukowych przęseł: dwóch skrajnych, trzy- i pięcioprzęsłowych o rozpiętości w świetle po 5,70 m, dwóch nad korytami cieków wodnych - pięcioprzęsłowej nad Bobrem i dwuprzęsłowej nad Młynówką, o rozpiętości łuków 15,40 m oraz dwóch jednakowych sekcji stanowiących jakby arkadę łączącą ponad terenem zalewowym, obie po 10 przęseł o rozpiętości 9,30 m każde. Sklepienia półkoliste są o stałej grubości. Filary mostu mają w planie kształt prostokąta o zmiennej szerokości od 3,60 m przy odsadce do 3,10 m przy wezłowiach (lekko zbieżne ku górze). Filarom nadano kształt wynikający z założenia równej wytrzymałości na działanie obciążeń pionowych. Filary rozdzielcze (grupowe) posiadają większą szerokość. Całkowita długość 35-przęsłowego obiektu wynosi 489 m, a wysokość maksymalna 23 m. Objętość materiału kamiennego wbudowanego w obiekt przekroczyła 31 000 m³. Formę architektoniczną mostu opracował Fryderyk Engelhardt Hansel - architekt miejski z Bolesławca.

Rys. 2. Podstawowe parametry mostu na rzece Bóbr w Bolesławcu

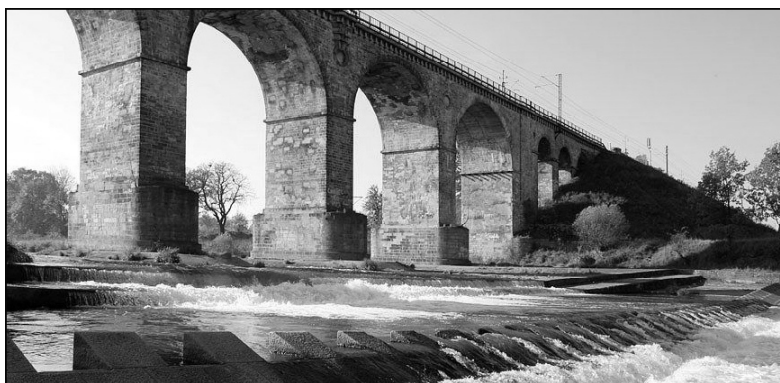


Obiekt bez większych zmian służył prawie 100 lat. W 1945 roku most został częściowo zniszczony przez wycofujące się wojska niemieckie. Zniszczeniu uległ jeden filar i trzy przęsła. Wojsko odbudowało most w formie tymczasowej jeszcze w 1945 roku, a gruntowny remont przeprowadziło Wrocławskie Przedsiębiorstwo Robót Kolejowych w 1947 roku, o czym również

informuje pamiątkowa tablica umieszczona na odbudowanym filarze. Dokumentację odbudowy przygotował Zarząd Odbudowy Kolei Państwowych w Katowicach. Przy okazji wzmocniono betonowymi opaskami podmyte filary nurtowe, zlikwidowano kładkę dla pieszych i stopień wodny na Bobrze (poprzez zasypanie Młynówki).

Kolejne prace na moście wykonano w latach 1984-1985, a związane one były z elektryfikacją oraz zwiększeniem szerokości międzytorza na linii Miłkowice - Węgliniec. Zakres prac obejmował wymianę nadsypki, remont odwodnienia. Wyprowadzono żelbetonowe zwieńczenia ścian bocznych i koryta mostu, likwidując kamienny fryz i parapet i wprowadzając w to miejsce betonowy o podobnym kształcie jak pierwotny. Wymieniono też kamienną, tralkową barierkę na stalową, zamontowano stalowe słupy trakcji elektrycznej.

Rys. 3. Przęsła mostu nad korytem rzeki Bóbr



Rys. 4. Przęsła mostu nad dawną Młynówką, obecnie droga krajowa



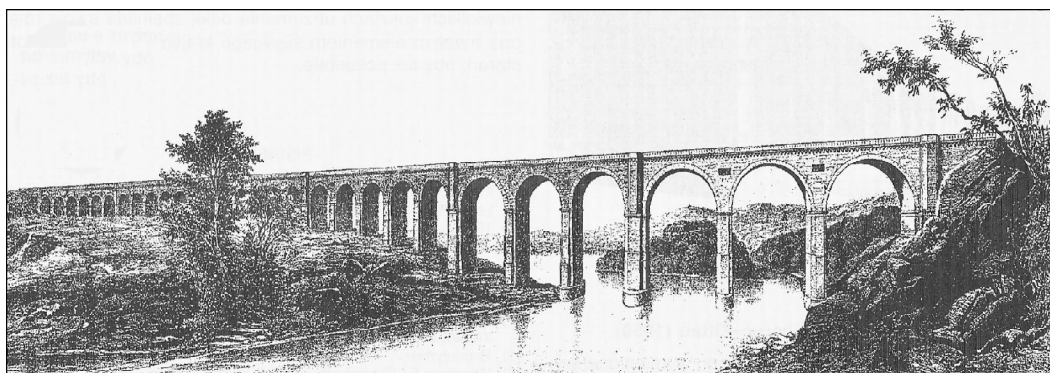
Rys. 5. Przęsła mostu nad terenem zalewowym - sekcje środkowe



3. MOST NA NYSIE ŁUŻYCKIEJ W ZGORZELCU

Budowa mostu w Zgorzelcu już w fazie przygotowawczej sprawiała poważne problemy. Związane to było z topografią terenu w okolicach Zgorzelca, gdzie rzeka prowadzona jest w skalistej dolinie o płaskim prawym brzegu i skalistym, wysokim na ok. 45 m lewym brzegu. Dno rzeki, mimo że dolina zbudowana jest ze skały granitowej, wypełnione jest 5-metrową warstwą piasku i żwiru oraz grubym podkładem rumoszu skalnego. Dyskutowano wariant mostu piętrowego na wzór wiaduktu Göltzschtal koło Plauen, ale koszt budowy i utrzymania takiego obiektu byłby znacznie wyższy. Rozważano również koncepcję usypania długiego nasypu, aby zmniejszyć rozmiary i koszt budowy, ale dokładne obliczenia wykazały, że koszt wykupu terenów dla zebrania cienkiego nadkładu ziemi ze skalistego podłoża oraz transportu dużych ilości mas ziemnych z wcześniejszych odcinków linii byłby porównywalny z budową długiego mostu kamiennego, efekt zaś estetyczny - byłby znacznie mniej korzystny (ponadto zdewastowano by tereny rolnicze w dolinie rzeki). Zaprojektowano i wykonano most o długości niemal 0,5 km, który na lewym brzegu doprowadzony jest do 44-metrowej, granitowej ściany, a na prawym brzegu do mostu doprowadzono nasyp ziemny o wysokości przy przyczółku 11,2 m. Torowisko na moście poprowadzono niemal w poziomie, a konstrukcja mostu dopasowana jest do terenu wysokością filarów. Różnica wysokości ponad teren mieści się w granicach od 11,20 m minimum do 35,00 m maksimum.

Rys. 6. Most na Nysie Łużyckiej w Zgorzelcu na rycinie z XIX wieku

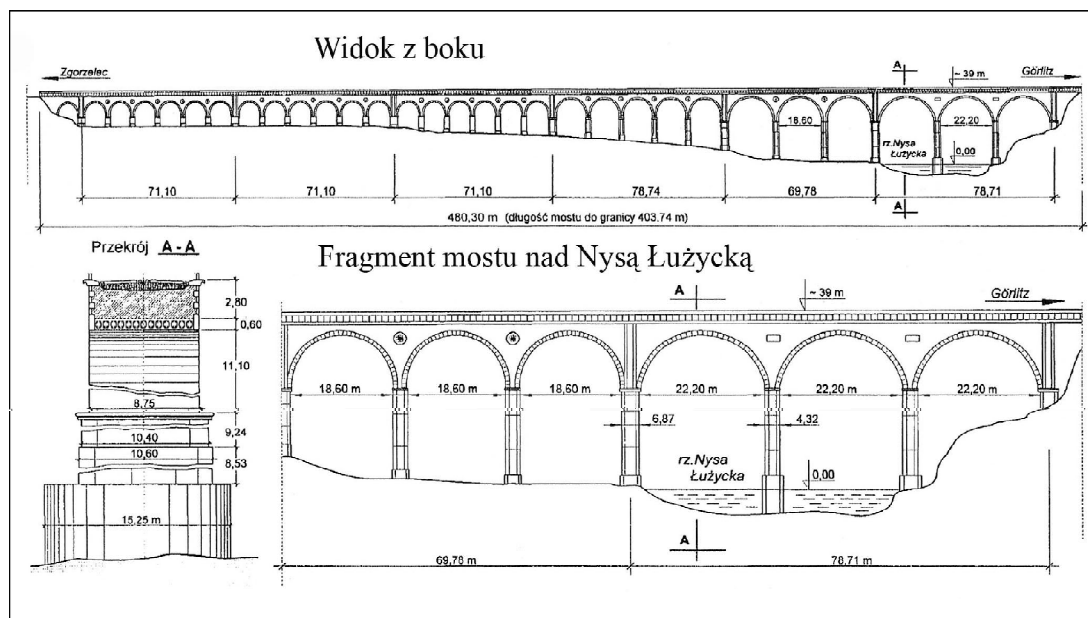


Budowę mostu na Nysie Łużyckiej w Zgorzelcu rozpoczęto po przejściu wiosennej fali powodziowej w maju 1844 r. Prace prowadził VI Oddział Budowy Kolei Dolnośląsko-Marchijskiej pod nadzorem mistrza budowlanego H. Weishaupta. Bezpośrednie kierownictwo na budowie sprawował mistrz budowlany Fischer, posiadający przy moście swoje biuro. Roboty budowlane zlecono wybranym w drodze przetargu ograniczonego firmom o sprawdzonych referencjach. Kontrakt na prace murarskie ze zgorzelecką firmą Kiesslera zawarto 6 października 1844 r. Kontrakt zatwierdzony przez dyrekcję w Berlinie wyceniał prace murarskie na kwotę 90 tys. talarów, określając szczegółowo zakres i sposób wykonania poszczególnych prac, minimalną liczbę zatrudnionych rzemieślników, w tym minimum 150 wykwalifikowanych murarzy. Roboty ciesielskie (rusztowania, grodzie i pale) wyceniono na kwotę 20,38 tys. talarów.

Konstrukcja mostu jest niemal identyczna jak mostu w Bolesławcu, składa się z sześciu sekcji kamiennych, sklepionych przęseł łukowych - poczynając od lewego brzegu - zaplanowano dwie sekcje po trzy sklepienia o rozpiętości 18,8 m nad korytem rzeki, następnie jedną sekcję pięciu łuków po 12,5 m, trzy sekcje po sześć łuków 9,4-metrowych, jedno przęsło o rozpiętości 7,5 m

i jedno - 6,6 m, razem 31 przęseł. W wyniku trudności związanych z wykonaniem fundamentów w nurcie rzeki już w czasie budowy zmieniono rozpiętość przęseł skrajnej sekcji poprzez zwiększenie rozpiętości z 18,8 do 22,0 m.

Rys. 7. Podstawowe parametry mostu na rzece Nysa Łużycka w Zgorzelcu



Grubość filarów była dostosowana do obciążeń i wzrastała wraz ze wzrostem rozpiętości przęseł z 1,9 do 3,76 m w węzłowiach, a w filarach grupowych odpowiednio z 3,44 do 5,95 m. Przy fundamencie każdy filar był szerszy o 1/24 swojej wysokości. Szerokość jezdni dwutorowego mostu wynosiła 7,5 m, a całego mostu - licząc po zewnętrznych krawędziach parapetów - 8,45 m. Na zasypce kamienno-żwirowej ułożono granitowy bruk, a na nim szyny na podłużnych podkładach drewnianych. Później bruk ten zastąpiono klasyczną podsypką żwirową.

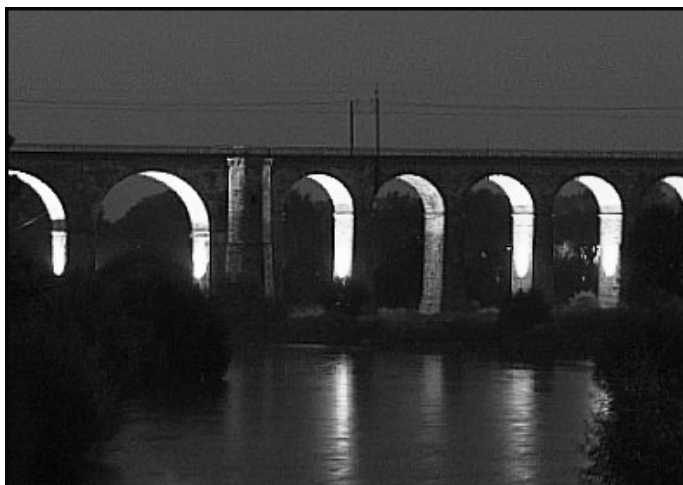
Do budowy zamierzano wykorzystać w maksymalnym stopniu miejscowy granit, który jednak ze względu na niejednorodną strukturę nadawał się tylko do wypełnienia konstrukcji. Na ciosy sklepień, zewnętrzną warstwę murów i warstwy łączące pozyskiwano granit z kamieniołomu w odległym o 10 km na zachód Königshain. Cement sprowadzano częściowo z Anglii, częściowo z Tarnowskich Gór, wapno hydrauliczne z Lwówka Śląskiego, wapno zwykłe pozyskiwano z lokalnych odkrywek. Odpowiedni piasek pozyskiwano na miejscu z wykopów fundamentowych. Na pale fundamentowe i rusztowania zakupywano partiami (aby uniknąć kosztów składowania i wyższości cen) drewno sosnowe w ilości 27,4 tys. m³. Łączne zapotrzebowanie kamienia określono na 129,5 tys. m³.

Kontrakt przewidywał zakończenie budowy 1 września 1846 roku jednak, cała budowa opóźniła się prawie o rok. Budowę mostu zakończono 1 lipca 1847 roku. Budowa okazała się przeprowadzoną bardzo solidnie, gdyż most przetrwał mimo zniszczeń wojennych 160 lat w zasadniczo niezmiennym stanie.

4. PODSUMOWANIE

Kamienne mosty na Bobrze w Bolesławcu i na Nysie Łużyckiej w Zgorzelcu już 160 lat pełnią swoje podstawowe funkcje, przenosząc ruch pociągów nad dolinami i korytami rzeczny. Tak dawniej jak i dziś są wizytówkami tych miejscowości, będąc główną atrakcją turystyczną nie tylko miasta, ale również regionu. W 2006 roku w ramach projektu: tworzenia produktu turystycznego „Euroregion Nysa - region urlopowy (Ferienregion)” - iluminacja atrakcji turystycznych Bolesławca - II etap, dofinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego Program Inicjatywy Wspólnotowej Interreg IIIA Wolny Kraj Związkowy Saksonia - Rzeczpospolita Polska (województwo dolnośląskie) wykonano iluminację mostu w Bolesławcu. Wartość robót iluminacji wynosi 179 623,60 zł, w tym dofinansowanie ze środków EFRR wyniosło 134 718,00 zł. Wkład finansowy Gminy Miejskiej Bolesławiec to kwota 44 905,60 zł. Most oświetlony jest 58 projektorami kompaktowymi, które zamontowane są na wewnętrznych stronach podpór (rys.8).

Rys. 8. Most w Bolesławcu nocą



LITERATURA

- [1] HENZ, *Der Bau des Neisse-Viaducts bei Görlitz in der Niederschlesich-Märkischen Eisenbahn*. Zeitschrift für Bauwesen 1855.
- [2] POTTGIESER H., *Eisenbahnbrücken aus zwei Jahrhunderten*. Stuttgart 1985.
- [3] BILISZCZUK J., BUDYCH L., KUBIAK Z., RABIEGA J., *Wielkie kamienne mosty kolejowe na Śląsku*. Inżynieria i Budownictwo nr 9/2000.

SUMMARY

This paper shows technical information about two stone arch railway bridges, especially description of their superstructure and materials, which were used during construction of the bridges. Aesthetic value of the structures is also shown. It is mentioned in the conclusions that in spite of 160 years of bridges exploitation, they are still in use and are still admirable. The high quality of German constructional craft of those days conducted to the longevity of the bridges shown in this paper.