

## O NAJWIĘKSZYM, TYMCZASOWYM MOŚCIE PRZEZ WISŁĘ

MAREK MISTEWICZ

### STRESZCZENIE

W artykule zostało omówionych sześć rozwiązań konstrukcyjnych ustroju niosącego zastosowanych w dawnym wiślanym moście w Wyszogrodzie, które dzisiaj nie są już stosowane. Opisano je na podstawie danych zawartych w źródłach pisanych, mapach topograficznych, dawnych fotografiach, pocztówkach i informacjach prasowych, które zebrane zostały w monografii pt. „Dawny most przez Wisłę w Wyszogrodzie”, opublikowanej przez autora w 2016 r. Konstrukcje tymczasowe mostu były utrzymywane przez długi, 77-letni okres do czasu

zbudowania w 1999 r. nowego trwałego mostu przez Wisłę koło Wyszogrodu. Dawny most znajdował się w ewidencji zabytków architektury i budownictwa prowadzonej przez ówczesny Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie. Niestety nie doczekał się wpisu do rejestru, decyzji o jego prawnej ochronie i został rozebrany.

Słowa kluczowe: zabytek techniki, most tymczasowy, Wisła, Wyszogród

### THE LARGEST TEMPORARY BRIDGE OVER THE VISTULA

### ABSTRACT

The article discusses six structural solutions of bridge superstructure applied for the old Vistula Bridge in Wyszogród that have not been used anymore. They were described based on references in written sources, topographical maps, old photographs, postcards and press information – collected in the monograph on “The old bridge over the Vistula in Wyszogród” published by the author in 2016. Temporary bridge structures were maintained for a long period of 77 years until the new per-

manent bridge near Wyszogród was constructed in 1999. The old bridge was on the list of architectural and building heritage kept by the Center for the Inventory of Historical Monuments in Warsaw, but decision on granting its legal protection was not undertaken and it was disassembled.

Key words: monument of technology, temporary bridge, Vistula, Wyszogród

### 1. Zwięzła historia wyszogrodzkiego mostu

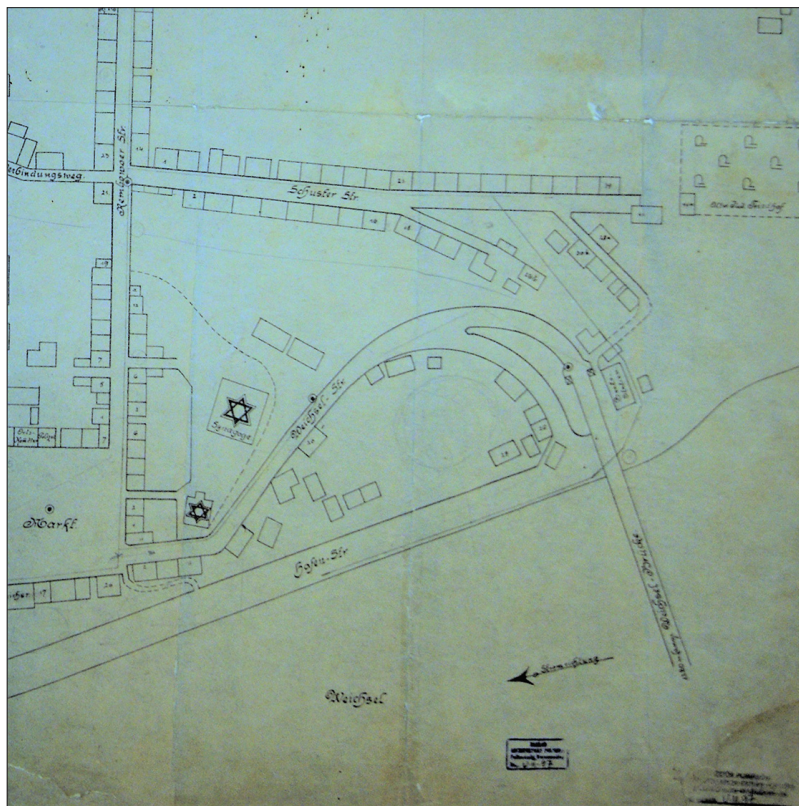
Pierwszy most przez Wisłę w Wyszogrodzie, o konstrukcji pływającej – łyżwowej (il. 1), powstał podczas pierwszej wojny światowej. Został zmontowany przez niemieckich saperów z III Korpusu Rezerwowego dowodzonego przez generała Hansa Hartwiga von Beselera (1850–1921) przed 23 lipca 1915 roku, w związku z oblężeniem rosyjskiej Twierdzy Nowogeorgiewskiej w Modlinie, położonej na prawym brzegu Wisły w widłach z Narwią i Bugiem. Również w Wyszogrodzie 20 kwiet-

nia 1916 r. niemieccy inżynierowie z Generalnego Gubernatorstwa Warszawskiego zakończyli budowę mostu stalowego na drewnianych filarach, kierując się zapewne podobnymi militarnymi przesłankami (il. 2). W tym czasie po mostach przez Wisłę przewożono do Niemiec żywność i surowce ze wschodu.

W listopadzie 1918 roku, po zakończeniu pierwszej wojny światowej i sanacji państwa polskiego, niemiecki budowniczy rządowy Potyka przekazał wyszogrodzki most Piotrowi Maciejowskiemu, urzędnikowi ze Starostwa Powiatu Płockiego (il. 3). Niedługo potem, podczas obrony Rzeczypospolitej



1. Most pontonowy przez Wisłę w Wyszogrodzie w dniu 27 lipca 1915 roku na fotografii pocztówkowej. Źródło: zbiory autora  
 1. The pontoon bridge over the Vistula in Wyszogród on 27 July 1915 in a postcard photograph. Source: author's collection



2. Fragment niemieckiego planu miasta Wyszogrodu z oznaczeniem mostu o długości 1280 m.  
 Źródło: Zakład Architektury Polskiej Wydziału Architektury PW, sygn. U-II-97, fot. Liliana Grabiszewska  
 2. Fragment of a German plan of the town of Wyszogród with a marked bridge that was 1280 m long.  
 Source: Polish Architecture Department at the Faculty of Architecture of the Warsaw University of Technology:  
 no. U- II-97, photo by Liliana Grabiszewska





3. Most przez Wisłę w Wyszogrodzie na zdjęciu pocztówkowym z 29 czerwca 1930 r. Źródło: zbiory autora  
 3. Bridge over the Vistula in Wyszogród in a postcard photograph of 29 June 1930. Source: author's collection

Polskiej przed agresją Rosji sowieckiej w 1920 r., most odegrał ważną rolę w operacjach militarnych. W dwudziestoleciu międzywojennym jego stalowa konstrukcja oparta na drewnianych filarach doznała poważnych uszkodzeń wskutek pochodu lodów. Największa z katastrof wydarzyła się jednak w 1924 r., kiedy żywioł zniszczył cztery filary mostu i do wody zawaliło się pięć opartych na nich przęseł. Po szybkiej odbudowie most zmodernizowano podnosząc przęsła o 2,5 m. Robotami budowlanymi kierował wówczas inż. Seweryn Skwierczyński (?–1931), a nadzorował je inż. Ludwik Hubl (1891–1961).

Most przez Wisłę w Wyszogrodzie użytkowano do pierwszych dni drugiej wojny światowej, kiedy w dniach 5–8 września 1939 r. został zburzony przez Wojsko Polskie (il. 4). W okresie niemieckiej okupacji Polski dla przeprawy wojsk przez Wisłę prawdopodobnie stawiano most pontonowy<sup>1</sup>. Pod koniec tej wojny niemiecka Organizacja Todt odbudowała most o drewnianych przęsłach i filarach, który służył Wehrmachtowi do 18 stycznia 1945 roku, kiedy podczas ofensywy Armii Czerwonej ponownie został zniszczony przez Niemców (il. 5).

We wrześniu 1945 r. odbudowę mostu ze zniszczonych wojennych rozpoczęło *Przedsiębiorstwo Ro-*

*bót Budowlanych i Terenowych inż. St. Łukawski*, które złożyło najkorzystniejszą ofertę w przetargu publicznym i zawarło umowę z Ministerstwem Komunikacji reprezentowanym przez inż. Aleksandra Gajkowicza (1897–1971), który pełnił wówczas obowiązki dyrektora Departamentu Dróg Kołowych. Zaraz po zakończeniu większości prac naprawczych, most został ponownie poważnie uszkodzony wiosną 1947 roku przez pochód lodów. Zniszczony został jeden z filarów i dwa oparte na nim przęsła. Ich odbudowę zakończyło *II Rejonowe Kierownictwo Odbudowy Mostów Drogowych* z siedzibą w Płocku, kierowane przez inż. Aleksandra Witkowskiego (1898–1986). Przęsło żeglowne mostu w Wyszogrodzie zostało wówczas zrealizowane w konstrukcji stalowej (il. 6).

W latach 1961–1967 polska administracja drogowa przebudowała pozostałe drewniane przęsła wymieniając je na stalowe z pomostem drewnianym (il. 7). Każdej jednak wiosny wraz z ruszeniem lodów na Wiśle posadowiony na drewnianych palach most w Wyszogrodzie musiał być chroniony przez wojsko, co i tak nie ustrzegło jego konstrukcji od poważnych uszkodzeń w latach 1966, 1971, 1987, a także w roku 1993, kiedy zdecydowano o budowie nowego trwałego mostu w dole Wisły.

<sup>1</sup> Przebieg mostu odnajdujemy na mapach sztabowych.





4. Zburzony 8 września 1939 roku most przez Wisłę w Wyszogrodzie na zdjęciu nieznanego żołnierza niemieckiego.

Źródło: zbiór autora

4. Bridge on the Vistula in Wyszogród destroyed on 8 September 1939 in a photograph taken by an unknown German soldier.

Source: author's collection



5. Fotografia mostu zniszczonego przez Niemców wykonana od strony Wyszogrodu dla „II Rejonowego Kierownictwa Odbudowy Mostów Drogowych”. Źródło: PORR Polska Infrastructure SA, fot. nieznanym

5. Photograph of the bridge destroyed by the Germans taken from Wyszogród for the “II Regional Management for the Reconstruction of Road Bridges”. Source: PORR Polska Infrastructure SA, photographer unknown





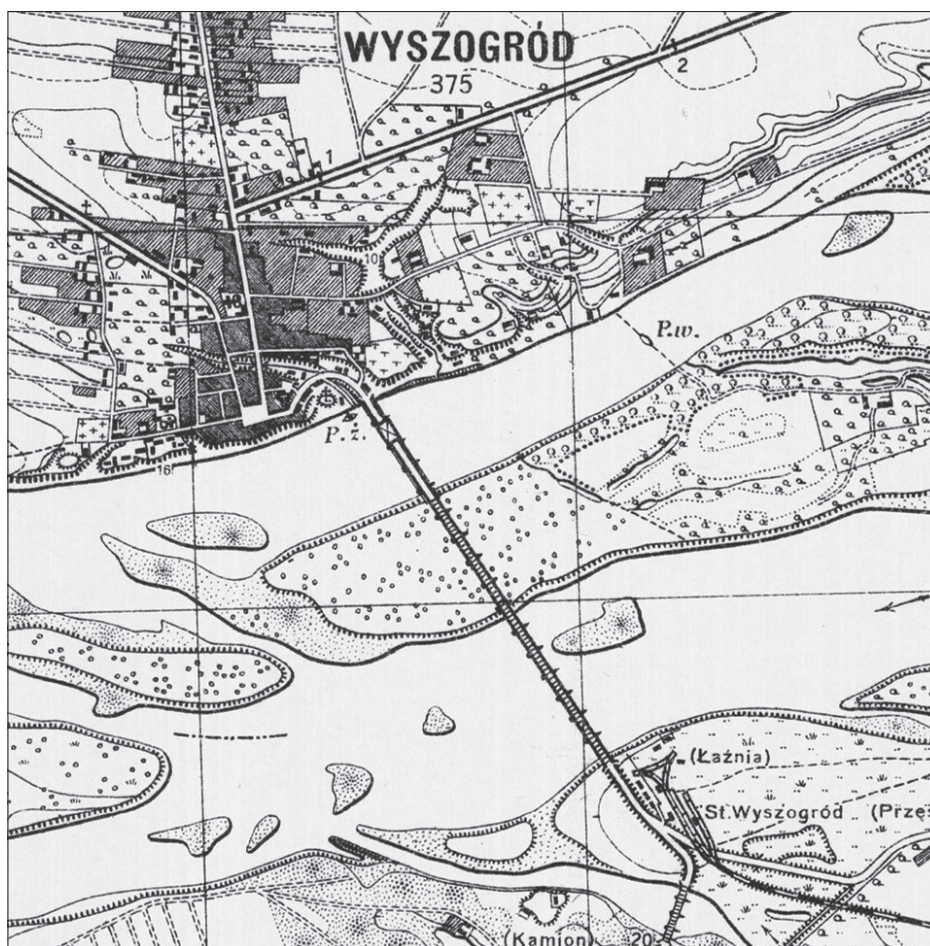
6. Brama triumfalna zbudowana na uroczystość oddania w użytkowanie odbudowanego mostu przez Wisłę w Wyszogrodzie, 16 grudnia 1946 r. Źródło: PORR Polska Infrastruktura SA, fot. nieznanym

6. Triumphal gate constructed for the ceremonial commissioning of the reconstructed bridge over the Vistula in Wyszogród, 16 December 1946. Source: PORR Polska Infrastruktura SA, photographer unknown



7. Pracownicy Rejonu Eksploatacji Dróg Publicznych w Płocku na polu lodowym przy przebudowanych przęsłach mostu w 1963 r. Źródło: zbiory Wojciecha Celmera

7. Employees of the Operation Office of Public Roads in Płock on an ice field at the reconstructed bridge spans in 1963. Source: collection of Wojciech Celmer



8. Fragment arkusza mapy topograficznej Wyszogrodu w skali 1:25000 opracowanej przez Wojskowy Instytut Geograficzny w 1934 roku i wydanej w roku 1940 przez Niemców. Źródło: zbiory autora
8. A fragment of a Wyszogród Topographical Map at a scale of 1:25000 prepared by the Military Geographical Institute in 1934 and published by the Germans in 1940. Source: author's collection

Zaraz po jego realizacji na podstawie umowy podpisanej 27 września 1999 r. z Generalną Dyrekcją Dróg Publicznych – Oddziałem Centralnym w Warszawie dwa przedsiębiorstwa mostowe: *Warszawskie Przedsiębiorstwo Mostowe Mosty SA* z Warszawy i *Przedsiębiorstwo Budownictwa Lądowego Mazowieckie Mosty Sp. z o.o.* z Mińska Mazowieckiego zawarły spółkę cywilną, której celem było przeprowadzenie robót rozbiórkowych konstrukcji mostu w Wyszogrodzie. Kierownikiem tych robót został mgr inż. Andrzej Kopeć (1939–2002), a w imieniu inwestora nadzorowali je: mgr inż. Włodzimierz Walerych i inż. Bohdan Gutkiewicz (1926–2008). Rozbiórkę mostu zakończono 21 czerwca 2000 roku<sup>2</sup>.

## 2. Unikatowe rozwiązania konstrukcyjne mostu w Wyszogrodzie z lat 1916–1967

Pierwszy półtrwały most przez Wisłę w Wyszogrodzie z roku 1916 był wpisany w układ przestrzenny miasta – został wzniesiony w miejscu poprzednich przepraw przez rzekę po wschodniej stronie Góry Zamkowej (il. 8). Droga przez most prowadziła wokół zamkowego wzgórza na rynek miasta lokacyjnego, usytuowanego na wysokim brzegu wiślanej skarpy, ukazując wzniesienie Góry Zamkowej, charakterystyczne elementy krajobrazu wiślanej skarpy i dominującą bryłę starej synagogi (il. 9)<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> M. Mistewicz, *Dawny most przez Wisłę w Wyszogrodzie*, „Studia i Materiały”, Zeszyt 78, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2016.

<sup>3</sup> Pozostałości po dawnym rozplanowaniu przestrzennym miasta można zobaczyć na fotografii wykonanej podczas prac archeologicznych prowadzonych w latach 1959–1960 na Górze Zamkowej pod kierunkiem Bogusława Gierlacha (1930–2007).





9. Wyszogród widziany z lotu ptaka na zdjęciu wykonanym w 1960 roku przez nieznanego autora w związku z badaniami archeologicznymi. Źródło: dzięki uprzejmości Józefa Dasiewicza

9. A bird's eye view of Wyszogród in a photograph taken in 1960 by an unknown author in connection with archaeological excavations. Source: courtesy of Mr. Józef Dasiewicz

Wyszogrodzki most o długości 1280 m był wówczas 48-przęsłową konstrukcją złożoną z drewnianego pokładu ułożonego na dwuteowych belkach walcowanych o wysokości 800 mm i na stalowych kratownicach Warrena. Dwa z przęseł mostu były ruchome, podnoszone na stalowych wieżach dla ułatwienia wiślanej żeglugi. Drewniany pokład składał się z bali o grubości 16 cm i 6-centymetrowej warstwy pokładu górnego wykonanej z desek. Jezdnia mostu miała szerokość 5,50 m, a obustronne chodniki po 0,75 m. Przęsła mostu spoczywały na filarach z drewnianych jarzm palowych wbitych w dno Wisły. Konstrukcja mostu została obliczona na działa o ciężarze 20 ton i równomiernie rozłożone obciążenie wojskiem wynoszące 400 kg/m<sup>2</sup>. W konstrukcji mostu zastosowano dwa rozwiązania konstrukcyjne dziś już w Polsce niespotykane:

- Jedno to stalowe kratownice Warrena ze słupkami o dolnym pomoście (il. 10) zastosowane w dwunastu przęsłach mostu. Osiem kratownic o 40-metrowej długości miało wysokość 6 685 mm, a cztery o 60-metrowej długości – wysokość 8 320 mm. Kratownice Warrena z dodatkowymi wieszakami i słupkami były łatwe do montażu, który mógł się odbywać na budowie, co wymagało jednak angażowania dużej liczby pracowników. Na plac montażowy dowożono krótkie i lekkie elementy stalowych pasów kratownicy oraz kompletne stalowe krzyżulce i słupki. Tam łączono je za pomocą śrub, a ostatecznie zmontowane nasuwano je wzdłuż mostu na zbudowane wcześniej filary<sup>4</sup>. Na dolnych pasach kratownic układano podłużnice ze stalowych belek dwuteowych, walcowanych – po sześć w przekroju

<sup>4</sup> Podobne rozwiązania kratownic, dostosowane do ręcznego montażu przez żołnierzy, stosowały wojska amerykańskie podczas II wojny światowej.



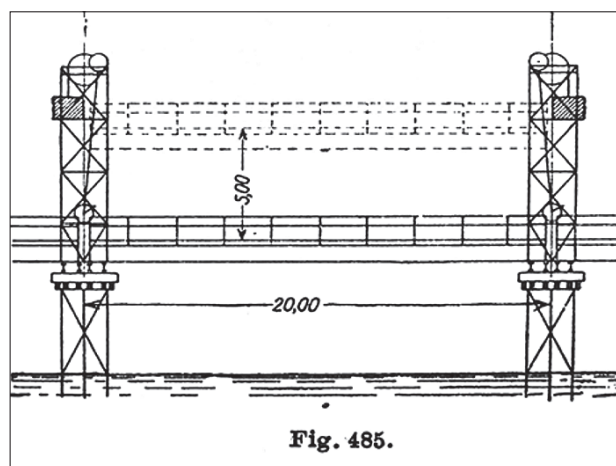
10. Stalowe kratownice Warrena ze słupkami z wyszogrodzkiego mostu we wrześniu 1939 r. Źródło: zbiory autora  
 10. Steel Warren through trusses with verticals from Wyszogród Bridge in September 1939. Source: author's collection

poprzecznym przęsła, a na nich układano drewniany pokład.

- Drugie to stalowe przęsła ruchome z wieżami, złożone również z sześciu stalowych belek dwuteowych i drewnianego pokładu. Przęsła te podnoszono w pozycji poziomej na wysokość 5 m za pomocą czterech lin przewieszonych przez wierzchołki stalowych wież 10,44 m wysokości, ręcznie z pomocą dwóch niezależnych kołowrotów.

Te rozwiązania konstrukcyjne uznawano za bardzo nowoczesne. Stefan Bryła, profesor Politechniki Lwowskiej w drugim tomie „Podręcznika Inżynierskiego” wydanym w roku 1928, opublikował rozdział na temat mostów ruchomych, w którym zamieścił rysunek ruchomego przęsła mostu w Wyszogrodzie (il. 11). Wyjaśniał przy tym, że tego typu rozwiązanie konstrukcyjne stosuje się wtedy, „gdy chodzi tylko o niewielkie zwiększenie wysokości wolnego przejazdu, lub gdy nie można dla braku miejsca zastosować systemów innych.”<sup>5</sup>

W roku 1944 powstał drugi tymczasowy most w Wyszogrodzie przewidziany dla regulowanego ruchu niemieckich dywizji pancernych, które dysponowały 70-tonowymi czołgami tzw. Królewskimi Tygrysami. W moście tym zastosowano konstrukcje niosące wykonane z drewna: łuki Langera w przęsła przeznaczonym dla żeglugi oraz tzw. kratownice Lembkego.



11. Przęsło ruchome mostu przez Wisłę w Wyszogrodzie na rysunku prof. Stefana Bryły. Źródło: *Podręcznik inżynierski*, tom II, wyd. 1928 r., s. 983

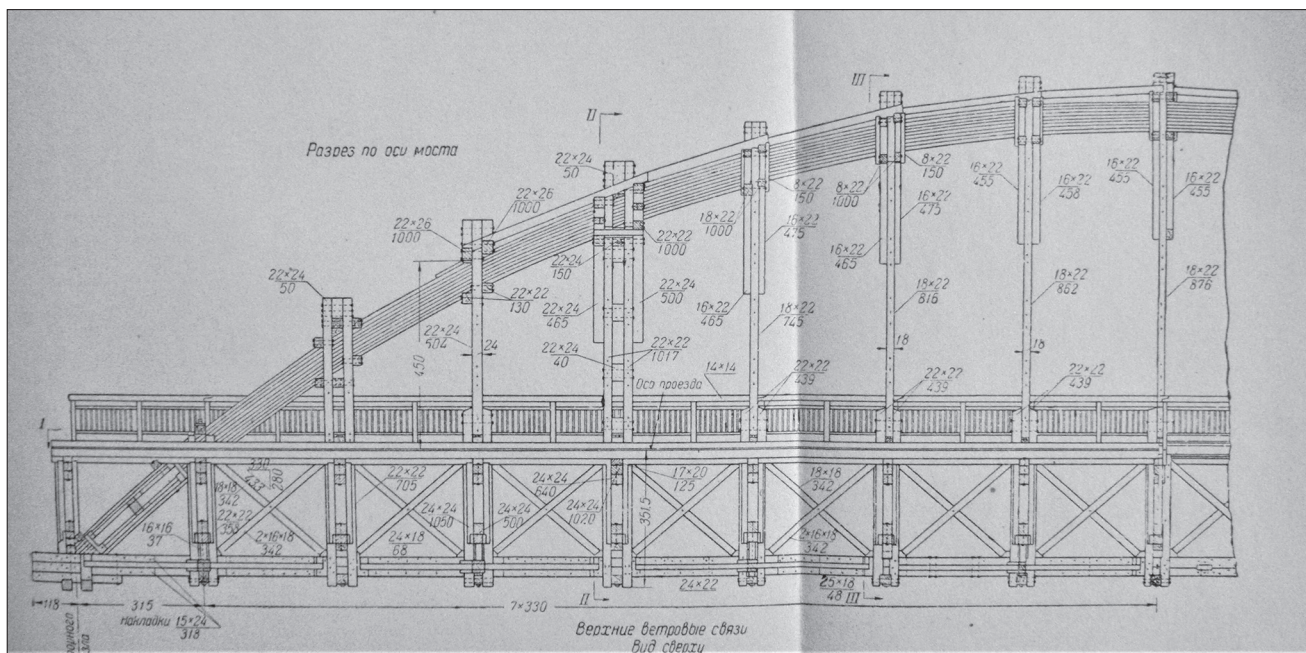
11. Movable span of the bridge on the Vistula in Wyszogród in a drawing by Prof. Stefan Bryła. Source: *Engineers' Handbook*, vol. II, published in 1928, p. 983

Drewniane łuki Langera stanowiły połączenie belki kratownicowej o stałej wysokości konstrukcyjnej i usztywniającego ją wiotkiego łuku (il. 12). Po raz pierwszy zostały wykonane przez austriackiego inżyniera Josefa Langera w 1883 r.<sup>6</sup>, stąd ich nazwa. W moście w Wyszogrodzie zastosowano belkę kratownicową, opatentowaną w 1840 r. w Stanach Zjednoczonych Ameryki przez Williama Howe'a (1803–1852) ze Spencer w Massachusetts. Belka

<sup>5</sup> S. Bryła, *Mosty ruchome*, [w:] *Podręcznik Inżynierski*, tom II, Lwów, Warszawa 1928, s. 983.

<sup>6</sup> F. Schanack, O. R. Ramos, *Arch bridges*, [w:] *Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation and Maintenance*, red. A. Pipinato, Butterworth-Heinemann Inc., Woburn, USA 2015, s. 352.





12. Drewniany łuk Langera, który zaprojektował rosyjski inż. I. A. Stoljarskoj. Źródło: E. E. Gibszman, *Dierewiannyje mosty...*, 1948 r.  
 12. Timber Langer arche designed by Russian engineer I. A. Stolyarskoj. Source: E. E. Gibshman, *Derevyannye mosty...*, 1948

kratownicowa składała się z równoległych dwóch pasów drewnianych oraz drewnianych krzyżulców i pionowych metalowych ściągnięć. Każdą z dwóch kratownic Howe'a zastosowaną w wyszogrodzkim moście podwieszono do łuku wykonanego z desek za pomocą ośmiu pionowych, metalowych wieszaków wykonanych z prętów i obudowanych następnie drewnianymi balami.

Natomiast drewniane kratownice Lembkego, nazywane w Polsce również dźwigarami gwoździowanymi, stanowiły tzw. kratę wielokrotną o dwuteowym przekroju poprzecznym (il. 5). Pasy kratownicy tworzyło kilka bali połączonych śrubami, a krzyżulce – dwie warstwy zbitych gwoździami na krzyż desek pochylonych pod kątem 45° tworząc pełną pionową ścianę łączącą pasy. Konstrukcję tych kratownic po raz pierwszy zaprojektował w 1897 r. rosyjski inżynier Lembke, dokonując modyfikacji kratownic amerykańskich wynalezionych w 1820 r. i opatentowanych przez architekta z New Haven w Connecticut – Ithiela Towna (1784–1844).

Wadą kratownic typu Lembkego była korozja organiczna, która występowała po wewnętrznych

stronach desek na ich styku i zmniejszała żywotność takiej konstrukcji. Stanisław Kunicki (1859–1942) profesor Politechniki Warszawskiej już w roku 1927 pisał, że do ich wykonania „używano często budulca niedostatecznie wysuszonego, lub nawet świeżo ściętego, a czasem nie sprawdzano, czy budulec nie jest zarażony grzybką drzewnym (*merulius lacrymatis*), lub innymi zarazkami powodującymi gnicie.”<sup>7</sup> Natomiast inżynier Michał Czapski (1915–2010) w swojej książce na temat mostów drewnianych pisze, że kratownice Lembkego stosowano zazwyczaj w budowach prowizorycznych, przewidywanych na 2–3 lata użytkowania i wyraża zdziwienie, że w konstrukcji mostu w Wyszogrodzie przetrwały tak długo<sup>8</sup> (od 13 do 20 lat).

Zastosowanie przez Niemców w 1944 r. drewnianych łuków Langera oraz rosyjskich kratownic Lembkego, a także obecność jeńców rosyjskich przy budowie mostu, której potwierdzenie odnajdujemy w zachowanych źródłach i przekazach, każą przypuszczać, że drugi most tymczasowy w Wyszogrodzie mógł być zaprojektowany przez Rosjan (il. 12).<sup>9</sup>

<sup>7</sup> S. Kunicki, *Krótki zarys rozwoju budowy mostów kolejowych w ciągu stulecia 1825–1925, ze szczególnym uwzględnieniem prac Inżynierów Polaków*, „Przegląd Techniczny”, 1927, Nr 31–32, s. 694–695.

<sup>8</sup> M. Czapski, *Mosty drewniane*, Fundacja Rozwoju Nauki w Zakresie Inżynierii Lądowej im. Aleksandra i Zbigniewa Wasutyńskich, Warszawa 2001, s. 100–101.

<sup>9</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 381; E. E. Gibszman, *Dierewiannyje mosty na awtomobilnych dorogach*, Izdatielstwo Ministerstwa Kommunalnogo Choziajstwa RSFSR, Moskwa-Leningrad 1948, s. 276–279.

### 3. Użytkowanie mostu w latach 90. XX w.

W początkach lat pięćdziesiątych most zlokalizowany w ciągu drogi krajowej nr 569 Płońsk – Wyszogród – Sochaczew był powiązany z ruchem na pięciu drogach krajowych: nr 62, łączącą Włocławek – Płock – Wyszogród – Ostrzykowitzę; nr 570 (Wróblewo – Naruszewo – Czerwińsk); nr 575 (Płock – Dobrzyków – Iłów – Kamion); nr 576 (Kamion – Śladow – Kazuń) i nr 578 (Śladow – Chodaków – Sochaczew).

W okresie użytkowania mostu średnio co dziewięć lat miały miejsce przerwy w ruchu drogowym na skutek katastrof budowlanych wywołanych przez siły natury. Przyczyn tych katastrof można dopatrywać się w samej lokalizacji i w rozwiązaniach konstrukcyjnych mostu. Są to głównie:

- usytuowanie mostu na odcinku Wisły, gdzie tworzą się zatory lodowe;
- posadowienie filarów na głębokości mniejszej od głębokości rozmycia dna rzeki;
- zbyt małe wzniesienie spodu konstrukcji mostu ponad poziom wysokiej wody;
- zastosowanie drewna w konstrukcji mostowej, materiału palnego i ulegającego biologicznej destrukcji w strefach oddziaływania powietrza i wody;
- skośne położenie filarów, zamiast równoległe do nurtu rzeki;
- zbyt mała rozpiętość przęseł.<sup>10</sup>

W nocy z 9 na 10 czerwca 1990 roku na wyszogrodzkim moście pojawił się ogień niszcząc podporę na wyspie, osłaniającą ją izbicę i drewniany pokład pomostu. Na ziemię runęły poskręcane od temperatury stalowe, blachownicowe dźwigary dwóch przęseł opartych na spalonym filarze (il. 13).

Koszt prowizorycznej odbudowy zniszczonego fragmentu mostu w Wyszogrodzie został oszacowany na kwotę 1 500 milionów zł<sup>11</sup> i nie był możliwy do sfinansowania z budżetu Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Warszawie. Ostatecznie z ogólnopolskiej rezerwy Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych przyznała dodatkowe środki finansowe na odbudowę zniszczonych części mostu i dzięki temu 10 sierpnia 1990 roku przywrócono ruch po moście<sup>12</sup>.

W styczniu 1993 roku nastąpiła ostatnia już w historii mostu w Wyszogrodzie poważna katastrofa. Spo-



13. Katastrofa dwóch przęseł mostu w Wyszogrodzie w wyniku pożaru. Źródło: fot. autor, 1990 r.

13. Collapse of two spans of the Wyszogród Bridge as a result of the fire. Source: photo by the author, 1990

wodowała ją podbitka lodowa, która utworzyła się w korycie Wisły. Po nagłym ociepleniu wzbierająca woda ominęła tę tamę z lodu rozmywając brzeg wyspy znajdującej się pod mostem. Niesione z wodą tafle lodu ścięły drewniane pale izbicy chroniącej filar mostu na wyspie, który znalazł się w nurcie Wisły. Również część pali fundamentowych filara została ścięta na skutek uderzeń lodu, a pozostałe po obniżeniu poziomu dna rzeki okazały się zbyt krótkie, co spowodowało gwałtowne osiadanie drewnianej konstrukcji filara i jego nieznaczne przemieszczenie w dół rzeki. Stalowe blachownicowe dźwigary, które utraciły podparcie przemieściły się o ponad 2 m (il. 14). Po raz kolejny z ogólnopolskiej rezerwy finansowej Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych wyasygnowano 12 000 mln zł<sup>13</sup> z przeznaczeniem na remont mostu w Wyszogrodzie<sup>14</sup>.

<sup>10</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 412.

<sup>11</sup> Równowartość 150 tys. polskich nowych złotych po denominacji.

<sup>12</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 322, 334.

<sup>13</sup> Równowartość 1 200 tys. polskich nowych złotych po denominacji.

<sup>14</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 346.





14. Dwa przęsła mostu zniszczone wskutek przemieszczenia koryta Wisły. Źródło: fot. Jerzy Godek, 1993 r., GDDKiA  
 14. Two spans of the bridge damaged as a result of Vistula channel diversion. Source: photo by Jerzy Godek, 1993, GDDKiA

Trzeba przyznać, że duża liczba elementów konstrukcyjnych wyszogrodzkiego mostu była zbudowana z mało trwałego drewna okrągłego i tarcicy, dlatego co kilkanaście lat elementy te należało wymieniać na nowe (il. 15). Średnio w każdym roku zużywano na ten cel od 500 do 800 m<sup>3</sup> drewna, a w latach, gdy wydarzały się katastrofy nawet do 1 200 m<sup>3</sup>. W związku z tym w 1993 r. zgodnie z procedurami obowiązującymi w Banku Światowym, zespół ekonomistów transportu z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów kierowany przez profesor Halinę Chrostowską (1926–1996), wykonał analizę efektywności ekonomicznej budowy nowego mostu przez Wisłę i Bzurę w Wyszogrodzie wraz z dojazdami drogowymi. W analizie znalazło się oszacowanie nakładów na utrzymanie mostu przez Wisłę i mostu przez Bzurę na lata 1993–1999<sup>15</sup>, których wysokość sięgała 13 000 mln zł/rok<sup>16</sup>.

Po przeglądzie szczegółowym w roku 1996 mgr inż. Jerzy Godek, Okręgowy Inspektor Mostowy w warszawskiej DODP, stwierdził, że: „...czas normalnego użytkowania obiektu został przekroczony, (...) ze względu na naturalne zużycie drewna żadne prace remontowe bądź wymiana poszczególnych elementów konstrukcji, nie są w stanie przywrócić obiektowi niezbędnej sprawności eksploatacyjnej, (...) konieczna jest budowa w tym rejonie nowej



15. Prace nad odbudową drewnianej izbicy wyszogrodzkiego mostu. Źródło: Przedsiębiorstwo Budownictwa Lądowego Mazowieckie Mosty Sp. z o.o., fot. nieznan  
 15. The reconstruction work of wooden ice nose of Wyszogród Bridge. Source: Civil Construction Enterprise Mazowieckie Mosty Ltd., photographer unknown

przeprawy mostowej przez Wisłę”. Przegląd ujawnił również zły albo bardzo zły stan techniczny drewnianych pokładów na siedmiu przęsłach, co stwarzało bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa dla ruchu drogowego<sup>17</sup>.

#### 4. Wartościowe elementy konstrukcji mostu przed jego rozbiórką w 1999 r.

W ostatnich trzech dziesięcioleciach użytkowania wyszogrodzki most o długości 1285 m składał się z sześćdziesięciu przęseł swobodnie podpartych na filarach z drewnianych jarzm palowych lub jarzm ramowych (il. 16). Posiadał:

<sup>15</sup> Ocena efektywności ekonomicznej zadania inwestycyjnego Budowa mostu stałego przez Wisłę w miejscowości Wyszogród, Wersja II, opracował zespół pod kier. prof. dr hab. Haliny Chrostowskiej: mgr Janina Szrajber, Bogusław Kretkiewicz, Warszawa, sierpień 1993 r., s. 2.

<sup>16</sup> Równowartość 1 300 tys. polskich nowych złotych po denominacji.

<sup>17</sup> J. Godek, Raport nr 3/96 z przeglądu szczegółowego mostu drogowego przez Wisłę w Wyszogrodzie (droga krajowa nr 569 Płońsk – Sochaczew), Okręgowy Inspektor Mostowy, Warszawa 1996, s. 26.





16. Most przez Wisłę w Wyszogrodzie u schyłku swojego istnienia.

Źródło: Warszawskie Przedsiębiorstwo Mostowe MOSTY SA, fot. Andrzej Kopeć, 1999 r.

16. The bridge over the Vistula in Wyszogrod towards the end of its life.

Source: Warszawskie Przedsiębiorstwo Mostowe MOSTY SA, photo by Andrzej Kopeć, 1999

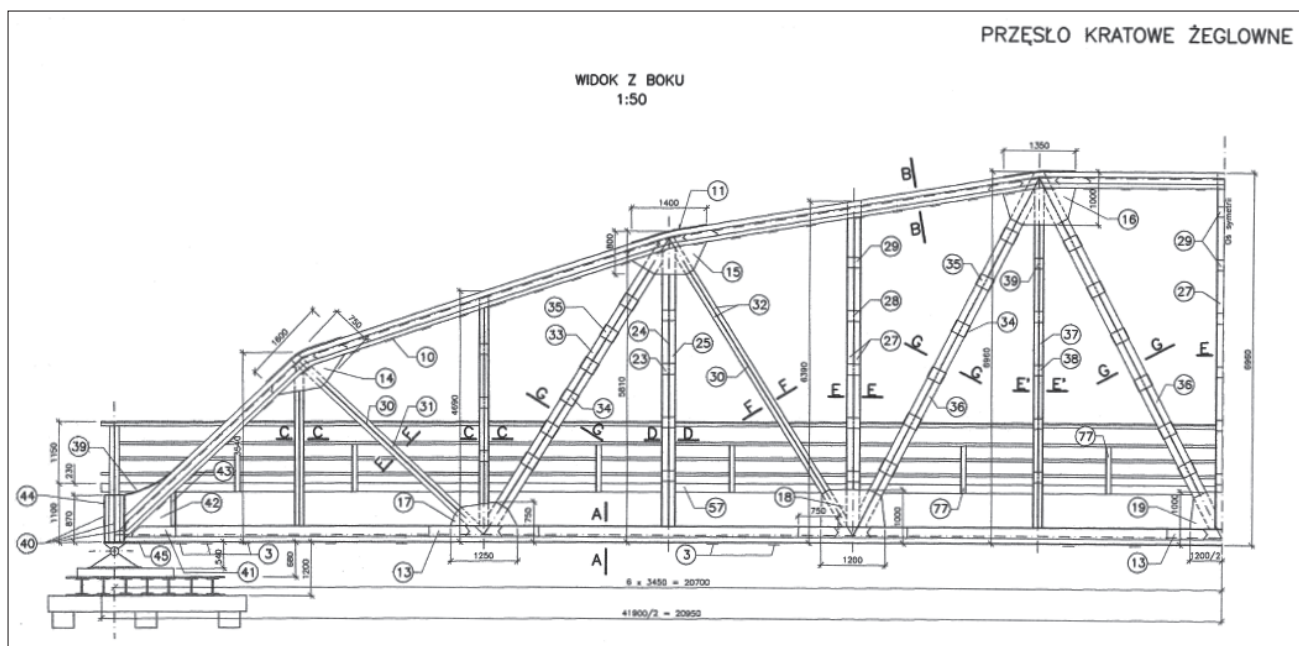
- przeszło ze stalowych walcowanych belek dwuteowych NP550, o długości 13,50 m;
- przeszło ze stalowych spawanych blachownic, o wysokości 790 mm i długości 21,30 m;
- przeszło ze stalowych spawanych blachownic ażurowych typu Barzykowskiego, o wysokości 900 mm i długości 22,88 m;
- przeszło ze stalowych kratownic typu W ze słupkami i z łamanym parabolicznym pasem górnym, o dolnym pomoście, o długości 42,19 m;
- przeszło ze stalowych spawanych blachownic, o wysokości 790 mm i długości 21,48 m;
- przeszło ze stalowych spawanych blachownic ażurowych typu Barzykowskiego, o wysokości 900 mm i długości 21,30 m;
- dwadzieścia dwa przęsła ze stalowych spawanych blachownic, o wysokości 790 mm po 21,30 m długości każde;
- cztery przęsła ze stalowych spawanych blachownic ażurowych typu Barzykowskiego, o wysokości 900 mm i długościach 21,30 m;
- cztery przęsła ze stalowych spawanych blachownic, o wysokościach 790 mm i długościach 21,30 m;
- trzy przęsła ze stalowych spawanych blachownic ażurowych typu Barzykowskiego, o wysokościach 900 mm i długościach 21,30 m;
- dwadzieścia przęseł ze stalowych spawanych blachownic, o wysokościach 790 mm i długościach 21,30 m;
- przeszło ze stalowych walcowanych belek dwuteowych NP550, o długości 13,50 m.<sup>18</sup>

Niestosowane już dzisiaj dwie z wyżej wymienionych konstrukcji przęsłowych byłyby pewnie uznane za zabytki techniki mostowej. Są to stalowe nitowane kratownice typu W ze słupkami i z łamanym parabolicznym pasem górnym oraz stalowe spawane blachownice ażurowe typu Barzykowskiego. Warto je w kilku słowach opisać.

Stalowe nitowane kratownice typu W ze słupkami i z łamanymi parabolicznymi pasami górnymi oraz dolnym pomoście były użytkowane w przęśle przeznaczonym dla żeglugi. Składały się z dwóch dźwigarów kratownicowych o długości 41 900 mm i wysokości 6960 mm rozmieszczonych w rozstawie 7500 mm, które widzimy na rysunku inwentarycyjnym (il. 17). Pasy górne kratownic o prze-

<sup>18</sup> Z. Bielecki, B. Gutkiewicz, *Most w Wyszogrodzie przez Wisłę – najdłuższy most tymczasowy w Europie*, „Drogownictwo”, 1994, nr 7, s. 160, 161.





17. Rysunek inwentaryzacyjny stalowego dźwigara kratownicowego w przęśle żeglownym mostu przez Wisłę w Wyszogrodzie. Źródło: A. Zapalski, C. Szkudlarek, A. Rajkowski, *Projekt architektoniczno-budowlany...*, Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., 1997, rys. nr 15

17. Inventory drawing of a steel truss girder in the navigable span of the bridge over the Vistula in Wyszogród. Source: A. Zapalski, C. Szkudlarek, A. Rajkowski, *Architectural and Building Design...*, Transprojekt-Warszawa Ltd., 1997, Fig. no. 15

kroju skrzynkowym były skonstruowane z czterech stalowych walcowanych kątowników, połączonych od wewnątrz dwiema pionowymi blachami. Od góry pas kratownicy był nakryty stalową blachą o grubości 8 mm, a od dołu przewiązany blachami o grubości 10 mm. Pasy dolne kratownic składały się z dwóch stalowych kątowników połączonych od strony wewnętrznej z pionowymi blachami o grubości 10 mm. Górą i dołem były przewiązane stalowymi blachami i kątownikami.

Przestrzeń pomiędzy pasami kratownicy wypełniała jedenaście słupków rozstawionych w odstępach 3450 mm o przekroju dwuteowym skonstruowanych z pojedynczych blach złączonych z czterema kątownikami. Przedziały pomiędzy słupkami były usztywnione dziesięcioma krzyżulcami o przekroju dwuteowym lub skrzynkowym, złożonym ze stalowych kątowników połączonych blachami. Drewniana konstrukcja pokładu spoczywała na stalowych poprzecznicach zamocowanych do pasów dolnych kratownic w węzłach.<sup>19</sup> Wszystkie elementy stalowych kratownic były połączone nitami. W czasach, kiedy dokonano rozbiórki wyszogrodzkiego mostu, w Polsce nie stosowano już technologii nitowania do budowy mostów. Dlatego dwie stalowe nitowane kratownice miały wartość historyczną i powinny być zostać

wyeksponowane w innym miejscu, albo wykorzystane w innej budowl.

Stalowe spawane blachownice Barzykowskiego były w Polsce lat sześćdziesiątych XX wieku typowymi belkami przeznaczonymi do budowy mostów (il. 18). Zaprojektował je polski inżynier Wojciech Barzykowski (1900–1983) z Kieleckiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych w celu zwiększenia rozpiętości przęseł, możliwych do wykonania z produkowanych przez polskie huty stalowych walcowanych belek o przekroju dwuteowym<sup>20</sup>. W procesie produkcji tych belek, ich średnik rozciano po linii łamanej na dwie części i po przesunięciu spawano. W ten sposób uzyskiwano większą wysokość konstrukcyjną belki z 550 do 900 mm, a zatem również jej nośność. Górne i dolne krawędzie otworów dodatkowo usztywniano przez przyspawanie do średnika małych sześciobocznych blaszek nazywanych rybkami, w celu uzyskania stałego momentu bezwładności na długości belki.

Około 1983 roku ażurowe blachownice Barzykowskiego, stosowane powszechnie do budowy mostów w Polsce, zaczęły ulegać awariom. W mostach pod obciążeniami użytkowymi wywołującymi oddziaływania dynamiczne i przy niskich temperaturach powietrza w ażurowych blachownicach po-

<sup>19</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 248–250.

<sup>20</sup> Wysokość belek dwuteowych nie przekraczała 550 mm.



18. Stalowe spawane blachownice ażurowe Barzykowskiego na wyszogrodzkim moście. Źródło: fot. Wojciech Dąbrowski, GDDKiA  
 18. Barzykowski type steel welded plate girders of Wyszogród Bridge. Source: photo by Wojciech Dąbrowski, GDDKiA

wstawały kruche pęknięcia blach środnika, w którym podczas przenoszenia obciążeń użytkowych występowała koncentracja naprężeń w miejscu przyspawania rybek. Przyczyną awarii był więc błąd projektowy. Pęknięcia kruche stali doprowadziły w Polsce do wielu katastrof tak wykonanych stalowych konstrukcji mostów.<sup>21</sup> Dlatego dla mostu w Wyszogrodzie, w celu zapewnienia bezpieczeństwa jego użytkowania, wprowadzono zakaz ruchu pojazdów o masie powyżej 8 ton oraz obowiązek czasowego zamykania mostu dla ruchu w okresach występowania temperatur poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ .<sup>22</sup> Zapewne dzięki temu w 1996 roku podczas jego przeglądu nie stwierdzono pęknięć kruchych stali w blachownicach ażurowych typu Barzykowskiego użytkowanych przez prawie już 30 lat<sup>23</sup>, a zatem warto było je zachować choćby w celach dydaktycznych czy muzealnych, jako zabytek techniki.

## 5. Dziedzictwo wyszogrodzkiego mostu

Przed rozbiórką most w Wyszogrodzie znajdował się w ewidencji zabytków architektury i budownic-

twa Ośrodka Dokumentacji Zabytków w Warszawie. W tak zwanej białej karcie obiektu i zapisanych w niej postulatach konserwatorskich stwierdzono: „Brak podstaw dla decyzji o podjęciu ochrony prawnej obiektu. Można co najwyżej rozważyć możliwość ochrony symbolicznej elementów mostu na brzegu – przy nowej przeprawie”<sup>24</sup>. Ten postulat nie został jednak zrealizowany.

Po rozbiórce mostu w latach 1999–2000 pusty brzeg oddalił Wyszogród od Wisły. Nowy most przez Wisłę i Bzurę zlokalizowano daleko poza miastem. Droga krajowa nr 50, której przebieg wyznaczono po nowym moście, szerokim łukiem od zachodu ominęła Wyszogród prowadząc ruch tranzytowy w 2 Paneuropejskim Korytarzu Transportowym łączącym Berlin, Warszawę, Mińsk, Moskwę i Niżny Nowogród. Niewątpliwie wartości kulturowe i krajobrazowe układu przestrzennego miasta, którego odwiecznym elementem był most, zostały bezpowrotnie utracone (il. 19). O zachowanie dwóch przeseł mostu i jednej izbicy – 35-metrowego fragmentu mostu – zabiegał samorząd Wyszogrodu, aby mógł pełnić np. funkcję tarasu widokowego. Dzięki temu

<sup>21</sup> M. Mistewicz, op. cit., s. 324.

<sup>22</sup> Zalecenia opracowane przez prof. Mieczysława Rybaka z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

<sup>23</sup> J. Godek, op. cit., s. 26.

<sup>24</sup> Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa, Most Drogowy, 1916, Wyszogród, droga krajowa nr 569 przez rz. Wisłę w Wyszogrodzie, Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie.





19. Widok dwóch wyszogrodzkich mostów (dawnego i nowego w budowie) 11 sierpnia 1997 roku na fotogrametrycznym zdjęciu lotniczym rejonu Wyszogrodu. Źródło: Licencja Głównego Geodety Kraju nr DIO.DFT.DDZ.7211.19930.2014\_PL\_N, Ident. PL.PZGIK.2116: 4\_3538

19. View of two Wyszogród bridges (the old one and the new under construction) on 11 August 1997 in a photogrammetric aerial photograph of the Wyszogród area. Source: The Surveyor General of Poland license no. DIO.DFT.DDZ.7211.19930.2014\_PL\_N, ID: PL.PZGIK.2116: 4\_3538

jeszcze przez kilkanaście kolejnych lat po rozbiórce przeprawy dawny most przez Wisłę pozostawał w pamięci mieszkańców Wyszogrodu, a zachowane dwa przęsła od strony miasta wykorzystywano podczas festynów i uroczystości (il. 20). Niestety i one nie przetrwały, ze względu na brak środków gminy na ich utrzymanie i remonty<sup>25</sup>.

Na początku 2013 roku inspektor z Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego w Płocku przeprowadził przegląd techniczny oraz ocenę bezpie-

czeństwa ocalałego fragmentu konstrukcji mostu-tarasu, w wyniku którego w dniu 15 maja 2013 r. ostatnie dwa przęsła dawnego mostu przez Wisłę w Wyszogrodzie zostały zburzone. O jego długim istnieniu i miejscu świadczą dziś nierozebrałe ceglano-betonowe przyczółki mostu.

I chociaż inspektor nadzoru odpowiedzialny za rozbiórkę mostu, inżynier Włodzimierz Walerych wspomina w swoim raporcie, że „...fragment stalowej konstrukcji węzła kratowego, nadłożyskowego,

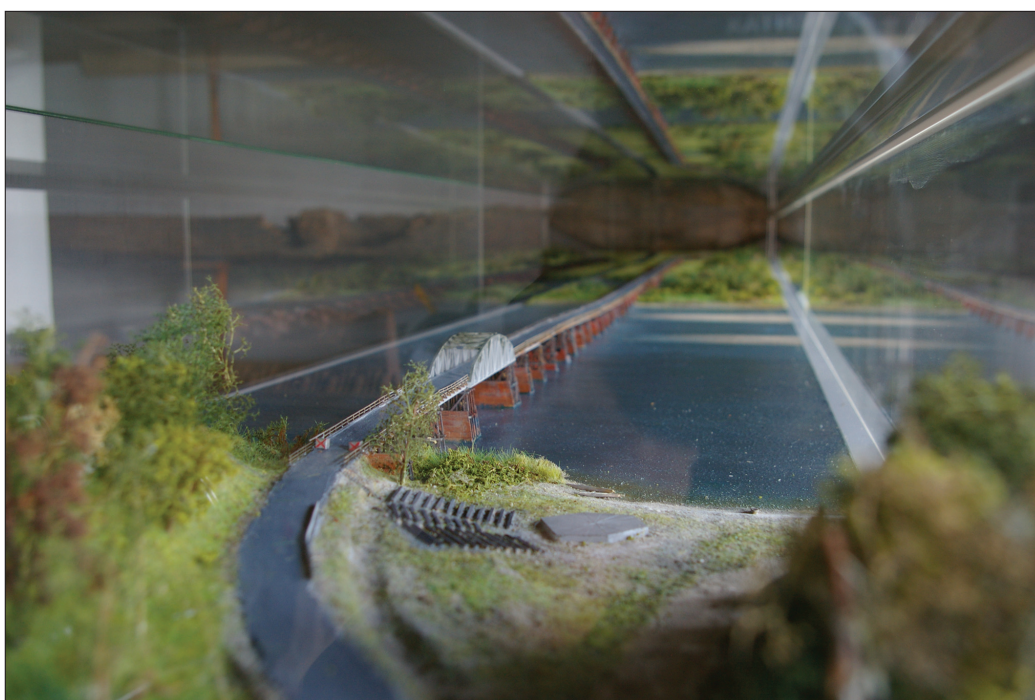
<sup>25</sup> Środki te prof. Halina Chrostowska oszacowała na maks. 8% rocznych wydatków gminy poniesionych w 2013 r. na trans-

port i łączność wg danych Urzędu Statystycznego w Warszawie z 2015 r.





20. Wyszogrodzka publiczność wokół zachowanego przęsła dawnego mostu. Źródło: fot. Marek Łałowski, 2000 r.  
 20. Wyszogród audience around the preserved span of the old bridge. Source: photo by Marek Łałowski, 2000



21. Makieta wiślanego mostu eksponowana od listopada 2014 r. w Wyszogrodzie.  
 Źródło: Muzeum Wisły Środkowej i Ziemi Wyszogrodzkiej, fot. Zdzisław Leszczyński, 2017 r.  
 21. Vistula Bridge model exhibited since November 2014 in Wyszogród.  
 Source: Museum of the Middle Vistula and the Wyszogród Area, photo by Zdzisław Leszczyński, 2017

po wycięciu i zakonserwowaniu – przekazano do Muzeum Drogownictwa w Szczucinie<sup>26</sup> nieznane są okoliczności, dlatego do Muzeum Drogownictwa nigdy nie dotarły<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> W. Walerych, *Ocena techniczna wykonawstwa robót przy rozbiórce drewnianego mostu tymczasowego przez rzekę Wisłę w Wyszogrodzie na drodze krajowej nr 569*, BUTIL inżynier W. Walerych, Warszawa, 6 lipca 2000 r., s. 3.

W listopadzie 2014 roku powstała makieta mostu eksponowana w jednej z sal obecnego Muzeum Wisły Środkowej i Ziemi Wyszogrodzkiej<sup>28</sup> (il. 21), a w 2016 roku Instytut Badawczy Dróg i Mostów

<sup>27</sup> Informuje o tym inżynier Marcei Bochenek, naczelnik Muzeum Drogownictwa w Szczucinie.

<sup>28</sup> Wydatki na ten cel dofinansował Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach *Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2007–2013*.





22. Most w Wyszogrodzie na obrazie olejnym Alojzego Balcerzaka z 1999 roku. Źródło: fot. Bogusław Pilujski, 2016 r.  
 22. The bridge in Wyszogrod in a 1999 oil painting by Alojzy Balcerzak. Source: photo by Bogusław Pilujski 2016

wydał monografię pt. „Dawny most przez Wisłę w Wyszogrodzie”. Widok dawnego mostu przypomina kilka olejnych obrazów Alojzego Balcerzaka, uznanego polskiego malarza (il. 22). Dwa z nich zdobią gabinet burmistrza Wyszogrodu.

Bez odpowiedzi niestety pozostanie często zadawane przez mieszkańców Wyszogrodu pytanie, czy nie należało zachować mostu jako zabytku techniki związanego z dziejami miasta dla pamięci przyszłych pokoleń.

## Bibliografia

Z. Bielecki, B. Gutkiewicz, *Most w Wyszogrodzie przez Wisłę – najdłuższy most tymczasowy w Europie*, „Drogownictwo”, 1994, nr 7, s. 159–161.

S. Bryła, *Mosty ruchome*, [w:] *Podręcznik Inżynierski*, tom II, Lwów, Warszawa 1928.

M. Czapski, *Mosty drewniane*, Fundacja Rozwoju Nauki w Zakresie Inżynierii Lądowej im. Aleksandra i Zbigniewa Wasiutyńskich, Warszawa 2001.

E. E. Gibszman, *Dieriewiannyje mosty na awtomobilnych dorogach*, Izdatielstwo Ministerstwa Kommunalnogo Choziajstwa RSFSR, Moskwa-Leningrad 1948.

J. Godek, *Raport nr 3/96 z przeglądu szczegółowego mostu drogowego przez Wisłę w Wyszogrodzie (droga krajowa nr 569 Płońsk – Sochaczew)*, Okręgowy Inspektor Mostowy, Warszawa 1996.

*Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa, Most Drogowy, 1916, Wyszogrod, droga krajowa nr. 569 przez rz. Wisłę w Wyszogrodzie*, Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie.

S. Kunicki, *Krótki zarys rozwoju budowy mostów kolejowych w ciągu stulecia 1825–1925, ze szczególnem uwzględnieniem prac Inżynierów Polaków*, „Przegląd Techniczny”, 1927, Nr 31–32.

M. Mistewicz, *Dawny most przez Wisłę w Wyszogrodzie*, „Studia i materiały”, Zeszyt 78, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2016.

*Ocena efektywności ekonomicznej zadania inwestycyjnego „Budowa mostu stałego przez Wisłę w miejscowości Wyszogrod” Wersja II*, oprac. zespół pod kier. prof. dr hab. Haliny Chrostowskiej; mgr Janina Szrajber, Bogusław Kretkiewicz, Warszawa, sierpień 1993 r.

F. Schanack, O. R. Ramos, *Arch bridges*, [w:] *Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation and Maintenance*, red. A. Pipinato, Butterworth-Heinemann Inc, Woburn, USA 2015.

W. Walerych, *Ocena techniczna wykonawstwa robót przy rozbiórce drewnianego mostu tymczasowego przez rzekę Wisłę w Wyszogrodzie na drodze krajowej nr 569*, BUTIL inż. W. Walerych, Warszawa, 6 lipca 2000 r.

Marek Mistewicz, dr inż.  
 Instytut Badawczy Dróg i Mostów  
 Warszawa

# THE LARGEST, TEMPORARY BRIDGE OVER THE VISTULA

MAREK MISTEWICZ

## 1. A brief history of the Wyszogród Bridge

The first bridge over the Vistula in Wyszogród of floating (*tyżwa*) structure appeared during World War I (Fig. 1). It was assembled by German pioneers of the III Reserve Corps commanded by Hans Hartwig von Beseler (1850–1921) before 23 July 1915, in connection with the siege of the Russian Novo Georgievsk Fortress in Modlin, situated on the right bank of the Vistula in the fork with the Narew and the Bug. On 20 April 1916, presumably guided by similar military premises, the German engineers from General Government Warsaw completed the construction of a steel bridge on wooden supports, also in Wyszogród (Fig. 2). At that time, food supplies and raw materials from the East were transported across bridges on the Vistula to Germany.

In November 1918, after the end of World War I and Sanation of the Polish State, German government-approved builder Potyka handed over the Wyszogród Bridge (Fig. 3) to Płock Poviát official Piotr Maciejowski. Not long after, the bridge played an important role in the defense of the Republic of Poland against Soviet Russia's aggression in 1920. During the 20-year interwar period, its steel superstructure based on wooden piers suffered serious damage as a result of ice drifts. The most serious one took place in 1924, when four piers were destroyed by the forces of nature and five spans supported on them collapsed into the water. After the fast reconstruction the bridge superstructure was adopted by raising by 2.5 m. The works were managed by engineer Seweryn Skwierczyński (?–1931) and supervised by engineer Ludwik Hubl (1891–1961).

The old bridge over the Vistula in Wyszogród was in use until the first days of World War II. On 5-8 September 1939 it was destroyed by the Polish sappers of Modlin Army (Fig. 4). When Poland was under German occupation, a floating bridge<sup>1</sup> was probably assembled to enable troops to cross the

Vistula. At the end of the war, the German Organization Todt reconstructed the bridge with timber spans and wooden supports, which served the Wehrmacht until January 1945 and was destroyed again by the Wehrmacht during the offensive of the Red Army (Fig. 5).

In September 1945, the process of reconstruction of the bridge from war damage was begun by the Construction and Land Works Enterprise inż. St. Łukawski, who placed successful bid in public tender and concluded a contract with the Ministry of Communication – represented by engineer Aleksander Gajkowicz (1897–1971), acting Director of the Department of Roads. Having completed the majority of those reconstruction works, in spring 1947 a serious damage took place – an ice drift affected one pier and two spans supported on this pier. Reconstruction works were concluded by II Regional Management for the Reconstruction of Road Bridges based in Płock managed by engineer Aleksander Witkowski (1898–1986). At that time, the navigable span was completed as a steel structure (Fig. 6).

In the years 1961–1967 Polish road administration subsequently replaced bridge wooden spans with steel ones with timber deck (Fig. 7). Each spring, the bridge founded on wooden piles was protected against ice drifts on the Vistula by troops, but it nevertheless suffered serious damage in 1966, 1971, 1987 and, for the last time, in 1993. Then, it was decided to build a new permanent bridge located downstream the Vistula.

After new Wyszogród Bridge was completed, Warsaw Bridge Enterprise MOSTY SA from Warsaw and Civil Construction Enterprise Mazowieckie Mosty Ltd. from Mińsk Mazowiecki – two well-known bridge companies in Poland – formed a civil law partnership, which took up the disassembly work of the old bridge structure on the basis of an agreement signed on 27 September 1999 with the GDDP – Central Branch in Warsaw. Engineer Andrzej Kopeć, MSc (1939–2002) became the site

<sup>1</sup> The route of the bridge is marked on military maps.



manager of disassembly works, that were supervised on the owner's side by engineer Włodzimierz Walerych, MSc and engineer Bohdan Gutkiewicz (1926–2008). The disassembly of the bridge was ended on 21 June 2000.<sup>2</sup>

## 2. Unusual structural solutions of the Vistula Bridge from the years 1916–1967

The first semi-permanent bridge over the Vistula in Wyszogród from 1916 was placed within the spatial arrangement of the town at the place of the former river crossing on the eastern side of the Castle Mountain (Fig. 8). The road from the bridge encircled the Castle Mountain and led to a trapezium-shaped market square located on the high bank. Behind the slope of the Castle Mountain, the characteristic shape of the old synagogue could be seen (Fig. 9).<sup>3</sup>

The 1280-meter long Wyszogród Bridge was a 48-span structure with a timber floor placed on hot-rolled steel I-beams 800 mm deep and on steel Warren trusses. Two of the bridge spans were movable, lifted on steel towers to facilitate boat navigation on the Vistula. Timber deck consisted of a 16-centimeter thick planks and a 6-centimeter thick upper layer made of boards. The bridge roadway was 5.50 m wide, while sidewalks on both sides were 0.75 m wide. The bridge spans were supported on piers constructed with pile bents of wooden piles driven into the Vistula riverbed. The bridge structure was proportioned for the load of 20-ton cannons and uniformly distributed crowd of soldiers weighing 400 kg/m<sup>2</sup>. In the bridge, there were two structural solutions unusual in Poland today:

- The first one – steel Warren through trusses with verticals can be seen on fig. 10. They were implemented in twelve spans of the Wyszogród Bridge. Eight 40-meter long trusses were 6,685 mm high, while four 60-meter long trusses were 8,320 mm high. Warren trusses with additional hangers and posts were easy to assemble, which was possible on a construction site, but only with a consider-

able number of workers. Short and light-weight steel chord elements as well as complete diagonals verticals could be delivered directly to the fabrication plant. There, they were connected with bolts. The completed trusses were launched along the bridge onto the piers<sup>4</sup>. The stringers of hot-rolled steel I-beams were placed on a bottom chords of the completed trusses, in the number of six, at the span cross-section, and the timber deck were placed on them.

- The second one – movable steel spans (with towers), consisting of six hot-rolled steel I-beams with a timber deck. They were lifted to 5 m in horizontal position using four wire ropes which were suspended on the tops of the steel towers that were 10.44 m high. The steel wire ropes were pulled manually using two independent reels.

These structural solutions were treated as very modern. In 1928, in volume II of “Engineer’s Handbook”, Stefan Bryła – then professor of the Lviv University of Technology, published his chapter on movable bridges, where one may find a drawing of the movable span of the Wyszogród Bridge shown in a photograph (Fig. 11). Professor Bryła explains that such bridges are used “*when the idea is to slightly increase clear passage height or when, for lack of space, other systems cannot be used.*”<sup>5</sup>

In 1944, the second temporary bridge over the Vistula in Wyszogród was constructed for the regulated traffic of German armored divisions equipped with up to 70-ton tanks (King Tigers). Superstructure elements of that bridge: Langer arches in navigable span and Lembke trusses in other spans – were made of wood.

Timber Langer arches (Fig. 12) consisted of a truss beam with constant depth, which was strengthened by a top flexible arch. Langer arches were used for the first time in 1883 by Austrian engineer Josef Langer<sup>6</sup>. In the Wyszogród Bridge timber trusses, invented and patented in 1840 in the United States of America by William Howe (1803–1852) from Spencer, Massachusetts were used as a beam. The truss consisted of two parallel timber chords, tim-

<sup>2</sup> M. Mistewicz, *The old bridge over the Vistula in Wyszogród*, “Studies and Materials”, Vol. 78, Road and Bridge Research Institute, Warszawa 2016.

<sup>3</sup> The remnants of the former spatial arrangement of the town can be seen in a photograph taken during archaeological works conducted in 1959–1960 on the Castle Mountain under the direction of Bogusław Gierlach (1930–2007).

<sup>4</sup> A similar truss solution, suitable for manual assembly by soldiers, was used by the US Armed Forces during World War II.

<sup>5</sup> S. Bryła, *Movable Bridges*, [in:] *Engineer’s Handbook* [in Polish], volume II, Lviv and Warsaw, 1928, p. 983.

<sup>6</sup> F. Schanack, O. R. Ramos, *Arch bridges*, [in:] *Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation and Maintenance*, ed. A. Pipinato, Woburn, USA: Butterworth-Heinemann Inc, 2015, p. 352.

ber diagonals and metal verticals in tension. Each of the two Howe trusses were suspended to the timber plank arch by eight vertical hangers made of metal bars covered with timber logs.

Timber Lembke trusses, also referred to in Poland as nail girders, represented a multi-diagonal I-section lattice (Fig. 5). The top and bottom chords of the lattice were made of a few parallel timber planks connected with bolts. The web was made of two layers of diagonal planks inclined at a 45° angle and spiked together with nails. Timber board layers were placed crosswise and created a full wall connecting the chords. This truss structure was designed for the first time in 1897 by Russian engineer Lembke, who modified American lattices invented and patented in 1820 by Ithiel Town (1784–1844), an architect from New Haven, Connecticut.

One drawback of Lembke trusses was the organic corrosion that would appear on the inside of the surface in contact area between timber boards, which compromised the structure's durability. Professor of Warsaw University of Technology Stanisław Kunicki (1859–1942) wrote in 1927 that *“the building material used was often insufficiently dried or even freshly cut, and sometimes it was not checked whether the building material was not infected with dry rot fungus (merulius lacrymatis) or other rot-causing germs.”*<sup>7</sup> Engineer Michał Czapski (1915–2010) in his book on timber bridges, notes that Lembke girders, previously used solely in makeshift structures for a period not exceeding 2–3 years, expresses surprise that they survived for such a long time on the bridge over the Vistula in Wyszogród<sup>8</sup> (for a period of 13 to 20 years).

Timber Langer arches and Russian Lembke trusses applied in 1944 by the Germans, as well as the presence of Russian prisoners at the building site, as confirmed by the sources, induce the author to put forward the hypothesis that the second temporary bridge could have been designed by the Russians (Fig. 12).<sup>9</sup>

### 3. Serviceability of the bridge in 1990s.

In the beginning of the 1990s, the bridge on national road no. 569 (Płońsk – Wyszogród – Sochaczew) was connected with the following six national roads marked with numbers: 62 connecting Włocławek – Płock – Wyszogród – Ostrzykówizna; 570 (Wróblewo – Naruszewo – Czerwińsk); 575 (Płock – Dobrzyków – Iłów – Kamion); 576 (Kamion – Śladów – Kazuń); 578 (Śladów – Chodaków – Sochaczew).

During the years of the bridge operation road traffic interruptions caused by the construction collapses by the forces of nature occurred on average every nine years. It could be argued that the very location of the bridge and the structural solutions employed were the source of threats to it:

- location on the stretch of the Vistula prone to ice jams;
- placing the pier foundations at a depth of less than the scour depth of the river;
- insufficient clearance between the bottom of the superstructure and the level of high water;
- the use of combustible and biologically degradable wood as a construction material in the parts exposed to both air and water;
- diagonal rather than parallel location of the piers with respect to the river current;
- excessively small span lengths.<sup>10</sup>

On the night of 9/10 June 1990, a fire broke out on the Wyszogród Bridge. A support, located on the island, the ice nose protecting it, and timber deck burned down. The steel plate girders from the two spans supported on the burnt-down pier collapsed onto the ground, twisted by the temperature (Fig. 13).

The cost of a makeshift rebuilding of the destroyed bridge section for one traffic lane only was estimated at 1,500 million zloty<sup>11</sup>, and could not be financed from the 1990 budget of Regional Directorate of Public Roads in Warsaw. Finally, General Directorate of Public Roads allocated additional funds from the national reserve for

<sup>7</sup> S. Kunicki, *A brief outline of the development of railroad bridge construction in the years 1825–1925, with particular emphasis on the works of Polish engineers* [in Polish], “Technical Review”, No 31–32 (1927), pp. 694–695.

<sup>8</sup> M. Czapski, *Wooden bridges* [in Polish], Warsaw: Foundation of Aleksander and Zbigniew Wasiutyński for Development of Research in Civil Engineering in Poland, 2001, pp. 100–101.

<sup>9</sup> M. Mistewicz, op. cit., p. 381; E. E. Gibshman, *Derevyanye mosty na avtomobil'nykh dorogakh*, Izdatel'stvo Ministerstva Kommunal'nogo Khozyaystva RSFSR, Moskva-Leningrad 1948, pp. 276–279.

<sup>10</sup> M. Mistewicz, op. cit., p. 412.

<sup>11</sup> Equivalent of 150 thousand new Polish zloty after the denomination.



reconstructing the burnt bridge section. Already on 10 August 1990 the bridge in Wyszogród was reopened for traffic<sup>12</sup>.

In January 1993, serious disaster occurred, the last in the history of the Wyszogród Bridge. It was caused by an ice jam that appeared in the Vistula bed. After sudden warming the elevating water bypassed this ice dam and, flowing on the side, scoured the bank of the island located under the bridge. The ice sheets carried by the river current cut the wooden piles of the ice nose protecting the bridge pier, which had hitherto been located on the island, and then found itself in the Vistula channel. Some of the piles supporting the pier were sheared through by pressing ice. Due to scour the river bottom lowered, and the piles driven from the land turned out to be too short. For these reasons, the wooden structure of the pier settled suddenly, shifted slightly down the river. The steel plate girders lost their support and moved down by over 2 meters (Fig. 14). Once again 12,000 million Polish zloty<sup>13</sup> from the national financial reserve of the General Directorate of Public Roads were allocated for the repair of the Wyszogród Bridge.<sup>14</sup>

It should be mentioned that a large number of structural elements of the Wyszogród Bridge was constructed out of wood and timber of low durability. Every dozen or so years, wooden elements had to be replaced with new ones (Fig. 15). On average, between 500 and 800 m<sup>3</sup> of wood and timber was used each year for this purpose, and up to 1200 m<sup>3</sup> in the years when bridge failures occurred. In 1993 according to the World Bank's procedures, a team of transport economists from the Road and Bridge Research Institute, headed by Professor Halina Chrostowska (1926–1996), conducted economic efficiency analysis of building a new bridge over the Vistula and Bzura in Wyszogród together with approach roads. The yearly cost of maintenance of the bridges across the Vistula and across the Bzura for the period 1993–1999 was estimated at 13,000 million Polish zloty<sup>15</sup> in the analysis<sup>16</sup>.

After the detailed inspection in 1996, engineer Jerzy Godek, MSc, the Regional Bridge Inspector at the DODP in Warsaw, stated that “*the normal service time of the object has been exceeded, ...due to the natural wear of wood, no repair work or replacement of particular elements of the structure can restore the object's required operational efficiency, ...it is necessary to build a new bridge crossing over the Vistula in that region*”. Moreover, the inspection revealed that the timber floor in seven spans was in a poor or very poor technical condition, which posed a direct threat to traffic safety<sup>17</sup>.

#### 4. Valuable span structures of the bridge before its disassembly in 1999

In the last three decades of its service life, the Wyszogród Bridge was 1285 m long and consisted of sixty spans simply-supported on piers constructed with wooden pile bents and wooden frame bents (Fig. 16). Counting from the right bank, the following spans were operated:

- a span of NP550 hot-rolled steel I-beams, 13.50 m long;
- a span of steel welded plate girders, 790 mm high and 21.30 m long;
- a span of Barzykowski type steel welded plate girders with an open web, 900 mm high and 22.88 m long;
- a steel W-type through truss with verticals and a polygonal parabolic top chord, 42.19 m long;
- a span of steel welded plate girders, 790 mm high and 21.48 m long;
- a span of Barzykowski type steel welded plate girders with an open web, 900 mm high and 21.30 m long;
- twenty-two spans of steel welded plate girders, 790 mm high and 21.30 m long each;
- four spans of Barzykowski type steel welded plate girders with an open web, 900 mm high and 21.30 m long each;

<sup>12</sup> M. Mistewicz, op. cit., pp. 322, 334.

<sup>13</sup> Equivalent of 1.2 million new Polish zloty after the denomination.

<sup>14</sup> M. Mistewicz, op. cit., p. 346.

<sup>15</sup> Equivalent of 1.3 million new Polish zloty after the denomination.

<sup>16</sup> *Economic efficiency analysis of investment project “Building a permanent bridge over the Vistula in the city of Wyszogród” 2nd Version*, prepared by a team headed by Prof. Halina Chrostowska, PhD: Janina Szrajber, MSc, Bogusław Kretkiewicz, Warsaw, August 1993, p. 2.

<sup>17</sup> J. Godek, *Report No 3/96 on the Detailed Inspection of the Road Bridge over the Vistula in Wyszogród (National Road No. 569 Płońsk – Sochaczew)* [in Polish], Regional Bridge Inspector, Warsaw 1996, p. 26.

- four spans of steel welded plate girders, 790 mm high and 21.30 m long each;
- three spans of Barzykowski type steel welded plate girders with an open web, 900 mm high and 21.30 m long each;
- twenty-two spans of steel welded plate girders, 790 mm high and 21.30 m long each;
- a span of NP550 hot-rolled steel I-beams, 13.50 m long.<sup>18</sup>

Two of the aforementioned span structure types are no longer used and would be today treated as monuments of Polish bridge technology. These are steel W-type through trusses with verticals and polygonal parabolic top chords – fitted with rivets and Barzykowski type steel welded plate girders with an open web. It is worth describing them in a few words.

Steel W-type through trusses with verticals and polygonal parabolic top chords (fitted with rivets) were used in the navigable span. This span consisted of two 41,900 mm long and 6960 mm high truss girders, placed with 7500 mm spacing, what we can see in an inventory drawing (Fig. 17). The top chords of trusses were constructed as a single box section of four hot-rolled steel angle bars connected from the inside with two steel plates. At the top the truss chord was covered with a steel plate 8 mm thick and at the bottom connected by ties made of steel plates 10 mm thick. The bottom chords of a single box section were composed of two angle bars connected from the inside with two steel plates 10 mm thick placed vertically. They were connected at the top and at the bottom by ties made of steel plates and angle bars.

The web between the top and the bottom chords of the truss was composed of eleven verticals set up every 3450 mm. The I-section verticals were made of single steel plates connected at the ends to four hot-rolled steel angle bars. The intervals between verticals were stiffened using ten I-section or box section diagonals composed of angle bars connected with single plates. The timber deck was placed on steel floor beams connected to bottom truss chord at joints<sup>19</sup>. All of the steel truss elements were fitted with rivets. At the time of the disassembly of the Wyszogród Bridge the technol-

ogy of riveting was not used anymore for bridge building in Poland. For this reason, two steel trusses held historical value and should therefore be preserved and exposed in another place or used in another building.

Barzykowski type steel welded plate girders with an open web, were typical girders used for bridge construction in the 1960s in Poland (Fig. 18). They were designed by Polish engineer Wojciech Barzykowski (1900–1983) from the Kielce Bridge Works Enterprise – in order to increase the length of spans which could be constructed from hot rolled steel I-beams manufactured by Polish steel-works<sup>20</sup>. They were produced by cutting the web of a beam in two parts along a polygonal line. The cut parts of the girder were then shifted, and the projecting fragments of the web were welded. The depth of the steel girder was extended from 550 to 900 mm, which increased its load-carrying capacity. The top and bottom sides of the web openings were additionally stiffened by hexagonal plates – so-called rybki, welded to the web, thus obtaining a constant moment of inertia along the length of the beam.

Around 1983, Barzykowski type steel welded plate girders with an open web used for bridge construction in Poland began to fail. In bridges operated under loads exerting dynamic effects on the structure, at low air temperatures, the stress concentration done by live loads and the brittle fractures of web plates started to appear in the areas where rybki-plates had been welded. The cause of this failure was a mistake in the design. Brittle fractures of steel, caused by a set of the above-mentioned factors, have led to failures of several steel bridges in Poland which were built in this way<sup>21</sup>.

To ensure safe service of the Wyszogród Bridge, that had open-web plate girders implemented in the 1960s, a weight limit of 8 tons for vehicles entering the bridge, and the obligation to close the bridge for traffic temporarily when temperature was lower than  $-15^{\circ}\text{C}$  were introduced.<sup>22</sup> It was probably thanks to these restrictions that in 1996, during a detailed inspection of the bridge in Wyszogród, no fractures were noted in the Barzykowski-type steel welded plate girders with an open web, which had been

<sup>18</sup> Z. Bielecki, B. Gutkiewicz, *Vistula bridge in Wyszogród. The longest temporary bridge in Europe* [in Polish], "Drogownictwo", no. 7(1994), pp. 160, 161.

<sup>19</sup> M. Mistewicz, op. cit., p. 248-250.

<sup>20</sup> I-beams with a maximum height of 550 mm.

<sup>21</sup> M. Mistewicz, op. cit., p. 324.

<sup>22</sup> Recommendations prepared by Professor Mieczysław Rybak from the Road and Bridge Research Institute.



operated for almost 30 years<sup>23</sup>. Therefore some of that open web steel plate girders should have been preserved to serve the education of engineers or presented in museums, as monument of technology.

## 5. The heritage of the Wyszogród Bridge

Before the Wyszogród Bridge was disassembled it was on the list of architectural and building heritage kept by the Center for the Inventory of Historical Monuments in Warsaw. The author of the so-called white card stated in conservator's remarks that there are: *"No grounds for a decision on granting legal protection to the object. At the most, a symbolic protection of bridge elements on the river bank – near the new crossing, can be taken into consideration."*<sup>24</sup> However, this postulate was not realized.

After the bridge was disassembled in the years 1999–2000, the empty bank moved Wyszogród away from the Vistula. The new bridge over the Vistula and the Bzura River was located far outside of the city. National road No. 50, which goes through the new bridge, bypasses Wyszogród, encircling it from the west, and serving as a route for the transit traffic in Pan-European Transport Corridor II connecting Berlin, Warsaw, Minsk, Moscow and Nizhny Novgorod. One cannot escape the impression that the cultural and landscape values of the former spatial arrangement of the town have been irretrievably lost (Fig. 19). Two spans and one ice nose were handed over to the Wyszogród Municipality, which strove to leave at least part of the old bridge that could serve as an observation terrace. Thanks to that, inhabitants of Wyszogród could still remember the old bridge over the Vistula for more than several years after its disassembly, and were used during festivities and celebrations (Fig. 20). Unfortunately, they did not survive because the city and commune budget lacked funds for maintenance and repair of them.

In subsequent years of operation without needed maintenance and repair, the technical condition of

the 35-meter long bridge section systematically deteriorated. The timber floor was in a poor or very poor technical condition, which posed a direct threat to people safety.

At the beginning of 2013, technical inspection and safety assessment of the terrace structure were carried out by an inspector from the Poviast Building Control Inspectorate in Płock. As a result of the inspection, on 15 May 2013 the last two spans of the old bridge over the Vistula in Wyszogród were destroyed. Fortunately, the brick and concrete bridge abutments were not disassembled, and until today they mark the time and the place where the bridge over the Vistula used to stand.

Supervising inspector responsible for the bridge disassembly, engineer Włodzimierz Walerych mentioned in his report that *"a piece of the steel structure of the above-bearing's truss joint, after it had been cut out and restored – was given to the Road Museum in Szczucin."*<sup>25</sup> The piece of the structure was indeed removed from the Wyszogród, but due to unforeseen circumstances it never reached the Road Museum<sup>26</sup>.

In November 2014 the bridge model was made that has been exhibited in one of the rooms of the present Museum of the Middle Vistula and the Wyszogród Area<sup>27</sup> (Fig. 21). The monograph on *"The old bridge over the Vistula in Wyszogród"* was published by the Road and Bridge Research Institute in 2016. The old bridge was depicted in several oil paintings created by Alojzy Balcerzak (born in 1930), recognized Polish painter (Fig. 22) – two of them decorate the room of the Mayor of Wyszogród.

A question asked by the residents of Wyszogród: Should the semi-permanent bridge have been preserved for future generations as a monument related to the history of the city, has still been unanswered.

Translated by the Author  
 using fragments  
 of translation by A. Szkudławska

<sup>23</sup> J. Godek, op. cit., s. 26.

<sup>24</sup> *Monuments of Architecture and Building Registry Card, Road Bridge, 1916, Wyszogród, National Road No. 569 over Vistula River in Wyszogród* [in Polish], Centre for the Inventory of Historical Monuments in Warsaw.

<sup>25</sup> W. Walerych, *Technical evaluation of work performance in the disassembly of the temporary wooden bridge on the Vistula River in Wyszogród on National Road No. 569* [in Polish], BUTIL engineer W. Walerych, Warsaw, 6 July 2000, p. 3.

<sup>26</sup> Information from Engineer Marceł Bochenek, Head of the Road Museum in Szczucin.

<sup>27</sup> This project was co-financed by the European Regional Development Fund through the *Integrated Operational Programme of Regional Development 2007–2013* for Mazovian Voivodship.

## Bibliography

Z. Bielecki, B. Gutkiewicz, *Vistula Bridge in Wyszogród. The longest temporary bridge in Europe* [in Polish], "Drogownictwo", no. 7 (1994), pp. 159–161.

S. Bryła, *Movable Bridges*, [in:] *Engineer's Handbook* [in Polish], volume II, Lviv and Warsaw, 1928.

M. Czapski, *Wooden bridges* [in Polish], Foundation of Aleksander and Zbigniew Wasiutyński for Development of Research in Civil Engineering in Poland, Warsaw, 2001.

*Economic efficiency analysis of investment project "Building a permanent bridge over the Vistula in the city of Wyszogród" 2nd Version*, prepared by a team headed by Prof. Halina Chrostowska, PhD: Janina Szrajber, MSc, Bogusław Kretkiewicz, Warsaw, August 1993.

E. E. Gibshman, *Derevyannye mosty na avtomobil'nykh dorogakh*, Izdatel'stvo Ministerstva Kommunal'nogo Khozyaystva RSFSR, Moskva-Leningrad 1948.

J. Godek, *Report No 3/96 on the Detailed Inspection of the Road Bridge over the Vistula in Wyszogród (National Road No. 569 Płońsk – Sochaczew)* [in Polish], Regional Bridge Inspector, Warsaw 1996.

*Monuments of Architecture and Building Registry Card, Road Bridge, 1916, Wyszogród, National Road No. 569 over Vistula River in Wyszogród* [in Polish], Centre for the Inventory of Historical Monuments in Warsaw.

S. Kunicki, *A brief outline of the development of railroad bridge construction in the years 1825–1925, with particular emphasis on the works of Polish engineers* [in Polish], "Technical Review", No 31–32 (1927).

M. Mistewicz, *The old bridge over the Vistula in Wyszogród*, "Studies and Materials", Vol. 78, Road and Bridge Research Institute, Warsaw 2016.

F. Schanack, O. R. Ramos, *Arch bridges*, [in:] *Innovative Bridge Design Handbook: Construction, Rehabilitation and Maintenance*, ed. A. Pipinato, Butterworth-Heinemann Inc., Woburn, USA 2015.

W. Walerych, *Technical evaluation of work performance in the disassembly of the temporary wooden bridge on the Vistula River in Wyszogród on National Road No. 569* [in Polish], BUTIL engineer W. Walerych, Warsaw, 6 July 2000.

Marek Mistewicz, PhD Eng.  
Road and Bridge Research Institute  
Warsaw, Poland