

Artur Zbiegieni

architekt
rzeczoznawca MKiDN

architect
expert of the Ministry of Culture and National Heritage

Pierwsze mosty żeliwne – transfer technologii hutniczej ze Szkocji na Śląsk pod koniec XVIII wieku

The first cast-iron bridges – the transfer of metallurgical technology from Scotland to Silesia at the end of the 18th century

Abstrakt

Po II rozbiórce Polski w 1793 roku Śląsk znalazł się w królestwie pruskim, a po objęciu nadzoru nad górnictwem śląskim hrabia Fryderyk Reden wprowadził innowacje technologiczne, wzorując się na rozwiązaniach stosowanych w górnictwie na Wyspach Brytyjskich. Podczas wizyty w Wielkiej Brytanii, która miała miejsce w 1789 roku, Reden poznawał górnictwo, hutnictwo i sposób transportu kanałami węgla dostarczanego do hut. W celu realizacji budowy „Królewskiej Huty i Odlewni” w Gliwicach hrabia Reden sprowadził na Śląsk Johna Baildona – zdolnego inżyniera pracującego wówczas w hucie „Carron Ironworks” nad rzeką Carron w Szkocji. Ten szkocki inżynier był biegły w wielu dziedzinach, bo oprócz technologii dla hutnictwa projektował mosty żeliwne, umiał kreślić mapy. Wykonał zatem projekty mechaniki pochylni tzw. „Rollbrücke” na kanale dostawczym z kopalni w Zabrze do huty gliwickiej. Budowę samej huty rozpoczęto w 1794 roku, a według projektu Johna Baildona i pod jego nadzorem w 1796 roku uruchomiono wielki piec, pierwszy na kontynencie europejskim opalany koksem. W hucie i odlewni gliwickiej, oprócz dział armatnich, wykonywano odlewy elementów pierwszych żeliwnych mostów, produkowano też z żeliwa detale architektoniczne. W archiwum dawnej odlewni gliwickiej znajduje się projekt z 1824 roku mostu żeliwnego w Krzeszowicach (obecnie woj. małopolskie). Most ten został wykonany w hucie gliwickiej i znajduje się do dzisiaj w Krzeszowicach – w ciągu ulicy Parkowej na rzeczce Krzeszówce. Powstał na zamówienie hrabiego Artura Potockiego, który w 1816 roku objął we władanie Hrabstwo Tęczyńskie i postanowił wybudować pałac w Krzeszowicach jako siedzibę rodu Potockich. Most zbudowany w Krzeszowicach jest jedną z najstarszych, zachowanych do dziś na terenie Polski unikalnych konstrukcji mostowych wykonanych z żeliwnych elementów nośnych.

Słowa kluczowe: rewolucja przemysłowa, hutnictwo, mosty żeliwne, Śląsk, Szkocja, Krzeszowice

Rozwój górnictwa na Śląsku pod rządami pruskimi

W wyniku wojen toczonych w latach 1740-1763 pomiędzy Austrią a Prusami Śląsk został zaanektowany jako nowa prowincja pruska. Po II rozbiórce Polski

Abstract

After the Second Partition of Poland in 1793, Silesia became part of the Kingdom of Prussia, and after taking over the supervision of the Silesian mining industry Count Frederick Reden introduced technological innovations, modelled on the solutions used in mining in the British Isles. During a visit to Great Britain in 1789, Reden learnt about mining, metallurgy, and the method of transporting coal, delivered to the ironworks, through canals. To have the construction of the “Royal Ironworks and Foundry” in Gliwice performed, Count Reden brought John Baildon to Silesia, an able engineer working at the time in the “Carron Ironworks” on the River Carron in Scotland. This Scottish engineer was proficient in many fields, as he designed iron bridges in addition to technology for metallurgy and knew how to draw maps. He made designs for the mechanism of the slipway, the so-called “Rollbrücke”, on the supply channel from the Zabrze mine to the Gliwice ironworks. Construction of the ironworks began in 1794, and a blast furnace, the first on the European continent to be fired with coke, designed by John Baildon and supervised by him, was commissioned in 1796. In addition to cannons, the Gliwice ironworks and foundry cast elements of the first cast-iron bridges and architectural details were also produced from cast iron. In the archives of the former Gliwice foundry, a design from 1824 for a cast-iron bridge in Krzeszowice (now Małopolskie Voivodeship) is kept. The bridge was made in Gliwice ironworks and is still situated in Krzeszowice – in the course of Parkowa Street on the Krzeszówka River. It was commissioned by Count Artur Potocki, who in 1816 took possession of the Tęczyń County and decided to build the palace in Krzeszowice as the seat of the Potocki family. The bridge built in Krzeszowice is one of the oldest surviving unique bridge structures made of cast-iron supporting elements in Poland.

Keywords: industrial revolution, metallurgy, cast-iron bridges, Silesia, Scotland, Krzeszowice

The development of mining in Silesia under Prussian rule

As a result of the wars between Austria and Prussia from 1740 to 1763, Silesia was annexed as a new Prussian province. After the Second Partition of Poland

w 1793 roku już cała ta kraina, bogata w złoża mineralne, znalazła się w królestwie pruskim. Hrabia Fryderyk Antoni von Henitz, który został ministrem zarządzającym pruskim górnictwem i hutnictwem, w 1779 roku mianował na zwierzchnika Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu swojego siostrzeńca Fryderyka Redena, wykształconego na uniwersytetach w Getyndze, Hale i Freibergu. Fryderyk pochodził z Dolnej Saksonii, z rodziny o tradycjach górniczych, a po ukończeniu studiów, ulegając modzie okresu oświecenia, dużo podróżował i został dobrym obserwatorem rewolucji przemysłowej w Europie, szczególnie zaś na Wyspach Brytyjskich.

Po objęciu nadzoru nad górnictwem śląskim Fryderyk Reden wprowadził innowacje technologiczne w kopalniach w Tarnowskich Górach i nowej kopalni węgla „Królowa Luiza”, założonej w ówczesnej wsi Zabrze. Do odwodnienia chodników w kopalniach rud ołowiu i srebra na terenie Tarnowskich Gór została sprowadzona z Anglii maszyna parowa. Była to pierwsza funkcjonująca w górnictwie na kontynencie europejskim maszyna parowa systemu Newcomena. W kopalni węgla na terenie Wałbrzycha oraz w zabrzańskiej kopalni „Królowa Luiza” Reden proponował drążenie podziemnych sztolni spławnych, odwadniających chodniki wydobywcze, wzorując się na sztolni z angielskiej kopalni w Worsley, używanej do transportu węgla na łodziach. W nagrodę za sukcesy w zakresie rozwoju górnictwa na Śląsku Reden otrzymał w 1786 roku tytuł hrabiowski od króla Prus Fryderyka Wilhelma II.

Innowacyjne technologie brytyjskie w górnictwie i hutnictwie w XVIII wieku

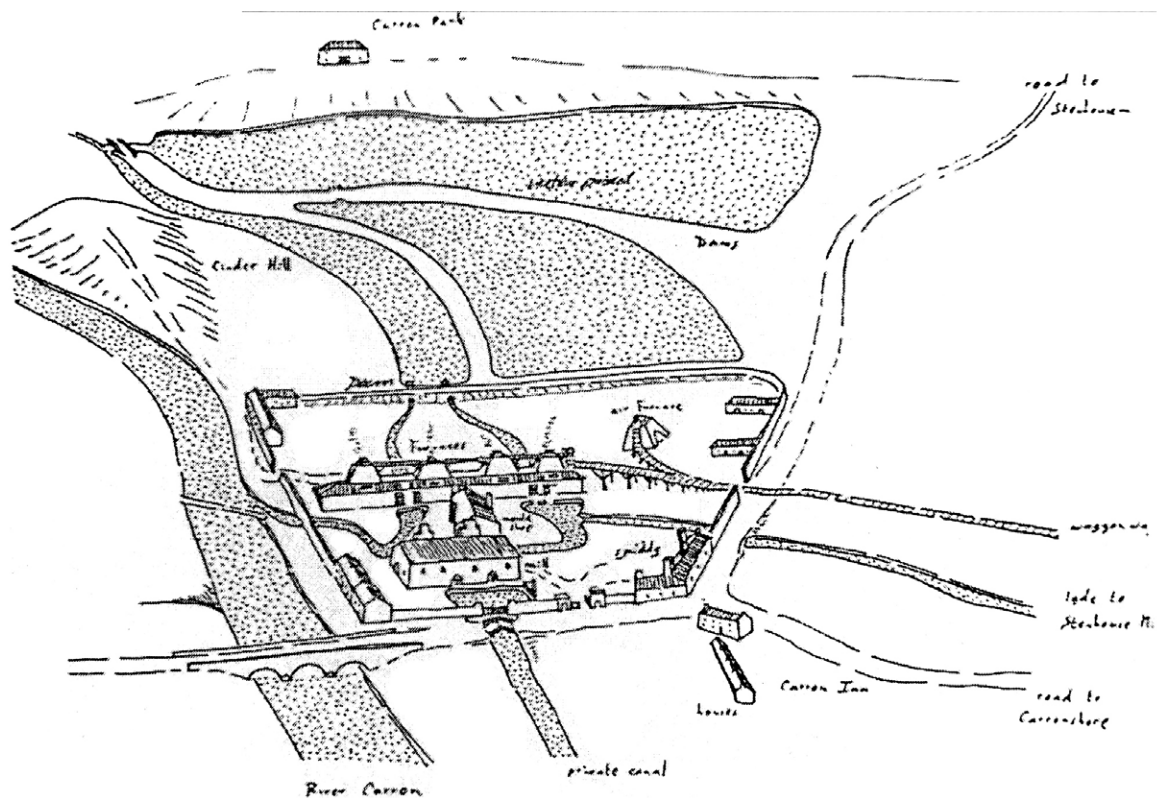
Podczas wizyty w Wielkiej Brytanii, którą hrabia Reden odbył w 1789 roku w towarzystwie inspektora budowlanego, architekta Johanna F. Weddinga, hrabia poznawał górnictwo, hutnictwo i sposób transportu surowców kanałami. Interesował się szczególnie kanałami używanymi do transportu węgla dostarczanego do hut. Taki kanał prowadził wówczas do huty w Ketley w hrabstwie Shropshire, na którym działała pochylnia zbudowana w 1788 roku przez Wiliama Reynoldsa. Była to pierwsza działająca bezawaryjnie pochylnia ze służą komorową na górnym

w 1793, the whole area, rich in mineral deposits, became part of the Kingdom of Prussia. Count Frederick Antoni von Henitz, who became the minister in charge of Prussian mining and metallurgy, appointed his nephew Frederick Reden, educated at the universities of Göttingen, Hale, and Freiberg, the head of the Higher Mining Office in Wrocław in 1779. Frederick came from Lower Saxony, from a family with mining traditions. After graduating, succumbing to the fashions of the Enlightenment, he travelled extensively and became a good observer of the industrial revolution in Europe, particularly in the British Isles.

After taking over the supervision of the Silesian mining industry, Frederick Reden introduced technological innovations in the mines at Tarnowskie Góry and the new coal mine “Królowa Luiza” [Queen Luiza], established in the then village of Zabrze. A steam engine was imported from England for the dewatering of galleries in lead and silver ore mines in the Tarnowskie Góry area. It was the first operating steam engine of the Newcomen system in mining on the European continent. In the Wałbrzych coal mine and the Zabrze “Królowa Luiza” coal mine, Reden suggested excavating underground navigable adits to dewater the mine galleries, following the model of the adit in the English Worsley mine, used to transport coal on boats. As a reward for his success in the development of mining in Silesia, Reden was awarded the title of Count by King Frederick William II of Prussia in 1786.

Innovative British technology in mining and metallurgy in the 18th century

During a visit to Great Britain, which Count Reden made in 1789 in the company of the building inspector and architect Johann F. Wedding, the Count learnt about mining, metallurgy, and the method of transporting raw materials through canals. He was particularly interested in canals used to transport coal delivered to ironworks. Such a canal, Shropshire, on which a slipway built in 1788 by William Reynolds was in operation at the time, led to the ironworks at Ketley. This was the first fail-safe operating slipway with a chamber lock on the upper station, the design of which Reynolds consulted with the engineer



1

stanowisku, której projekt Reynolds konsultował z inżynierem Johnem Smeatonem. Innym tego typu rozwiązaniem w zakresie transportu węgla z kopalni był na terenie Anglii kanał Bridgewater. Książę Francis Egerton Bridgewater – jako właściciel kopalni w Worsley w hrabstwie Lancashire – zbudował system podziemnych spławnych sztolni razem z pochylniami do transportu łodzi z węglem. Główna sztolnia wypływała na powierzchnię w Worsley Delph i łączyła się z kanałem Bridgewater, który prowadził dalej do przemysłowego Manchesteru.

Hrabia Fryderyk Reden – już jako królewski nadradca finansów i zwierzchnik Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu – wystąpił z inicjatywą budowy huty i odlewni pod Gliwicami, które miały być połączone z kopalnią „Królowa Liuzia” kanałem spławnym. Król Prus zaakceptował projekt i w 1791 roku przeznaczył na jego realizację 28 000 talarów.

1. Szkic widoku huty „Carron Ironworks” w Szkocji z kanałami: transportowym oraz czterema roboczymi napędzającymi dmuchawy cylindryczne czterech wielkich pieców opalanych koksem – widok z końca XVIII w. Archiwum Historic Scotland, Edynburg

1. A sketch of a view of the “Carron Ironworks” in Scotland with the canals: transport canal and four working canals driving the cylindrical blowers of four coke-fired blast furnaces – the late 18th century view. Historic Scotland Archive, Edinburgh

John Smeaton. Another such solution for transporting coal from the mines was the Bridgewater Canal in England. Duke Francis Egerton Bridgewater – as the owner of the Worsley mine in Lancashire – built a system of underground navigable adits complete with slipways to transport boats with coal. The main adit surfaced at Worsley Delph and was connected to the Bridgewater Canal, which continued into industrial Manchester.

Count Friedrich Reden – as the royal financial adviser and the head of the Higher Mining Office in Wrocław – took the initiative to build a ironworks and foundry near Gliwice, which were to be connected to the “Królowa Liuzia” mine via a canal. The King of Prussia approved the project and, in 1791, allocated 28,000 thalers for its implementation.

After receiving the King of Prussia’s approval and funding for the construction of a ironworks in Gliwice and the upper section of the Kłodnica Canal, Count Reden aimed to create a model ironworks, drawing on the latest advances of the British Industrial Revolution and the innovative technologies that were being used in English and Scottish ironworks at the time.

In order to realise the construction of the “Royal Ironworks and Foundry” in Gliwice, Count Reden,

Po uzyskaniu zgody króla Prus i otrzymaniu funduszy na budowę huty w Gliwicach oraz górnego odcinka Kanału Kłodnickiego hrabia Reden dążył do stworzenia huty modelowej, czerpiącej z najnowszych zdobyczy brytyjskiej rewolucji przemysłowej i innowacyjnych technologii, jakie stosowano wówczas w angielskich oraz szkockich hutach.

W celu realizacji budowy „Królewskiej Huty i Odlewni” w Gliwicach hrabia Reden, po wizycie na Wyspach Brytyjskich, sprowadził na Śląsk Johna Baidona – młodego, zdolnego inżyniera pracującego wówczas ze swoim ojcem Williamem w szkockiej hucie „Carron Ironworks”, wybudowanej niedaleko miejscowości Falkirk nad rzeką Carron. W tej hucie, znanej z produkcji świetnej jakości dział okrętowych tzw. „carronade”, funkcjonowały cztery wielkie piece opalane koksem i jeden piec cuppolowy (piec do wytopu żeliwa stosowanego do odlewów – il. 1). W projektowaniu urządzeń i technologii huty „Carron Ironworks” brali udział znani w owych czasach inżynierowie, jak choćby John Smeaton czy też chemik dr John Roebuck of Kinneil. Dmuchawy cylindryczne trzykomorowe, wspomagające spalanie i wytop w wielkim piecu na koks, zostały zaprojektowane właśnie przez Johna Smeatona. To inżynier Smeaton skonstruował również maszynę szlifującą wnętrze odlewów luf armatnich, co znacznie polepszyło ich celność i sprawiało, że miały większy zasięg. Flota angielska była uzbrojona w działa „carronade” i między innymi dlatego admirał Horacy Nelson wygrywał bitwy morskie. Władze Królestwa Wielkiej Brytanii udostępniły tę wówczas nowatorską technologię hutniczą Królestwu Pruskiemu, ponieważ konieczny był sojusz tych mocarstw przeciwko Republice Francuskiej.

Z dziejów budowy i rozwoju huty gliwickiej

W 1794 roku rozpoczęto budowę huty i odlewni w Gliwicach według projektu architekta Johanna F. Weddinga. Rozwiązania technologiczne oraz konstrukcję wielkiego pieca opalanego koksem – pierwszego na kontynencie europejskim – opracował John Baidon. Lokalizacja huty po wschodniej stronie Gliwic nie była przypadkowa. W tym miejscu rzeka Kłodnica łączyła się z rzeczką Bytomką. Takie miejsce

after a visit to the British Isles, brought John Baidon to Silesia – a young, talented engineer working at the time with his father William at the Scottish “Carron Ironworks” near Falkirk on the River Carron. This ironworks, known for producing ship guns of excellent quality, called “carronade”, had four coke-fired blast furnaces and one cupola furnace (the furnace for smelting iron used for castings – Fig. 1). Well-known engineers of the day, such as John Smeaton and the chemist Dr John Roebuck of Kinneil House, were involved in designing the equipment and technology of the Carron Ironworks. The three-chamber cylindrical blowers supporting the combustion and smelting in the coke blast furnace were designed by John Smeaton. It was the engineer Smeaton who also developed a machine to polish the insides of cannon barrel castings, which greatly improved their accuracy and gave them a longer range. The English fleet was armed with “carronade” guns, and that was one of the reasons why Admiral Horace Nelson won naval battles. The authorities of the Kingdom of Great Britain made this then-innovative metallurgical technology available to the Kingdom of Prussia, as an alliance of these powers against the French Republic was necessary.

The history of the construction and development of the Gliwice ironworks

In 1794, the construction of the ironworks and foundry in Gliwice began, designed by the architect Johann F. Wedding. The technological solutions and design of the coke-fired blast furnace – the first on the European continent – were developed by John Baidon. The location of the ironworks on the eastern side of Gliwice was not accidental. At this point, the Kłodnica River joined the Bytomka River. Such a site provided sufficient water to power the plant's essential equipment – waterwheel-driven blow modelled on analogous equipment from the “Carron Ironworks”. This was also related to the fact that assumptions for the operation of the Kłodnica Canal were modified upon the construction of the “Royal Ironworks and Foundry” in Gliwice. Henceforth, it was to be not only a coal transport route for Prussian cities but also a way of supplying the ironworks

zapewniało dostateczną ilość wody do zasilania niezbędnych w hucie urządzeń – dmuchaw o napędzie kołem wodnym, wzorowanych na analogicznych urządzeniach z huty „Carron Ironworks”. Wiązało się to również z faktem, że przy okazji budowy „Królewskiej Huty i Odlewni” w Gliwicach zmodyfikowano założenia dotyczące funkcjonowania Kanału Kłodnickiego. Odtąd miał to być nie tylko szlak transportu węgla dla miast pruskich, ale również droga zaopatrzenia huty w surowiec i transportu jej produktów. Zaczęto budować przedłużenie kanału do wylotu sztolni spławnej tzw. „Królewskiej Sztolni Dziedzicznej” z zabrzańskiej kopalni „Królowa Luiza” celem dostarczania węgla kamiennego, który nadawał się do przepału na koks dla huty. Ze względu na dużą różnicę poziomów w dalszym przebiegu kanału na nowym odcinku zaprojektowano dwie pochylnie ze śluzami na górnym stanowisku i z podwójnymi torowiskami pod poruszające się po szynach żelazne wózki do opuszczania barek z węglem. Budowę tego odcinka kanału zakończono dopiero w 1806 roku z powodu konieczności wykonania pochylni, zaprojektowanych przez inżyniera Johna Baidona na wzór angielskich pochylni z kanału Shropshire.

W ramach porozumienia podpisanego przez hrabiego Redena inżynier Baidon przybył na Śląsk wiosną 1793 roku. Początkowo pracował w Tarnowskich Górach, a następnie w „Hucie Mała Panew” nad rzeką Małą Panwią. Wraz z Augustem Holtzhausenem uczestniczył w Tarnowskich Górach w instalowaniu pomp, napędzanych maszyną parową, które stosowano do odwadniania kopalni.

W 1794 roku Johna Baidona wysłano do Anglii i Szkocji wraz z późniejszym zarządcą gliwickiej huty J. Schulzem. Baidon miał pokazać Schulzowi miejscowe, najnowsze technologie hutnicze. W 1796 roku Baidon ponownie odwiedził firmę Boulton-Watt w Londynie, aby sprowadzić na Śląsk parową kopalnianą maszynę wyciągową. W międzyczasie Baidon projektował i nadzorował budowę wielkiego pieca oraz dmuchaw cylindrycznych w „Królewskiej Hucie i Odlewni” w Gliwicach. Szczególnie ważne było zastosowanie przez niego technologii szlifowania powierzchni wewnątrz otworów w odlewach żeliwnych, którą wdrożono początkowo w „Hucie Mała Panew”, a następnie wprowadzono w gliwickim zakładzie. Metodę tę zastosowano do wykonywania

with raw material and transporting its products. The construction of an extension of the canal to the exit of the navigable adit, the so-called “Royal Hereditary Adit” from “Królowa Luiza” mine in Zabrze, began in order to supply hard coal that was suitable to be burnt into coke for the ironworks. Due to the large difference in levels in the further course of the canal in the new section, two slipways were designed with sluices at the upper position and double tracks for iron trolleys moving on rails to lower coal barges. Construction of this section of the canal was not completed until 1806 due to the need to build slipways designed by the engineer John Baidon on the model of the English slipways from the Shropshire Canal.

As part of the agreement signed by Count Reden, the engineer Baidon arrived in Silesia in the spring of 1793. He worked initially in Tarnowskie Góry and then at the “Mała Panew Ironworks” on the Mała Panew River. With August Holtzhausen, he participated in installing pumps in Tarnowskie Góry used for mine drainage, driven by a steam engine. In 1794, John Baidon was sent to England and Scotland with the later manager of the Gliwice ironworks, J. Schulz. Baidon was to show Schulz the local, state-of-the-art metallurgical technology. In 1796, Baidon once again visited the Boulton-Watt company in London to bring a steam-powered hoisting machine to Silesia. Meanwhile, Baidon designed and supervised the blast furnace and cylinder blowers construction at the “Royal Ironworks and Foundry” in Gliwice. It was especially important that he used the technology of polishing surfaces inside the holes in cast-iron castings, which was initially implemented in the “Mała Panew Ironworks”, and then introduced in the Gliwice plant. This method was used to make precision castings of steam engine cylinders and cannon barrels. In England, such technology was patented by the Wilkinson brothers but it was also used in the Scottish “Carron Ironworks” – thanks to a machine tool constructed by the engineer John Smeaton.

The construction of the Gliwice ironworks proceeded quickly. By the end of 1794, the foundations for the blast furnace and the charging tower had been laid and construction of the iron foundry had begun. This was followed by the construction

precyzyjnych odlewów cylindrów silników parowych i luf armatnich. W Anglii taką technologię opatentowali bracia Willkinsonowie, ale używano jej również w szkockiej hucie „Carron Ironworks” – dzięki obrabiarce skonstruowanej przez inżyniera Johna Smeatona.

Budowa huty gliwickiej przebiegała szybko. Do końca 1794 roku wykonano między innymi fundamenty pod wielki piec oraz wieżę zasypową i rozpoczęto budowę odlewni żeliwa. Następnie przystąpiono do budowy kanału roboczego, który miał prowadzić ze spiętrzonej rzeki Kłodnicy do budynku wzniesionego z przeznaczeniem na zainstalowanie dmuchawy napędzanej kołem wodnym. Według projektu Johna Baildona i pod jego nadzorem postawiono wielki piec opalany koksem. We wrześniu 1796 roku przeprowadzono pierwszą próbę rozpalenia wielkiego pieca, lecz była ona nieskuteczna. Dopiero 3 listopada, po pewnych zmianach, wielki piec na koks, pierwszy tego rodzaju na kontynencie europejskim, został z sukcesem rozpalony. Wytwarzanie koksu z węgla kamiennego odbywało się na początku w sposób tzw. poligonowy – tak jak do dziś wypala się w mielerzach węgiel drzewny. Węgiel kamienny, tzw. koksujący, był wydobywany z państwowej kopalni „Królowa Luiza” i transportowany na początku wozami. Później spławiano go barkami uruchomionym kanałem – od wylotu sztolni w Zabrze do huty – gdzie funkcjonowały dwie pochylnie, tzw. „Rollbrücke”: jedna we wsi Sośnica pokonująca wysokość 11,5 m, a druga przed hutą niwelująca wysokość 5 m. Bezpośrednio przy tej drugiej pochylni zbudowano port przeładunkowy, aby dalej transport węgla i produktów huty mógł odbywać się większymi barkami po zbudowanym wcześniej, szerszym Kanale Kłodnickim – z Gliwic do portu w Koźlu nad Odrą.

Technologią hutniczą i odlewniczą w hucie zajmował się inżynier John Baildon, który na polecenie hrabiego Redena nadzorował budowę następnej huty i odlewni w miejscowości Huta Królewska (później miasto Chorzów), gdzie uruchomiono dwa wielkie piece opalane koksem. Według nagrodzonego projektu, przygotowanego przez Baildona, w odlewni gliwickiej wykonano w 1800 roku elementy do maszyny parowej przeznaczonej dla królewskiej manufaktury porcelany w Berlinie. Ten zdolny szkocki inżynier był biegły w wielu dziedzinach. Projektował

of a working channel which was to lead from the dammed-up Kłodnica River to a building erected for the installation of a waterwheel-powered blower. A coke-fired blast furnace was constructed based on John Baildon's design and under his supervision. In September 1796, the first attempt to fire up the blast furnace was made, but it proved unsuccessful. It was not until 3 November that, after some adjustments, the coke blast furnace, the first of its kind on the European continent, was successfully fired up. The production of coke from bituminous coal was initially carried out in the so-called “open-field” manner – as the charcoal is burned in piles until today. Hard coal, the so-called coking coal, was obtained from the state-owned “Królowa Luiza” mine and initially transported by carts. Later, it was floated by barges down the canal from the Zabrze adit to the ironworks, where two slipways, the so-called “Rollbrücke”, were in operation: one in the village of Sośnica reaching a height of 11.5 metres, and the other in front of the ironworks of the height of 5 metres. A reloading port was built directly next to this second slipway, so that larger barges could carry out further transport of coal and ironworks products on the wider Kłodnica Canal, which had been built earlier, from Gliwice to the port at Koźle on the Oder River.

The metallurgical and foundry technology at the ironworks was handled by the engineer John Baildon, who – upon the order of Count Reden – oversaw the construction of another ironworks and foundry in the town of Huta Królewska (later the city of Chorzów), where two coke-fired blast furnaces were put into operation. According to the award-winning design prepared by Baildon, the Gliwice foundry made, in 1800, components for a steam engine intended for the royal porcelain manufactory in Berlin. This gifted Scottish engineer was proficient in many areas. He designed cast-iron bridges, drew maps (he learnt this skill from Daniel Manson of Stirling), and also made designs for slipways, the so-called “Rollbrücke”, on the supply canal from the Zabrze mine to the Gliwice ironworks. In the latter case, he showed great ingenuity and improved existing technical solutions – Baildon modelled his designs on slipways from the English supply canal to the ironworks in Ketley, Shropshire.

mosty żeliwne, kreślił mapy (uczył się tego u Daniela Mansona of Stirling), wykonał również projekty pochylni tzw. „Rollbrücke” na kanale dostawczym z kopalni w Zabrze do gliwickiej huty. W tym ostatnim przypadku wykazał się dużą pomysłowością i ulepszył dotychczasowe rozwiązania techniczne, wzorując się na pochylniach z angielskiego kanału dostawczego do huty w Ketley w hrabstwie Shropshire.

Zmiany profilu produkcji w hucie gliwickiej po wojnach napoleońskich

W bitwach pod Jeną i Auerstedt w październiku 1806 roku wojska napoleońskie rozbiły armię pruską, a w wyniku ucieczki króla pruskiego wraz z dworem i ministrami oraz resztką przybocznej gwardii Królestwo Pruskie dostało się pod panowanie Francji. W okresie francuskiej okupacji Śląska w latach 1806-1809 produkcja gliwickiej huty uległa gwałtownemu zmniejszeniu, niemniej huta i odlewnia nadal funkcjonowały. To dzięki pertraktacjom hrabiego Fryderyka Redena z francuskimi władzami okupacyjnymi nowo wybudowane huty i kopalnie na terenie Śląska nie zostały rozgrabione i mogły dalej funkcjonować.

Niestety, fakt pozostania hrabiego na stanowisku i układanie się z władzami francuskimi zostało ocenione przez pruskiego króla jako zdrada, co skutkowało dymisją ministra. Hrabia Reden, po dymisji w 1807 roku, udał się do Bukowca na podgórzu Karkonoszy – do posiadłości, którą zakupił w 1785 roku i sukcesywnie rozbudowywał. W Bukowcu przebudował pałac i założył rozległy park w stylu angielskim z kilkoma pawilonami ogrodowymi i wieloma stawami. Po śmierci Fryderyka w 1815 roku jego żona kontynuowała rozbudowę posiadłości i stworzyła wspaniałą rezydencję. Pałac i park przetrwały czas kolejnych wojen, ale zostały zdewastowane po II wojnie światowej. Zespół zabytkowy doczekał się nowego gospodarza i dzięki temu od 2010 roku są tu przeprowadzane kompleksowe prace konserwatorskie. Dziś zespół pałacowo-parkowy w Bukowcu jest jedną z głównych atrakcji Parku Kulturowego „Kotlina Jeleniogórska – Dolina Pałaców i Ogrodów”.

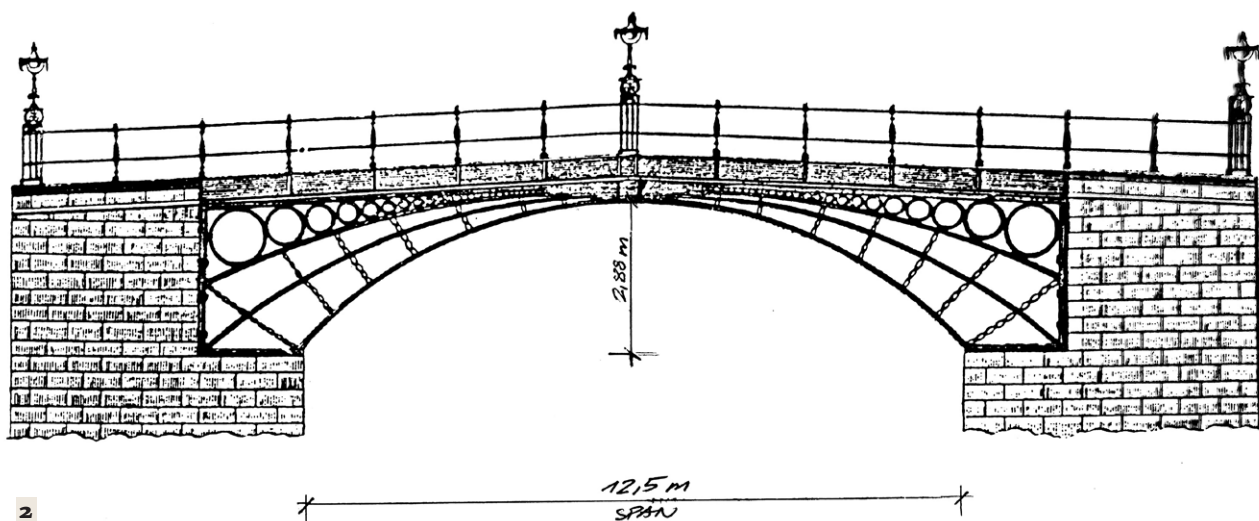
Po opuszczeniu Śląska przez wojska napoleońskie w konsekwencji przegranej bitwy pod Lipskiem w 1813 roku huta i odlewnia w Gliwicach przestawiły

Changes in the production profile of the Gliwice ironworks after the Napoleonic Wars

In the battles of Jena and Auerstedt in October 1806, the Napoleonic army crushed the Prussian army. As a result of the escape of the Prussian king along with his court, ministers and the remnants of his guards, the Kingdom of Prussia fell under French rule. During the French occupation of Silesia between 1806 and 1809, the production of the Gliwice ironworks was sharply reduced; nevertheless, the ironworks and foundry continued to operate. Thanks to Count Frederick Reden's negotiations with the French occupation authorities the newly built ironworks and mines in Silesia were not plundered and could continue to operate.

Unfortunately, the fact that the count remained in office and made deals with the French authorities was judged treason by the Prussian king, resulting in the minister's deposition. After his deposition in 1807, Count Reden went to Bukowiec in the foothills of the Giant (Karkonosze) Mountains – to an estate which he bought in 1785 and successively expanded. In Bukowiec, he rebuilt the palace and established an extensive English-style park with several garden pavilions and many ponds. After Frederick's death in 1815, his wife continued to expand the estate and created a magnificent mansion. The palace and park survived the time of successive wars but were devastated after the Second World War. The historical complex has now been given a new host and, as a result, comprehensive conservation work has been carried out here since 2010. Today, the palace and park complex in Bukowiec is one of the main attractions of the Cultural Park “Kotlina Jeleniogórska – Dolina Pałaców i Ogrodów” [Jeleniogórska Valley of Palaces and Gardens].

After Napoleon's army left Silesia as a result of the defeat at the Battle of Leipzig in 1813, the ironworks and foundry in Gliwice switched from production for the military to a different product range. The large-scale castings of elements of the first cast-iron bridges began to be made here, and architectural details such as elements for staircases, columns and rafters, fences, and garden furniture were also produced from cast iron. In addition, the then-fashionable



się z produkcji dla wojska na inny asortyment. Często wykonywać tutaj wielkogabarytowe odlewy elementów pierwszych żeliwnych mostów, produkowano też z żeliwa detale architektoniczne, jak na przykład elementy klatek schodowych, kolumny i kroksztyny, ogrodzenia oraz meble ogrodowe. Wykonywano ponadto modne wówczas odlewy artystyczne, a nawet biżuterię z żeliwa i odlewy dużych rzeźb z brązu. Z odlewnią gliwicką współpracowało wielu znanych rzeźbiarzy: Theodor Erdmann Kalide, Chrystian Daniel Rauch, Leonard Posch czy Johann Boese, a także architekt Karl Friedrich Schinkel. Przy odlewni powstała cyzelernia, prowadzona przez mistrza F.L. Beyerhausa, w której wykonywano okolicznościowe medale i obrabiano odlewy artystyczne.

Żeliwne elementy odlewane w hutach śląskich zastosowane w konstrukcjach mostowych

Podczas pracy w „Hucie Mała Panew”, gdzie stare piece hutnicze były jeszcze opalane węglem drzewnym, John Baildon starał się wprowadzić innowacyjne technologie odlewnicze stosowane w szkockich hutach. To właśnie w „Hucie Mała Panew” odlano elementy żeliwnego mostu, który zaprojektował Baildon. Most zbudowano w 1796 roku na zlecenie hrabiego Pücklera-Burghaussana na rzece Strzegomce, w Łażanach, na drodze wiodącej do majątku hrabiego (il. 2).

Był to pierwszy most z żeliwnymi dźwigarami łukowymi zrealizowany na kontynencie europejskim, wzorowany na konstrukcjach angielskich i szkockich. Niestety, most został zniszczony po II wojnie

artystic castings and even jewellery made of cast iron and casts of large bronze sculptures were produced. Many famous sculptors cooperated with the Gliwice foundry: Theodor Erdmann Kalide, Christian Daniel Rauch, Leonard Posch, and Johann Boese, as well as the architect Karl Friedrich Schinkel. A chiseling workshop was established at the foundry, run by the master F.L. Beyerhaus, in which occasional medals were made, and artistic castings were processed.

Cast-iron components cast in Silesian ironworks used in bridge structures

While working at the “Mała Panew Ironworks”, where the old smelting furnaces were still fired by charcoal, John Baildon sought to introduce the innovative casting technologies used in Scottish ironworks. It was at the “Mała Panew Ironworks” that the components of the cast-iron bridge designed by Baildon were cast. The bridge was built in 1796 upon the order of Count Pückler-Burghaussan on the Strzegomka River, in Łażany, on the road leading to the Count’s estate (Fig. 2).

It was the first bridge with cast-iron arch girders built on the European continent, modelled on English and Scottish structures. Unfortunately, the bridge was destroyed after the Second World War. In 1995, fragments of its cast-iron elements were retrieved from the river, and are on display at the Wrocław University of Technology. The engineer Baildon had the experience of using such technology in British ironworks, where the first cast-iron bridges



światowej. W 1995 roku wydobyto z rzeki fragmenty jego żeliwnych elementów i są one eksponowane na Politechnice Wrocławskiej. Inżynier Baildon, projektując mosty z żeliwnych elementów odlewanych, miał doświadczenie stosowania takiej technologii w hutach brytyjskich, gdzie powstały pierwsze mosty żelwne na świecie, funkcjonujące do dziś, na przykład most „Iron Bridge” z 1779 roku – którego pierwotny projekt wykonał Thomas Pritchard, a zrealizowano projekt Abrahama Darbiego III – most „Coalport Bridge” z 1799 roku według projektu Johna Onionsa i Johna Guesta, most „Tickford” wzniesiony w Newport Pagnell z 1810 roku czy most „Cantlop Bridge” z 1813 roku, wzniesiony według projektu Thomasa Telforda.

W obrębie „Huty Mała Panew” (współcześnie to huta w Ozimek), na rzece Mała Panew, zbudowano w 1827 roku most wiszący, z kutego żelaza, ze ściągiem napinającym na poziomie jezdni. Bramowe ażurowe pylony do zamocowania cięgien nośnych wzniesiono tu z elementów żeliwnych odlanych w hucie. Według podpisu na dokumentacji archiwalnej elementy

in the world were built, which are still in operation. These include: “The Iron Bridge” of 1779, whose original design was made by Thomas Pritchard but the design by Abraham Darbie III was implemented; the 1799 “Coalport Bridge” designed by John Onions and John Guest; the 1810 “Tickford” bridge built at Newport Pagnell; and the 1813 “Cantlop Bridge” designed by Thomas Telford.

Within the “Mała Panew Ironworks” (nowadays the steelworks in Ozimek), on the Mała Panew River, a suspension bridge was built in 1827, made of wrought iron, with a turnbuckle at the roadway level. The gantry openwork pylons for attaching the load-bearing tie-beams were erected from cast-iron elements cast in the ironworks. According to the signature on the archive documentation, the elements of the bridge were drawn up by Karl Schottelius, an employee of the ironworks. Still, it is not certain whether he was the designer of the bridge. The building was located on the site of the ironworks and was thus well maintained. This unique industrial monument is under strict conservation protection – it was recently entered into the list of Monuments of History as the oldest suspension bridge of wrought iron construction on the European continent (Fig. 3).

The engineer Baildon had already designed and supervised the construction of cast-iron arch girders at the Gliwice ironworks – for the 1804 bridge over the Kłodnica Canal and the bridge over the working canal at the ironworks itself. These bridges have been dismantled, but their cast-iron girders are on display on the site of the former ironworks in today’s

2. Wykonany w „Hucie Mała Panew” rysunek mostu zbudowanego w 1796r. w Łażanach na rzece Strzegomce. Archiwum GZUT

2. A drawing of the bridge built in 1796 in Łażany on the Strzegomka River at the “Mała Panew Ironworks”. GZUT archive

3. Most o konstrukcji wiszącej – z kutego żelaza i wyposażony w żeliwne pylony – zbudowany w 1827 r. przed „Hutą Mała Panew”. Litografia W. Knippela (Wikipedia)

3. The suspension bridge – made of wrought iron and equipped with cast-iron pylons – built in 1827 in front of the „Mała Panew Ironworks”. Lithograph by W. Knippel (Wikipedia)



mostu zostały rozrysowane przez pracownika huty Karła Schotteliusa, lecz nie jest pewne, czy był on projektantem mostu. Budowla znajdowała się na terenie huty i dzięki temu była dobrze utrzymana. Ten unikalny zabytek techniki jest objęty ścisłą ochroną konserwatorską – ostatnio został wpisany na listę Pomników Historii jako najstarszy most o konstrukcji wiszącej, z kutego żelaza, zbudowany na kontynencie europejskim (il. 3).

Inżynier Baildon wykonał projekty i nadzorował wykonanie żeliwnych łukowych dźwigarów mostowych już w hucie gliwickiej – dla mostu z 1804 roku na Kanale Kłodnickim oraz mostu na kanale roboczym w samej hucie. Mosty te zostały zdemontowane, ale ich żeliwne dźwigary są eksponowane na terenie dawnej huty w dzisiejszym zakładzie odlewniczym o nazwie „Gliwickie Zakłady Urządzeń Technicznych” (il. 4). Zakłady te znane są w Polsce między innymi z wykonywania odlewów pomników z brązu.

Potem powstawały kolejne przęsła mostów żeliwnych, jak choćby Mostu Królewskiego we Wrocławiu z 1822 roku, czy też dźwigary wieloprzęsłowego mostu tzw. Długiego („Lange Brücke”) na Haveli w Poczdamie. Długie żeliwne przęsła tych mostów mogły być transportowane barkami dzięki Kanałowi Kłodnickiemu, który przebiegał z Gliwic do Koźła, łącząc się z Odrą.

Wiedzę o odlewaniu pierwszych mostów o przęsłach żeliwnych w hucie gliwickiej można czerpać z rysunkowej dokumentacji archiwalnej, która zachowała się w GZUT. Są to szczegółowe rysunki elementów konstrukcyjnych mostów, wykonane w hucie w dwóch systemach miar: stopach angielskich i miarach wrocławskich (od 1816 roku wprowadzono

casting plant called “Gliwickie Zakłady Urządzeń Technicznych” [Gliwice Technical Equipment Plant – GZUT] (Fig. 4). The factory is known in Poland for making, among other things, casts of bronze monument figures.

Other spans of cast-iron bridges, such as the Royal Bridge in Wrocław from 1822 and the girders of the multi-span “Long Bridge” (“Lange Brücke”) over the Havel in Potsdam, were later

produced. The long cast-iron spans of these bridges could be transported by barges thanks to the Kłodnica Canal, which ran from Gliwice to Koźle and into the Oder River.

Knowledge of the casting of the first bridges with cast-iron spans at the Gliwice ironworks can be obtained from archival drawing documentation preserved at the GZUT. These are detailed drawings of the structural elements of the bridges, made in the ironworks in two systems of measurement - English feet and Wrocław feet (from 1816, the use of the Prussian foot was compulsory). The use of English measures on the design drawings suggests that the engineer Baildon may have authored these designs or supervised their development. The preserved design drawings were drawn up to make cast-iron components in the foundry. They are detailed and signed by illustrators such as Eduard Sufenuhl or Wilhelm Kalide, who compiled the entire product catalogue of the foundry. Wilhelm Kalide was the brother of the well-known sculptor Theodor Erdmann Kalide from Gliwice, who also had his sculptures cast at the “Royal Ironworks and Foundry”.

The bridge in Krzeszowice – one of the oldest preserved cast-iron bridges in Poland

In the archives of the former Gliwice foundry, among the design drawings for cast-iron bridges, there is an 1824 design for a bridge in Krzeszowice (Fig. 6). The bridge was made in the Gliwice ironworks and is still situated in the course of Parkowa Street on the Krzeszówka River, at the edge of the park by the



obowiązek stosowania stopy pruskiej)). Posługiwanie się na rysunkach projektowych miarą angielską sugeruje, że inżynier Baidon mógł wykonywać te projekty lub nadzorować ich opracowanie. Zachowane rysunki projektowe sporządzano celem wykonania w odlewni elementów żeliwnych. Projekty są szczegółowe i podpisane przez takich rysowników, jak Eduard Sufenuhl czy Wilhelm Kalide, który opracował cały katalog wyrobów odlewni. Wilhelm Kalide był bratem znanego rzeźbiarza Theodora Erdmanna Kalide z Gliwic, realizującego odlewy swoich rzeźb również w „Królewskiej Hucie i Odlewni”.

Most w Krzeszowicach – jeden z najstarszych zachowanych mostów żeliwnych w Polsce

W archiwum dawnej odlewni gliwickiej, wśród rysunków projektowych mostów żeliwnych, znajduje się projekt z 1824 roku mostu w Krzeszowicach (il. 6). Most ten został wykonany w hucie gliwickiej i znajduje się do dzisiaj w ciągu ulicy Parkowej na

4. Żeliwne dźwigary łukowe z 1804 r. pierwszych mostów na Kanale Kłodnickim. Eksponowane na terenie GZUT. Fot. A. Zbiegieni

4. Cast-iron arch girders from 1804 of the first bridges over the Kłodnica Canal. Displayed in the GZUT grounds. Photo by A. Zbiegieni

5. Jeden z najstarszych w Polsce żeliwny most z 1824 r., wybudowany w Krzeszowicach na rzece Krzeszówce przy parku pałacowym. Fot. A. Zbiegieni

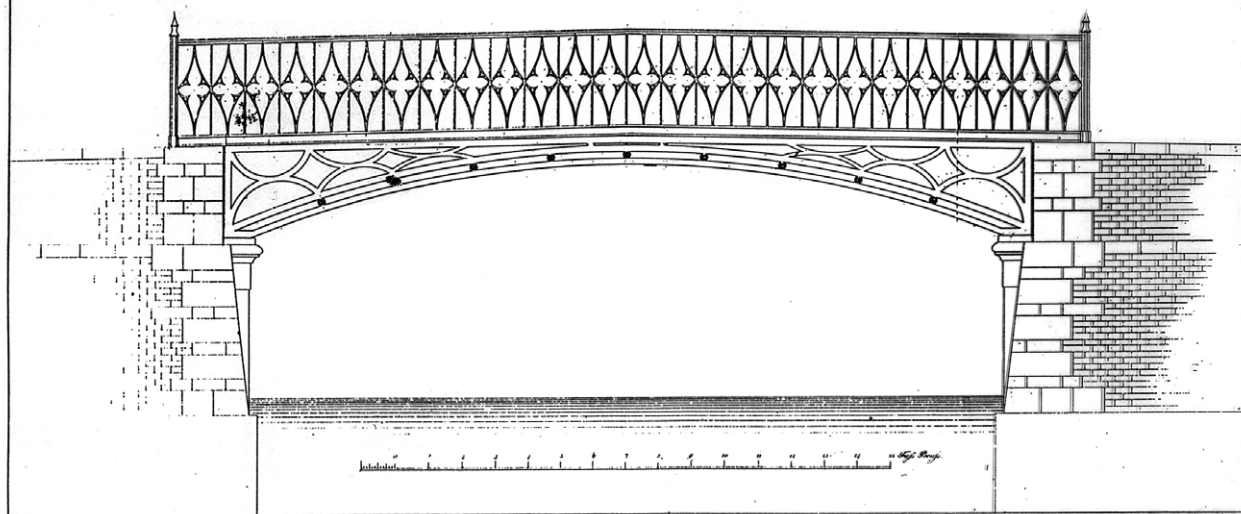
5. One of the oldest cast-iron bridges in Poland, from 1824, built in Krzeszowice on the Krzeszówka River near the palace park. Photo by A. Zbiegieni

“Spa Chapel”, on the side of the Old Potocki Palace. The building was commissioned by Count Artur Stanisław Potocki, who in 1816 took possession of the Tęczyn County and decided to build a palace in Krzeszowice as the seat of the Potocki family of the Pilawa coat of arms. After returning from military service, where he fought as a Napoleonic officer, Count Potocki also purchased two connected corner townhouses in the Kraków Market Square, the Palace under the Rams. There the social life of the aristocracy of the time in the Free City of Krakow was concentrated, and his wife Zofia née Branicka, a valued philanthropist, organised numerous charitable events.

Stages of construction of the Potocki Palace in the park in Krzeszowice

An extensive English-style park was established in the then-famous Krzeszowice health resort owned by the Potocki family, and a summer palace was planned for the hilltop. The Count commissioned the design of the palace from two French architects: Charles Piercier and Pierre Louis Fontaine, who were involved in the construction of the Louvre. Yet the execution of this design exceeded the Potocki family’s financial capabilities. The second design for the palace on the park hill was drawn up – at the Count’s request – by the well-known architect Karl Friedrich Schinkel, who also designed the neo-Gothic St. Martin’s Church erected in Krzeszowice. Unfortunately,

Ansicht.
der
gußeisernen Lauf Bruecke zu Krzeszowitz.



6

rzeczce Krzeszówce, na skraju parku przy „Kapliczce Zdrojowej”, od strony tzw. Starego Pałacu Potockich. Budowla została zamówiona przez hrabiego Artura Stanisława Potockiego, który w 1816 roku objął we władanie Hrabstwo Tęczyńskie i postanowił wybudować pałac w Krzeszowicach jako siedzibę rodu Potockich herbu Pilawa. Hrabia Potocki, po powrocie ze służby wojskowej, gdzie walczył jako oficer napoleoński, zakupił również dwie połączone kamienice narożne na Rynku krakowskim, tzw. Pałac pod Baranami, gdzie koncentrowało się życie towarzyskie ówczesnej arystokracji w Wolnym Mieście Krakowie, a jego żona Zofia z Branickich, ceniona filantropka, organizowała tam rozliczne akcje charytatywne.

Etapy budowy pałacu Potockich w parku na terenie Krzeszowic

W znanym już wówczas uzdrowisku Krzeszowice należącym do Potockich założono rozległy park w stylu angielskim, a na wzgórzu planowana była lokalizacja letniego pałacu. Hrabia zamówił projekt pałacu u dwóch francuskich architektów: Charles’a Pierciera i Pierre’a Luisa Fontaine’a, którzy brali udział w budowie Luwru, lecz realizacja tego projektu przekraczała

that design for the palace was also never implemented – this time due to the death of Artur Potocki in 1832. It was his wife Zofia, née Branicka, and son Adam Potocki who built the family seat on a hill in the park in 1857, according to a third design commissioned to the architect François Maria Lancie, who proposed a palace in the Italian Neo-Renaissance style. The building was rebuilt in 1870 by the then-well-known architect Friedrich Stüler, a student of Karl Schinkel, who also designed the neo-Gothic cemetery chapel in Krzeszowice. The redevelopments of the Potocki Palace continued until the end of the 19th century, as after 1893 the west wing was extended – according to a design by Zygmunt Hendel, a Krakow architect and heritage conservationist.

6. Rysunek projektowy z 1824 r. żeliwnego mostu dla Krzeszowic, który wykonano w hucie gliwickiej. Archiwum GZUT

6. A design drawing from 1824 of a cast-iron bridge for Krzeszowice, made at the Gliwice ironworks. GZUT Archive

7. Wtórnie zamocowane rurociągi infrastruktury szpecące zabytkowy most w Krzeszowicach. Fot. A. Zbiegieni

7. Secondary infrastructure pipelines disfiguring the historical bridge in Krzeszowice. Photo by A. Zbiegieni

możliwości finansowe Potockich. Drugi projekt pałacu na wzgórzu parkowym opracował na zlecenie hrabiego znany architekt Karl Friedrich Schinkel, który zaprojektował również neogotycki kościół św. Marcina wzniesiony w Krzeszowicach. Niestety, kolejny projekt pałacu nie został zrealizowany – tym razem z powodu śmierci Artura Potockiego w 1832 roku. Dopiero jego żona Zofia z Branickich oraz syn Adam Potocki wybudowali w 1857 roku siedzibę rodu na wzgórzu w parku, według trzeciego projektu zleconego architektowi Franciszkowi Marii Lanciemu, który zaproponował pałac w stylu neorenesansu włoskiego. Przebudowę obiektu przeprowadził w 1870 roku znany wówczas architekt Friedrich Stüler, uczeń Karla Schinkla, który zaprojektował także neogotycką kaplicę cmentarną w Krzeszowicach. Przebudowy pałacu Potockich trwały do końca XIX wieku, bo jeszcze po 1893 roku zostało przedłużone skrzydło zachodnie – według projektu krakowskiego architekta i konserwatora zabytków Zygmunta Hendla.

Opis konstrukcji mostu w Krzeszowicach – jednego z najstarszych mostów żeliwnych w Polsce

Zanim rozpoczęła się budowa pałacu na wzgórzu, tymczasową siedzibę Potockich stanowił na skraju parku budynek dawnego lamusa przebudowanego w stylu klasycystycznym, zwany Starym Pałacem Potockich, gdzie rodzina mieszkała od 1820 roku. To właśnie wtedy na trakcie prowadzącym od domu zdrojowego, tzw. Pałacyku Voxhall, do parku i rezydencji został zbudowany most jednoprzęsłowy o czterech żeliwnych łukowych dźwigarach, odlanych w 1824 roku w hucie gliwickiej, według znajdującego się tam archiwalnego rysunku projektowego. Most ten funkcjonuje do dziś w pierwotnym miejscu; wymieniono jedynie balustradę – na kutą w stylu *art nouveau* – o czym świadczy fakt, że projekt archiwalny ukazuje balustradę żeliwną w stylu neogotyckim. Żeliwne dźwigary zostały tu wykonane dokładnie według gliwickiego projektu. Mają charakterystyczny kształt z podwójnym łukowym pasem dolnym, co widać na załączonych fotografiach (il. 5, 7, 8, 9), więc nie ma wątpliwości, gdzie te elementy były odlewane. Cztery żeliwne dźwigary łukowe wyposażono



The structure of the bridge in Krzeszowice – one of the oldest preserved cast-iron bridges in Poland

Before the construction of the palace on the hill began, the Potocki family's temporary residence was a building on the edge of the park, a former manor storage house rebuilt in the classicist style, known as the Old Potocki Palace, where the family had lived since 1820. It was then that a single-span bridge with four cast-iron arch girders, cast in 1824 at the Gliwice ironworks was built according to an archival design drawing kept there over the route leading from the spa house, the so-called Voxhall Palace, to the park and the residence. The bridge still functions in its original location, and only its balustrade has been replaced with a wrought iron railing in the Art Nouveau style, as evidenced by the fact that the archival design shows a cast-iron balustrade in the neo-Gothic style. The cast-iron girders were made precisely according to the Gliwice design. They have a distinctive shape with a double-arched bottom band, as can be seen in the accompanying photographs (Fig. 5, 7, 8, 9), so there is no doubt where these elements were cast. The four cast-iron arch girders are fitted with a double bottom band to transmit a higher compressive force. They were cast in such a way as to constitute the entire span of the bridge – in contrast to standard solutions where bolts in the middle of the span connected the two halves of the girder. The individual



8

w podwójny pas dolny z uwagi na możliwość przeniesienia większej siły ściskającej. Odlane zostały w taki sposób, aby stanowiły całą rozpiętość mostu – w przeciwieństwie do częstych rozwiązań, gdzie dwie połówki dźwigara łączono śrubami w połowie rozpiętości. Poszczególne dźwigary są w górnym pasie połączone poprzecznymi elementami tuż pod poszyciem pomostu. Przyczółki mostu zostały wymurowane i otynkowane, zawierają elementy kamienne. Żeliwne skrajne wzmocnienia poziome dźwigarów oparte są na murowanych wspornikowych lizenach, wypuszczonych z lica przyczółków (il. 8). Wspomniana powyżej balustrada została zapewne wymieniona, ponieważ elementy żeliwne (szczególnie o małym przekroju) nie są odporne na uderzenia, a więc na balustrady lepiej nadają się elementy z kutego żelaza.

Proweniencja żeliwnego mostu w Krzeszowicach

Most nie został wpisany do rejestru zabytków, a jest to jeden z najstarszych i nadal funkcjonujących żeliwnych mostów, odlanych w dawnej „Królewskiej Hucie i Odlewni” w Gliwicach. Istnieje również żeliwny most o podobnej rozpiętości, który przeniesiono do parku w Opatówku (z datą 1824 na odlewie), lecz brak danych, w której odlewni wykonano jego

girders are connected in the upper band by transverse elements just under the bridge sheathing. The bridge abutments have been bricked and plastered, and they contain stone elements. The outermost horizontal cast-iron reinforcements of the girders are supported on brick lesenes extending from the faces of the abutments (Fig. 8). The aforementioned balustrade must have been replaced, as cast-iron elements (especially with a small cross-sections) are not impact-resistant, so wrought iron elements are better suited for balustrades.

The provenance of the cast-iron bridge in Krzeszowice

The bridge has not been entered into the register of historical monuments, and it is one of the oldest and still functioning cast-iron bridges, cast in the former “Royal Ironworks and Foundry” in Gliwice. There is also another cast-iron bridge of a similar span, which was moved to the park in Opatówek (the casting for 1824), but there is no data available on the foundry which made its cast-iron girders. On the other hand, thanks to the design documentation from 1824 preserved in Gliwickie Zakłady Urządzeń Technicznych, the Gliwice provenance of the girders of the bridge ordered by Count Artur Potocki for the Krzeszowice estate is known. In this context, it is worth pointing out that other known examples of such elements are being made in the then “Royal Ironworks and Foundry”, which were successfully used in the first cast-iron bridges.

The bridge in Krzeszowice, in the course of Parkowa Street, is therefore one of the two oldest unique bridge constructions preserved to this day in Poland, made of cast-iron load-bearing elements in the form of openwork arch girders covering the entire span (the bridge in Opatówek comprises girders

8. Wzmocniony kraniec żeliwnego dźwigara łukowego oparty na wsporniku murowanego przyczółku mostu. Fot. A. Zbiegieni

8. A reinforced end of a cast-iron arch girder resting on the support of the brick abutment of the bridge. Photo by A. Zbiegieni

9. Wtórnie zamocowane rurociągi infrastruktury szpecące zabytkowy most w Krzeszowicach. Fot. A. Zbiegieni

9. Secondary infrastructure pipelines disfiguring the historical bridge in Krzeszowice. Photo by A. Zbiegieni

żeliwne dźwigary. Natomiast dzięki zachowanej w „Gliwickich Zakładach Urządzeń Technicznych” dokumentacji projektowej z 1824 roku znana jest gliwicka proweniencja dźwigarów mostu zamówionego przez hrabiego Artura Potockiego do majątku w Krzeszowicach. W tym kontekście warto zaznaczyć, że znane są inne przykłady wykonywania w ówczesnej „Królewskiej Hucie i Odlewni” takich elementów, zastosowanych z powodzeniem w pierwszych mostach żeliwnych.

Most w Krzeszowicach, w ciągu ulicy Parkowej, jest więc jedną z dwóch najstarszych, zachowanych do dzisiaj na terenie Polski unikalnych konstrukcji mostowych wykonanych z żeliwnych elementów nośnych w postaci ażurowych dźwigarów łukowych obejmujących całą rozpiętość przęsła (most w Opatówku obejmuje dźwigary łączone z kilku odlewów żeliwnych). Dokumentacja krzeszowickiego mostu zachowana w gliwickiej odlewni stanowi wiarygodny materiał, który potwierdza jego proweniencję.

Postulaty i zalecenia konserwatorskie dotyczące ochrony mostu w Krzeszowicach

Ze względu na swoją wyjątkowość most żeliwny w Krzeszowicach w pełni zasługuje – jako zabytek techniki – na wpis do rejestru zabytków województwa małopolskiego. To rzadki i oryginalny obiekt, z którego miasto Krzeszowice powinno być dumne. Omawiany most zasługuje na większą opiekę, ponieważ jego stan techniczny wymaga szeregu zabiegów i prac konserwatorskich. Przede wszystkim powinny zostać usunięte rurociągi infrastruktury miejskiej, podczipione do żeliwnych dźwigarów, obciążające dodatkowo konstrukcję mostu. Usunięcia wymagają ponadto rurociągi, które przebiegają pod mostem, pomiędzy czterema dźwigarami łukowymi, gdyż one również dodatkowo obciążają obiekt, a jednocześnie szpecą wizualny odbiór zabytku (il. 7, 9). Konstrukcyjne elementy żeliwne mostu powinny zostać oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie odpowiednimi farbami, aby powierzchnia odlewów żeliwnych miała wygląd pierwotnego materiału. W następnym etapie wymagane jest usunięcie asfaltowej nawierzchni i konserwacja lub wymiana elementów pomostu spoczywającego na żeliwnych dźwigarach. Konieczne będzie



joined from several cast-iron elements). The documentation of the Krzeszowice bridge preserved in the Gliwice foundry provides reliable material that confirms its provenance.

Conservation postulates and recommendations for the protection of the bridge in Krzeszowice

Due to its uniqueness, the cast-iron bridge in Krzeszowice fully deserves – as an industrial monument – to be entered into the register of historical monuments of the Małopolskie Voivodeship. It is a rare and original object of which the town of Krzeszowice should be proud. The bridge in question deserves more care, as its technical condition requires a number of conservation treatments and works. First and foremost, the municipal infrastructure pipelines, hooked up to the cast-iron girders and putting additional strain on the bridge structure, should be removed. In addition, the pipelines that run under the bridge between the four arch girders need to be removed, as they also put additional strain on the structure and disfigure the visual perception of the monument (Fig. 7, 9). Structural cast-iron components of the bridge should be cleaned and protected against corrosion with suitable paints so that the surface of the cast-iron castings has the appearance of the original material. The next stage requires the removal of the asphalt pavement and the maintenance or replacement of the deck parts resting on the

także sprawdzenie stanu skorodowania poprzecznych elementów żeliwnych łączących cztery dźwigary łukowe mostu oraz ich konserwacja. Wymagane są ponadto prace renowacyjne przy murowanych przyczółkach mostowych. Ważne jest przygotowanie tablicy informującej o wartościach i proveniencji tego wyjątkowego zabytku techniki. ■

cast-iron girders. It will also be necessary to check the state of corrosion of the transverse cast-iron elements connecting the four arch girders of the bridge and to maintain them. Restoration work is also required on the brick bridge abutments. It is essential to prepare a plaque to inform about the values and provenance of this unique industrial monument. ■

Artur Zbiegieni, magister inżynier architekt, absolwent Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Ukończył studia podyplomowe na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej w zakresie archeologii przemysłowej (1998) i studia podyplomowe na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego oraz w Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego w zakresie zarządzania w administracji publicznej (2005). Wykładowca przedmiotu archeologia przemysłowa na Wydziale Historii Sztuki Uniwersytetu im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (2003-2013). Rzecznik Ministra Kultury i Sztuki w zakresie ochrony zabytków nieruchomych (1997-2001); rzeczoznawca Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w zakresie zabytków nieruchomych i zabytków techniki (2001-2004); rzeczoznawca MKiDN w dziedzinie architektura i budownictwo, zabytki techniki, w specjalizacji zabytki nieruchome i ruchome, archeologia przemysłowa (2017-2020); rzeczoznawca MKiDN w specjalizacji zabytki techniki ruchome i nieruchome oraz rewitalizacja zabytków (2022-2024). Uczestnik prac Międzynarodowego Komitetu Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego (TICCIH – The International Committee for Conservation of Industrial Heritage), a także prac Organizacji Miast Światowego Dziedzictwa (OWHC – Organisation of World Heritage Cities), zrzeszającej miasta wpisane na listę UNESCO. Autor licznych publikacji z zakresu opieki nad zabytkami i prac konserwatorskich.

Artur Zbiegieni, Master of Engineering and Architect, a graduate of the Faculty of Civil Engineering and Architecture at the Silesian University of Technology in Gliwice. He completed postgraduate studies at the Faculty of Architecture of the Wrocław University of Technology in the field of industrial archaeology (1998) and postgraduate studies at the Faculty of Management of the University of Warsaw and the Koźmiński University in the field of management in public administration (2005). Lecturer in the subject of industrial archaeology at the Faculty of Art History of Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw (2003-2013). Expert of the Minister of Culture and Art in the field of protection of immovable monuments (1997-2001); expert of the Minister of Culture and National Heritage in the field of immovable and industrial monuments (2001-2004); expert of the Ministry of Culture and National Heritage in the field of architecture and construction, industrial monuments, in the specialisation of immovable and movable monuments, industrial archaeology (2017-2020); expert of the Ministry of Culture and National Heritage in the specialisation of movable and immovable industrial monuments as well as revitalisation of monuments (2022-2024). Participated in the work of the International Committee for the Conservation of Industrial Heritage (TICCIH), as well as the work of the Organisation of World Heritage Cities (OWHC), grouping UNESCO-listed towns. Author of numerous publications in the field of monument care and conservation work.

Bibliografia / Bibliography

Biliszczuk J., Hildebrand M., *Badania materiału pierwszego na kontynencie europejskim mostu żelaznego*, „Inżynieria i Budownictwo” 1997, nr 6.

Christoph H., *John Baildon – biografia*, Katowice 1996.

Clarke M., *Chronological tabel – incline planes and boat lifts in XIX century*, Accrington 1996.

Greiner P., *Plany techniczne i mapy górnicze Johna Baidona*, Sobótka 1986.

Jaros J., *Tajemnice górnośląskich koncernów*, Katowice 1988.

Matakiewicz M., *Żeglugaśródziemna i budowa dróg wodnych*, Lwów 1930.

Maurer F., *Urbanistyka – czas wielkich przemian*, [w:] *Historia Gliwic*, Gliwice 1995.

Myśka M., *John Baildon – hutnik szkocki a początki rewolucji przemysłowej na Śląsku i w Krajach Czeskich*, Sobótka 1985.

Schmidt J., Bednarski K., *John Baildon – biografia*, [w:] *Zeszyty gliwickie*, Gliwice 1992.

Tew D., *History of incline planes and lift boats for canals*, Gloucester 1984.

Watson M., *Iron industry in Scotland after and before John Baildon emigration*, [w:] *Historic Scotland*, Edinburgh 1996.

Woźniakowska A., *Studium Historyczno-Konserwatorskie GZUT w Gliwicach*, WKZ Katowice 1991.

Wróblewska M., *Działalność Społeczna i Kulturalna Zofii Potockiej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego” 2007, MCCXCI.

Zbiegieni, A., *Pochylnie Kanału Kłodnickiego*, „Ochrona i konserwacja zabytków” 1998, nr 8, s. 7-24.