

# Rozdział

2



## DROGOWNICTWO I MOSTOWNICTWO W POLSCE

ROAD AND BRIDGE CONSTRUCTION IN POLAND

STRASSEN- UND BRÜCKENBAU IN POLEN

ИСТОРИЯ ДОРОЖНОГО ДЕЛА И МОСТОСТРОЕНИЯ В ПОЛЬШЕ



W innym zabytku prawodawstwa, *Księze Elbląskie* z XIII wieku ustanowiono prawo miru księcia na publicznych drogach. Za po-gwałcenie tej zasady i zakłócenie podróży (napaść, rabunek, a nawet zabicie wędrowca) wyznaczono karę w wysokości 50 grzywien, która występowała obok odszkodowania wobec ofiary czy jego rodziny. Zapis ten wskazywał, że ochronie prawnej poddana była w pierwszym rzędzie droga jako miejsce, a dopiero później – podróżujący nią człowiek.

W tym czasie podstawowym materiałem do budowy mostów – z racji powszechnej dostępności – było drewno i czasami kamień. Mosty kamienne budowano w południowej części Polski już od XIII wieku i wiele z nich przetrwało do czasów współczesnych.

Taką zabytkową przeprawę, łączącą wyspę Piasek ze staromiejską częścią miasta, możemy odnaleźć w Kłodzku nad rzeką Młyńówką (około 1390 rok). Ta najstarsza tego typu przeprawa w regionie była przebudowywana, by ostatecznie osiągnąć długość 52,20 m i szerokość 4 m. Czteroprzęsłowy most łukowy z piaskowych klińców, zdobiony sześcioma rzeźbami, często porównywany jest z mostem Karola w Pradze.

Przez ponad 400 lat – od śmierci Kazimierza Wielkiego aż do początków XIX wieku – sytuacja na drogach zmieniała się nieznacznie, w porównaniu z wcześniejszymi stuleciami. Właściciele i zarządcy dróg nie wywiązywali się ze swych obowiązków i dopiero królewskie interwencje, po skargach kupców, sprawiały, że trakty naprawiano lub wzmacniano opiekę nad bezpieczeństwem podróżujących.

Największym polskim osiągnięciem mostowym ery przedindustrialnej było wybudowanie w 1568 roku pierwszego drewnianego mostu przez Wisłę w Warszawie. Według starych rycin i obrazów, most miał ok. 500 m długości i zbudowany był z 23 drewnianymi przęślemi. Osiemnaście przęsła głównego miało kształt trójkątny i konstrukcję kratownicową. Pięć krótszych – ok. 10-metrowych – można było demontować w celu umożliwienia intensywnej w tym okresie, żeglugi.

In another relic of law-making, the *Book of Elbląg*, dating back to the 13<sup>th</sup> century, a duke's peace law on public roads was established. A person who violated this rule and disturbed anyone's journey (committed an assault, robbery, or even killed a traveller) had to pay a fine of 50 units of silver, in addition to indemnification paid to the victim or his/her family. According to the records, legal protection applied in the first place to the road as a place and only later to the traveller using such a road.

At that time, due to its widespread availability, wood and sometimes stone was the basic bridge construction material. Stone bridges were built in the south of Poland as early as the 13<sup>th</sup> century and many of them have survived to the present day.

Such a historic bridge connecting the island of Piasek with the old town can be seen in Kłodzko on the Młyńówka river (ca. 1390). The region's oldest bridge of such a type was reconstructed to finally reach a length of 52.20 m and a width of 4 m. The four-span arch bridge constructed from sandstone aggregate, ornamented with six sculptures, is often compared to the Charles' Bridge in Prague.

Over more than 400 years after the death of King Casimir the Great until early 19<sup>th</sup> century roads changed very little in comparison to previous centuries. The owners and administrators of roads failed to fulfil their obligations and only upon the intervention of the king, who received complaints from merchants, were the roads repaired or travelling safety improved.

The largest achievement in Polish bridge construction in the pre-industrial age was the first wooden bridge across the Vistula in Warsaw erected in 1568. According to old drawings and paintings, the bridge was about 500 m long and consisted of 23 wooden spans. Eighteen main spans were triangular and had a truss structure. Five shorter ones – spanning about 10 metres – could be dismantled for the purposes of inland navigation that was intensive at that time.



1. Most kamienny przez Młyńówkę w Kłodzku.  
2. Most kamienny na Nysie Kłodzkiej w miejscowości Bardo.

1. Stone bridge over the Młyńówka River in Kłodzko.  
2. Stone bridge on the Nysa Kłodzka river in Bardo.

In einem anderen Relikt der Gesetzgebung, dem „Ksieg Elblaska“ aus dem 13. Jahrhundert, wurde das Gesetz des königlichen Friedens auf den öffentlichen Straßen beschlossen. Für einen Verstoß dagegen und die Schädigung der Reisenden (Überfall, Raub und Mord) wurde neben einer Entschädigung der Opfer oder seiner Familie eine Strafe in Höhe von 50 Grivna erhoben. Diese in den Statuten vorzufindende Anmerkung über die Geldstrafe deutet darauf hin, dass die Straße in erster Linie dem Rechtsschutz unterlag und erst dann die Menschen, die sie während ihrer Reisen nutzten.

Angesichts des einfachen Zugangs waren Holz und gelegentlich auch Stein in dieser Zeit Grundmaterialien für den Brückenbau. Steinbrücken wurden bereits seit dem 13. Jahrhundert im Süden Polens errichtet und viele davon sind bis heute erhalten geblieben.

Eine solche historische Brücke (erbaut ca. 1390) kann in Kłodzko am Fluss Młyńówka vorgefunden werden. Sie verbindet die Insel Piasek mit der Altstadt. Die älteste Brücke solcher Art in dieser Region wurde umgebaut, um die endgültigen Maße (Länge 52,20 m und Breite 4 m) zu erreichen. Die vierjochige Bogenbrücke aus Sandsteinen ist mit sechs Skulpturen verziert und wird häufig mit der Karlsbrücke in Prag verglichen.

Im Vergleich zu den vorherigen Jahrhunderten änderte sich das Straßennetz seit dem Tod von Kasimir dem Großen bis Anfang des 19. Jahrhunderts für mehr als 400 Jahre nur unwesentlich. Die Besitzer und Verwalter der Straßen kamen ihren Pflichten nicht nach oder erst, nachdem sich Kaufleute, die die Straßen nutzen, darüber beschwerten. Erst die Eingriffe des Königs führten dazu, dass die Straßen saniert und die Sicherheit der auf der Straße Reisenden verbessert wurde.

Die größte Leistung Polens im Brückenbau bis zur Industrialisierung war der Bau der ersten Holzbrücke über die Weichsel in Warschau im Jahr 1568. Den historischen Zeichnungen und Abbildungen nach war die Brücke ca. 500 m lang und bestand aus 23 Jochen, die aus Holz gefertigt wurden. Davon hatten 18 Joche eine Dreiecksform und eine Gitterkonstruktion. Sie dienten als Hauptjoche der Brücke. Die fünf kürzeren Joche mit einer Länge von ca. 10 m konnten flexibel abgebaut werden, um die in dieser Zeit intensiv betriebene Schifffahrt zu ermöglichen.



1. Steinbrücke über den Fluss Młyńówka in Kłodzko.  
2. Steinbrücke über den Fluss Nysa Kłodzka in Bardo.

В другом памятнике польского законодательства, «Эльблонгской книге» XIII в., был введен закон, согласно которому общественные дороги охранялись так называемым княжеским миром. За нарушение этого закона и преступления на дороге (нападения, грабежи, убийства путешественников) назначался штраф в размере 50 гривен, наряду с выплатой компенсации жертве или его семьи. Эта запись показывала, что законом защищалась в первую очередь дорога как место, и лишь затем – путешествующего по ней человека.

В то время основными материалами для строительства мостов из-за их доступности была древесина и иногда камень. Каменные мосты на юге Польши строили уже начиная с XIII в., многие из них сохранились до наших дней.

Такое старинное мостовое сооружение, соединяющее остров Пяsek со старой частью города, сохранилось в Клодзке через реку Млынувку (приблизительно 1390 г.). Этот старейший такого типа мост в регионе был перестроен, после чего его длина составила 52,20 м, а ширина – 4 м. Четырехпролетный арочный мост из клинчатого камня, украшенный шестью скульптурами, часто сравнивается с Карловым мостом в Праге.

Более чем за 400 лет – от смерти Казимира Великого до начала XIX в., ситуация на дорогах по сравнению с более ранними столетиями изменилась незначительно. Владельцы и управляющие дорог не выполняли своих обязанностей, и только после вмешательства короля в результате жалоб купцов дороги ремонтировали или усиливали контроль за безопасность путешественников.

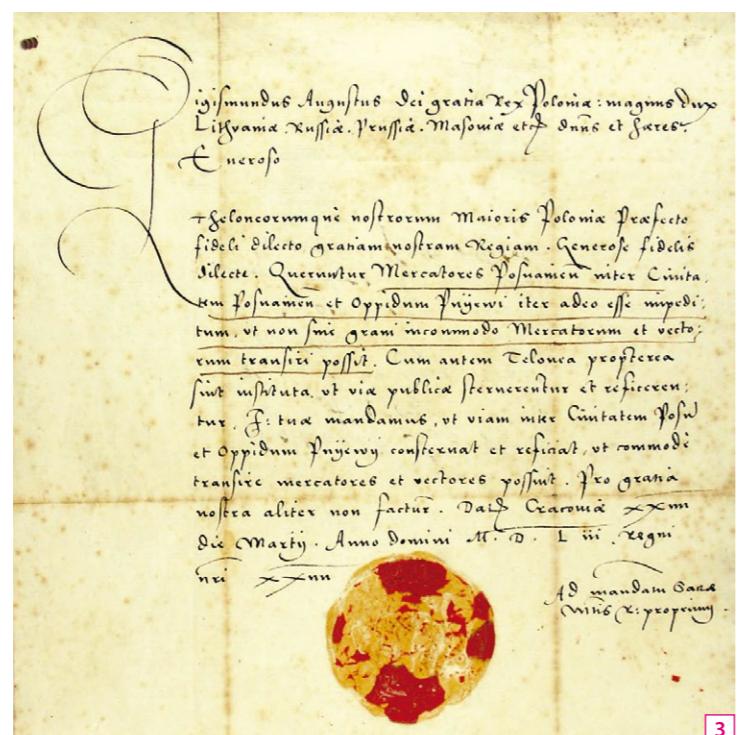
Главным польским достижением в области мостостроения доиндустриальной эпохи была постройка в 1568 г. первого деревянного моста через Вислу в Варшаве. Как видно на старых гравюрах и картинах, мост был длиной около 500 м и состоял из 23 деревянных пролетов. Восемнадцать главных пролетов имело треугольную форму и ферменную конструкцию. Пять более коротких, длиной около 10 м, можно было демонтировать, чтобы сделать возможным интенсивное в тот период судоходство.



O ile krajobraz gościnka pozostał prawie identyczny, to w obrębie bogacących się miast zaczęły zmieniać swój wygląd. W miejscowościach wybudowanych na glebach grąskich (jak np. Wrocław lub Kraków) podczas opadów kładziono przez nie drewniane bale, tworząc kładki. Niekiedy całe nawierzchnie ulic wyłożone były drewnem, co zapewniało mieszkańcom w miarę wygodne przemieszczanie się. W XV wieku w Krakowie układano już chodniki z kamienia, które od ulicy oddzielone były kamiennymi słupkami.

W 1557 roku król ustanowił w Warszawie specjalny podatek drogowy, który miał być przeznaczony na budowę i utrzymanie ulic – tzw. „brukowe” w kwocie 1 grosza od każdego wozu z towarem.

Do końca XVIII wieku większość miast miała bruk jedynie w centrum – w rynku i na kilku głównych ulicach. W Warszawie – mimo wcześniejszych prób i funkcjonowania od 1693 roku Komisji Brukowej – dopiero w 1744 roku rozpoczęły się inwestycje drogowe na szerszą skalę. Powierzchnie ulic pokrywano ziemią, następnie polewano je wodą i ubijano. Kolejną warstwę stanowiło ok. 10 cm piasku. Krawędzie sytuowano, kładąc tzw. ławy, czyli szeregi kamieni w równej linii, wyznaczanej rozciągniętym sznurkiem. Następnie układano warstwę polnych kamieni – w miarę potrzeb odpowiednio formowanych – umieszczano je pionowo i ubijano w piasku. Większe przedziały między pojedynczymi kamieniami wypełniano tłuczniem. Bruk posypywano ponownie piaskiem i ubijano ciężkimi „babami”, ważący ok. 30 kg.



- Plac przed Żelazną Bramą w Warszawie, 1779 r.
- Szczecin - most Dlugi - przeprawa w tym miejscu istnieje od 1283 r.
- „Zygmun II August Król Polski w związku ze skargą kupców poznańskich na złe stan drogi między Poznaniem a Pniewami poleca zarządcy cel wielkopolskich konserwację tej drogi, aby uczynić ją zdatną do przejazdu dla kupców i furmanów.”
- Karta mapy sieci komunikacyjnej Królestwa Polskiego autorstwa Rizziego Zannoniego z 1772 r.

1. Platz des Eisernen Tors in Warschau, 1779.
2. Szczecin – Dlugi-Brücke, ein Übergang besteht seit dem Jahr 1283.
3. „Sigismund II. August, polnischer König, beauftragt angesichts der Beschwerde Posener Kaufleute über den schlechten Zustand der Straße auf der Strecke Posen-Pniewy die Großpolnische Zollverwaltung damit, die Strecke so instandzuhalten, dass sie für Kaufleute und Kutscher befahrbar ist.“
4. A card of the transport network map of the Kingdom of Poland drawn by Rizzi Zannoni in 1772.

Während Landstraßen fast identisch blieben, veränderte sich die Gestalt der Straßen in Nähe von immer wohlhabender werdenden Städten. In den Ortschaften, die auf sumpfigen Böden (wie z. B. Breslau oder Krakau) entstanden, wurden bei Niederschlägen Holzbalken über die Straßen gelegt, um Überwege zu bauen. Manchmal waren Straßenbeläge gänzlich mit Holz verkleidet, was den damaligen Einwohnern eine einigermaßen bequeme Fortbewegung ermöglichte. In Krakau wurden um das 15. Jahrhundert bereits Bürgersteige aus Stein gebaut, die mit Prellsteinen den Bürgersteig von der Straße trennten.

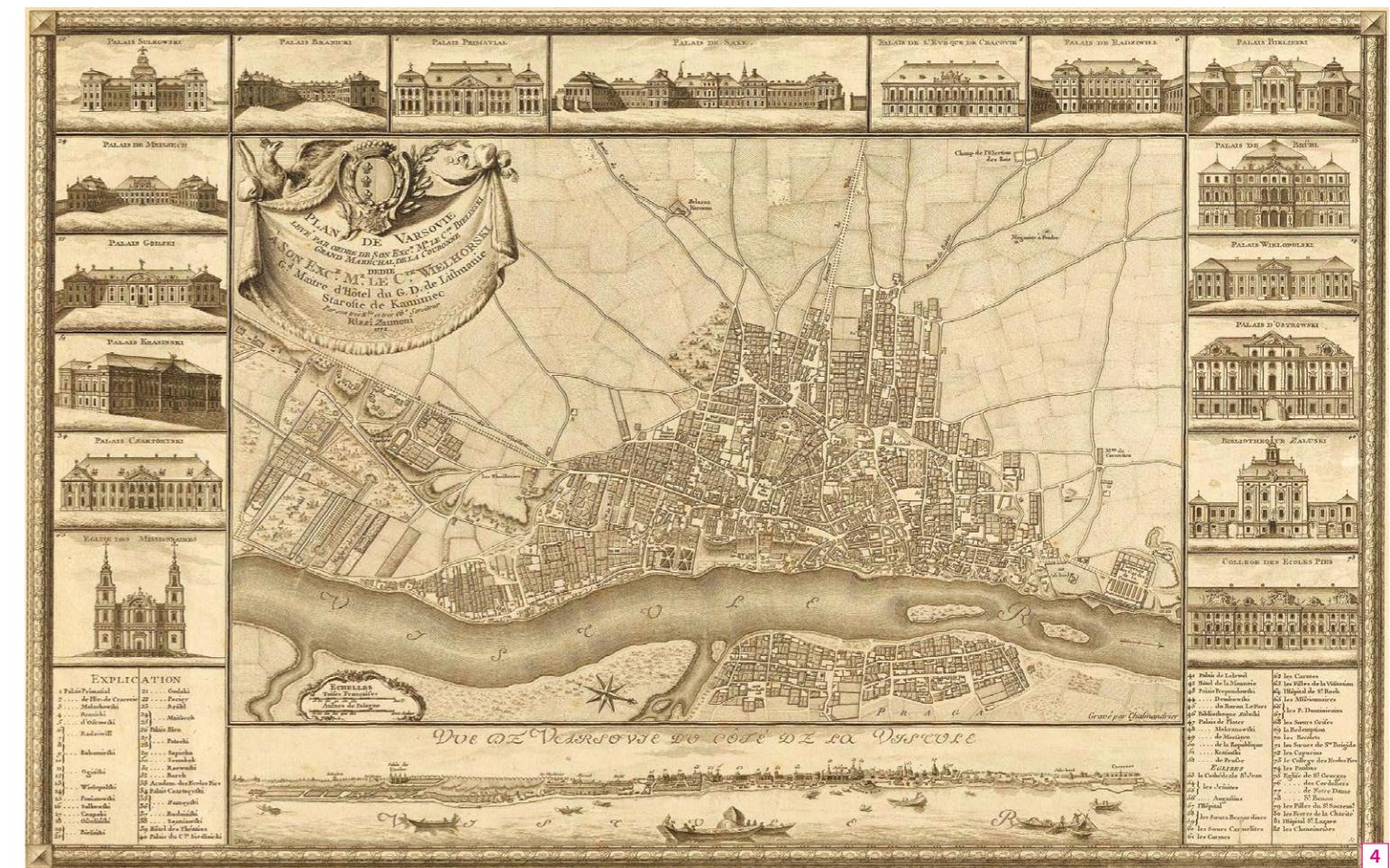
Der König in Warschau er hob 1557 eigens eine Straßensteuer, die für den Bau und die Instandhaltung der Straßen bestimmt war. Die Steuer, die den Namen „Brukowe“ trug, wurde in Höhe von einem Groschen von jedem Wagen erhoben, der Waren auf diesen Straßen transportierte.

Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts gab es in den meisten Städten nur im Stadtzentrum gepflasterte Straßen, nämlich auf dem Markt und einigen Hauptstraßen. Trotz der vorherigen Versuche und einer Pflasterkommission, die seit 1693 bestand, begannen erst 1744 Investitionen in den Straßenbau vom größeren Umfang in Warschau. Die Straßenbeläge wurden zuerst mit Erde bedeckt, dann mit Wasser begossen und anschließend in den Boden gestampft. Darüber wurde eine ca. 10 cm dicke Sandschicht verlegt. Die Straßenkanten wurden errichtet, indem die sog. Gründungen eingesetzt wurden. Dabei handelt es sich um eine mit einer gespannten Schur markierte Reihe von Steinen. Darüber wurde eine Schicht von Feldsteinen dem Bedarf entsprechend verlegt. Sie wurden senkrecht aufgestellt und in den Sand eingeschlagen. Größere Spalten zwischen den einzelnen Steinen wurden mit Schlagsteinen aufgefüllt. Das Pflaster wurde erneut mit Sand bestreut und mit ca. 30 kg schweren „Rammböcken“ in den Boden gestampft.

Если дороги оставались практически неизменными, то в богатеющих городах вид улиц начал меняться. В городах, построенных на топких землях, (например, во Вроцлаве или Кракове) во время дождей клали бревна, образуя мостки. Иногда вся улица была выложена деревом, что позволяло жителям перемещаться более-менее комфортно. В XV в. в Кракове уже начали укладывать тротуары из камня, отделяя их от проезжей части каменными столбиками.

В 1557 г. король ввел в Варшаве специальный так называемый мостовой дорожный налог, предназначавшийся на строительство и содержание улиц в размере 1 гроша от каждой телеги с товаром.

До конца XVIII в. в большинстве городов мостовая была только в центре – на рынке и на нескольких главных улицах. В Варшаве, несмотря на более ранние попытки и работу Мостовой комиссии с 1693 г., лишь в 1744 г. начались осуществляться масштабные инвестиционные проекты, связанные с дорогами. Поверхность улиц покрывали землей, затем поливали водой и утрамбовывали. Далее клали слой песка высотой около 10 см. Края обозначались так называемыми грядами, то есть рядом камней, выложенными в ровную линию, обозначенной натянутой веревкой. Затем укладывали слой булыжников, при необходимости их обрабатывали, ставили вертикально и утрамбовывали в песок. Пространство между отдельными камнями заполняли щебнем. Мостовую снова посыпали песком и утрамбовывали тяжелыми «бабами», весящими около 30 кг.



1. Platz des Eisernen Tors in Warschau, 1779.
2. Szczecin – Dlugi-Brücke, ein Übergang besteht seit dem Jahr 1283.
3. „Sigismund II. August, polnischer König, beauftragt angesichts der Beschwerde Posener Kaufleute über den schlechten Zustand der Straße auf der Strecke Posen-Pniewy die Großpolnische Zollverwaltung damit, die Strecke so instandzuhalten, dass sie für Kaufleute und Kutscher befahrbar ist.“
4. Karte mit dem Verkehrsnetz im Königreich Polen von Rizzi Zannoni aus dem Jahr 1772.

W latach 1744-1761 powstał w stolicy „trakt królewski”, prowadzący ze Starego Miasta w kierunku Woli na osi północ-południe, wzdłuż wiślanej skarpy, wraz ze zjazdami ku rzece. Wybrukowano wówczas ponad 118 tys. m<sup>2</sup> ulic.

W 1768 roku sejm powołał Komisje Dobrego Porządku, które miały funkcjonować we wszystkich miastach wojewódzkich. Przez 20 lat działalności inwentaryzowały one dobra miejskie, przygotowywały plany pomiarowe oraz rozpoczęły prace związane m.in. z budową i utrzymaniem ulic.

Choć dochody z myta wpływały do feudalnych kas, stan dróg nie polepszał się. W kraju brakowało skutecznej administracji, która mogłaby od beneficjentów myta wyegzekwować ustawowe świadczenia. W tym samym czasie rosła wysokość opłat oraz ilość miejsc ich poboru, co stało w jaskrawej sprzeczności do jakości dróg.

Bezpośrednie trakty, łączące aktywnie współpracujące wcześniej miasta, pozostały jedynie pomiędzy Toruniem i Poznaniem oraz Krakowem i Lwowem. Średniowieczna sieć drogowa między Wisłą a Odrą zaczęła zanikać – powstał nowy schemat dróg w centrum Warszawy. Szlaki zbiegające się w stolicy stały się drogami głównymi, a ułożone koncentrycznie drogi obwodowe nabraly charakteru lokalnego. *Via magna*, prowadząca kiedyś główny ruch pomiędzy Poznaniem a Krakowem, opustoszała.

In 1744-1761 the ‘Royal tract’ leading from the Old Town to the district of Wola was built on the north-south axis along the Vistula with exits towards the river. At that time more than 118 thousand m<sup>2</sup> of streets were paved.

In 1768, the Polish Parliament (Seym) established Commissions of Goods Order in all voivodeship cities. Over 20 years they were concerned with the stocktaking of city assets, the preparation of survey plans and they initiated works related to, among others, street construction and maintenance.

Although income from road tolls was received by feudal lords, the condition of roads was not improved. The country lacked efficient administration authorities which could enforce statutory benefits from toll beneficiaries. At the same time, the amount of fees and number of toll houses increased, which was not reflected by the quality of roads.

Direct routes connecting partner cities in the past were preserved only between Toruń and Poznań as well as between Kraków and Lwów. The medieval road network between the Vistula and the Oder began to disappear – a new system of roads was built, originating in the centre of Warsaw. The routes converging in the capital city became main roads, and concentric ring roads became local roads. *Via Magna*, that used to carry the main traffic between Poznań and Kraków, was abandoned.



1. Brukowany rynek krakowski na gwaszu z 1804 r. Michała Stachowicza.  
2. Brukowany plac przed Pałacem Staszica w Warszawie.

1. Paved Main Market Square in Kraków in a gouache from 1804 by Michał Stachowicz.  
2. Paved square in front of the Staszic Palace in Warsaw.

Von 1744 bis 1761 entstand in der Hauptstadt der sog. „Königsweg“, der entlang der Altstadt in Richtung Wola auf der Nord-Süd-Achse verlief und mit verschiedenen Böschungen über Zugänge zur Weichsel verfügte. Über 118 000 m<sup>2</sup> an Straßennetz wurden damals gepflastert.

1768 berief der Sejm die sog. „Kommissionen für Ordnung“ ein, die es in allen Woiwodschaften geben sollte. In 20 Jahren ihrer Tätigkeit inventarisierten sie Stadtgüter, bereiteten Messpläne vor und begannen mit Arbeiten u. a. im Bereich Straßenbau und Sanierung.

Obwohl der Wegzoll in die Lehnssachen floss, verbesserte sich der Zustand der Straßen nicht. Auf dem Land fehlte es an einer effektiven Verwaltung, die von den Nutznießern des Wegzolls entsprechende Reparatur- und Instandhaltungsleistungen einfordern konnte. In dieser Zeit erhöhten sich die Gebühren und die Anzahl der Zollstellen, was dem Straßenzustand in keiner Weise entsprach.

Direkte Verbindungen, die früher aktiv zusammenarbeitende Städte verbanden, blieben ausschließlich zwischen Toruń und Posen sowie Krakau und Lwów erhalten. Das mittelalterliche Straßennetz zwischen der Weichsel und der Oder verschwand nach und nach und es entstand ein neues Straßensystem im Zentrum Warschaus. Die in der Hauptstadt zusammenlaufenden Straßen wurden im Laufe der Zeit zu Hauptverkehrsstraßen und die konzentrisch gelegenen Ringstraßen erhielten einen lokalen Charakter. Die *Via magna*, die einst die Hauptverbindung zwischen Posen und Krakau darstellte, wurde immer weniger genutzt.

В 1744-1761 гг. в столице был проложен «королевский тракт», ведущий из старого города в сторону района Воля по оси север-юг, вдоль откоса Вислы, со съездами к реке. Тогда было вымощено свыше 118 тыс. м<sup>2</sup> улиц.

В 1768 г. Сейм учредил Комиссии надлежащего порядка, которые должны были функционировать во всех воеводских городах. В течение 20 лет они занимались инвентаризацией городского имущества, составляли обмерные планы, а также начинали работы, связанные, в частности, со строительством и содержанием улиц.

Хотя доходы от дорожного налога поступали в феодальные кассы, состояние дорог не улучшалось. В стране не хватало эффективной администрации, которая могла бы взыскать с получателей налога предусмотренные законом платежи. В это же время увеличивались размеры налога, а также количество мест их взимания, что резко контрастировало с качеством дорог.

Прямые дороги, соединяющие активно сотрудничающие ранее города, сохранились только между Торунем и Познанью, а также Краковом и Львовом. Средневековая дорожная сеть между Вислой и Одером начала исчезать – появилась новая схема дорог с центром в Варшаве. Дороги, сходящиеся в столице, стали главными, а расположенные концентрически окружные дороги приобрели локальный характер. *Via magna*, по которой некогда осуществлялось основное движение между Познанием и Краковом, опустела.



1. Gepflasterter Krakauer Markt, Gouachegemälde von Michael Stachowicz aus dem Jahr 1804.  
2. Мощеный рынок в Кракове. Михал Стахович, 1804 г., гуашь.

1. Gepflasterter Platz vor dem Staszic-Palast in Warschau.  
2. Мощеная площадь перед дворцом Стасица в Варшаве.

Odwziewaniem tego układu komunikacyjnego jest pierwsza (choć obarczona błędami) mapa Królestwa, z naniesioną siecią dróg, mostami i brodami rzecznymi, przygotowana w 1772 roku przez Rizziego Zannoniego.

W XIX wieku ziemie polskie znalazły się pod rządami trzech mocarstw, z różnymi poziomami autonomii i odmienną administracją. Państwa zaborcze dążyły także do włączenia nowych terenów we własny system transportowy.

W zaborze austriackim już w 1775 roku powołano Dyrekcję Generalną Budowy Dróg w Galicji i Lodomerii. Na jej czele stanął Jan Gross i przez kolejne 30 lat wybudował prawie 2 tys. km dróg bitowych. W latach 1777-1779 postawił stały most drewniany nad Sanem w Przemyślu, który: „spoczywał na trzech kamiennych filarach, był całym dachem pokryty i mierzył 80 sążni długości”.

Pod kierownictwem Jana Grossa powstało w Galicji jeszcze ponad 3 tys. mostów i przepustów, z których największymi – oprócz wspomnianego wyżej – były jeszcze: obiekt przez rzekę Białą niedaleko Tarnowa, przez Rabę pod Droginią oraz przez Wisłok w Rzeszowie.

Gross stosował w konstrukcji dróg własną metodę, która polegała na układaniu czterech – nieprzekraczających w sumie grubości 50 cm – warstw żwiru lub tłucznia. Taką samą nawierzchnię kładł też na drewnianych jezdniach mostów.

W latach 1780-1790 powstała „droga cesarska”, czyli gościniec wiejski łączący Lwów z Białą i dalej prowadzący do Wiednia. Jan Gross zmodernizował również stary trakt handlowy na 118-kilometrowym odcinku, od Przełęczy Dukielskiej do Przemyśla.

This transport arrangement was reflected by the first (although imperfect) map of the Kingdom showing the system of roads, bridges and fords prepared in 1772 by Rizzi Zanoni.

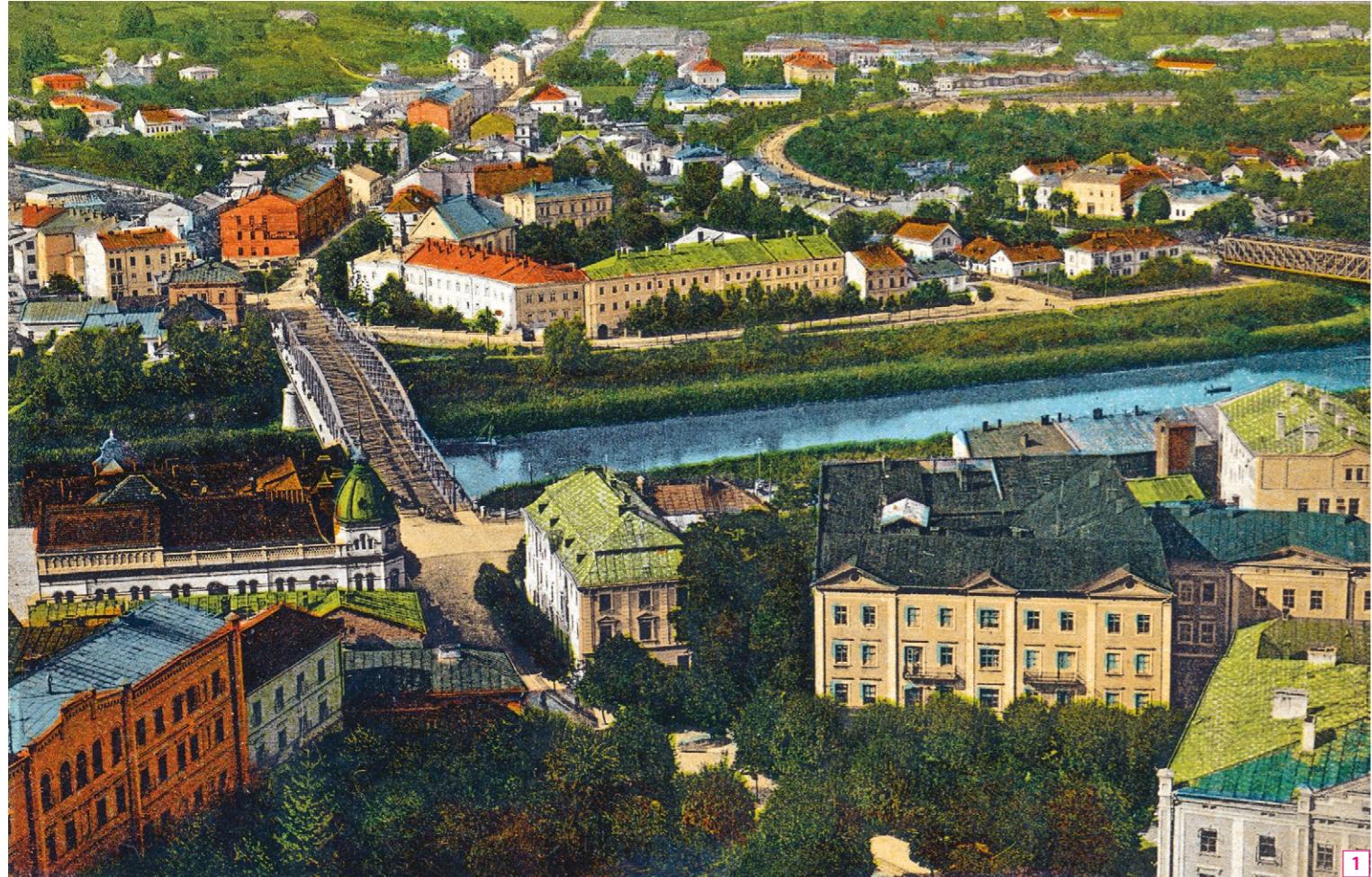
In the 19<sup>th</sup> century Poland was under the rule of three empires representing different levels of autonomy and different systems of administration. The invaders also strove to incorporate new territories into their own transport system.

In lands under Prussian rule as early as 1775 the General Directorate for Road Construction was established in Galicia and Lodomeria. It was headed by Jan Gross, who over the following 30 years built nearly 2 thousand km of macadam roads. In 1777-1779 he erected a permanent wooden bridge spanning the San river in Przemyśl which: „was supported on three stone piers, was all roofed and was 80 fathoms long”.

Under the management of Jan Gross more than 3 thousand bridges and culverts were erected in Galicia, including, apart from the above mentioned bridge: the bridge spanning the Biała river near Tarnów, the bridge across the Raba river near Droginię and the bridge across the Wisłok river in Rzeszów.

Gross used his own road construction method based on four layers of gravel or road metal that were not thicker than 50 cm in total. He used the same surface on the wooden carriageway of bridges.

In 1780-1790 the ‘Emperor’s Road’, that is, the Vienna roadway connecting Lviv to Biała and continuing to Vienna was built. Jan Gross also modernized an old trading route on the 118-kilometre-long section from the Dukla Pass to Przemyśl.



1, 2. Mosty w Przemyślu, przełom XIX i XX w.

1, 2. Bridges in Przemyśl, 19<sup>th</sup>/20<sup>th</sup> century.

Eine Widerspiegelung des Verkehrssystems ist die erste (jedoch mit Fehlern behaftete) Landkarte des Königreichs. Sie wurde von Rizzi Zannoni gefertigt und stellt das damalige Straßennetz mit Brücken und Flussübergängen dar.

Im 19. Jahrhundert unterstand Polen der Herrschaft von drei Großmächten, die jeweils unterschiedliche Verwaltungen hatten und verschiedene Autonomiegrade einräumten. Die Besatzungsmächte strebten danach, die neuen Gebiete in ihr eigenes Transportsystem aufzunehmen.

In der österreichischen Besatzungszone wurde bereits 1775 eine Generaldirektion für den Straßenbau in Galizien und Lodomerien einberufen. Sie wurde von Jan Gross geleitet, der in den weiteren 30 Jahren fast 2000 km befestigte Straßen erbauen ließ. Von 1777 bis 1779 ließ er eine Holzbrücke über den Fluss San in Przemyśl errichten. „Diese war auf drei Steinpfeilern gestützt, mit einem Dach bedeckt und hatte eine Länge von 80 Nautischen Fäden“.

Unter der Leitung von Jan Gross wurden in Galizien über 3000 Brücken und Unterführungen gebaut. Außer der oben genannten Holzbrücke gehörten die Brücken über den Fluss Biała in der Nähe von Tarnow, die Brücken über den Fluss Raba, unweit von Droginię, und eine Brücke über den Fluss Wisłok in Rzeszów zu den größten Brücken.

Gross wandte beim Straßenbau seine eigene Methodik an. Sie beruhte darauf, vier Schichten von Kies oder Steinschlag zu verlegen, die insgesamt nicht dicker als 50 cm waren. Ein solcher Belag wurde auch auf den Holzbrücken verlegt.

Von 1780 bis 1790 wurde der „Kaiserweg“ gebaut. Es handelt sich dabei um die Wiener Verkehrsverbindung, die Lwiw mit Biała verband und weiter nach Wien führte. Jan Gross modernisierte auch die alte Handelsstraße vom Duklapass nach Przemyśl, die eine Länge von 118 km hatte.



1, 2. Brücken in Przemyśl, um die Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert.

Эта транспортная система отражена на первой (не лишенной ошибок) карте Польши, с дорожной сетью, мостами и речными бродами, созданной в 1772 г. Рицци Занони.

В XIX в. территорию Польши разделили между собой три державы, аннексированные территории получили разные степени автономии и отдельные органы администрации. Государства-захватчики стремились включить новые земли в свою транспортную систему.

На землях, аннексированных Австрией, уже в 1775 г. была назначена Генеральная дирекция строительства дорог в Галиции и Лодомерии. Ее возглавил Ян Гросс и в течение последующих 30 лет построил почти 2 тыс. км дорог с твердым покрытием. В 1777-1779 годах был построен деревянный мост через реку Сан в Пшемысле, который «покоился на трех каменных быках», был покрыт крышей и насчитывал в длину 80 саженей.

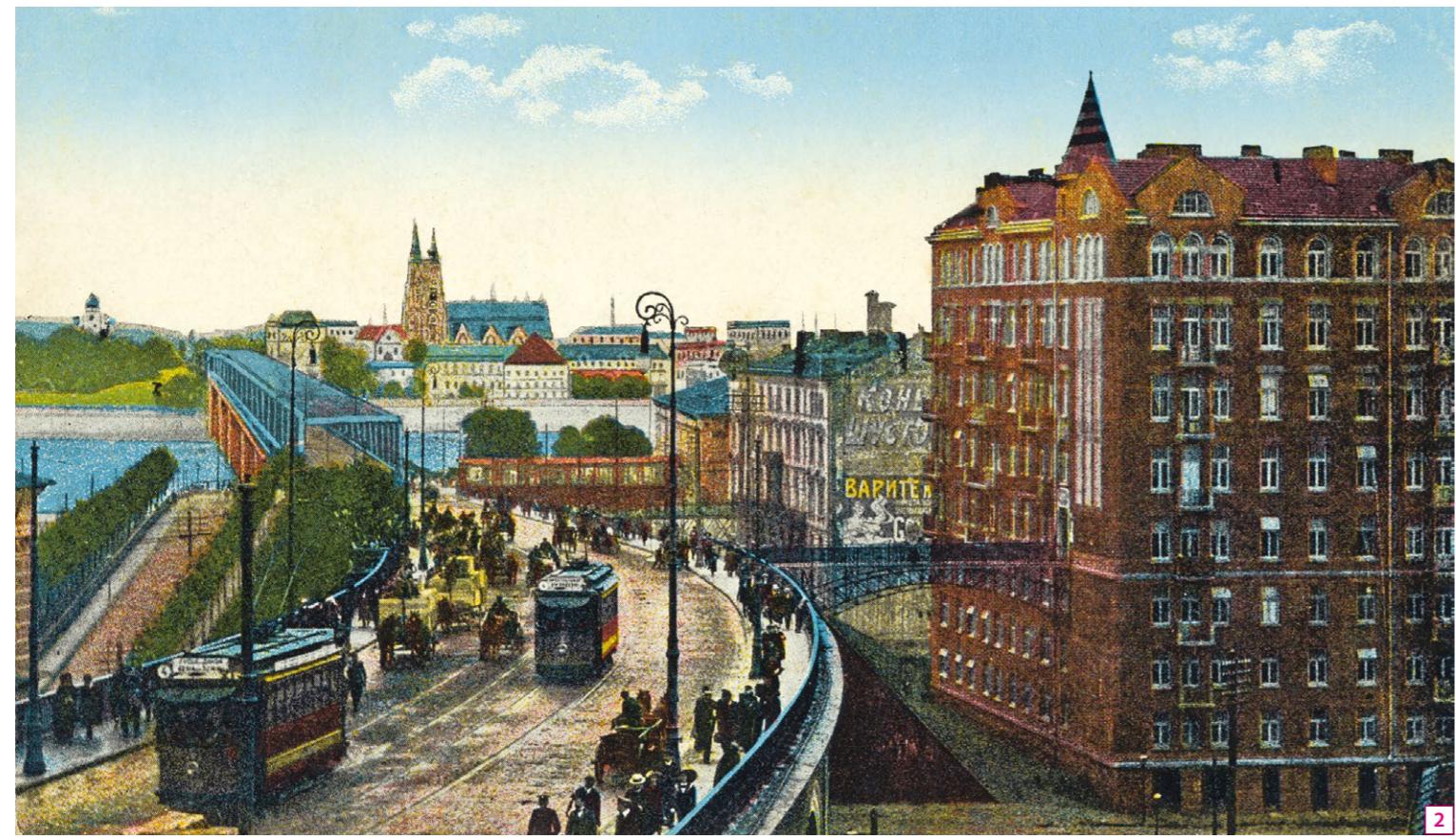
Под руководством Яна Гросса в Галиции появилось свыше 3 тыс. мостов и шлюзов, самыми большими из которых, помимо упомянутого выше, были мосты через реку Бялу под Тарновом, через реку Рабу под Дрогиней, а также через реку Вислок в Жешове.

Гросс использовал в конструкции дорог собственный метод, который заключался в укладке четырех слоев гравия или щебня в общей сложности толщиной не более 50 см. Такое же покрытие он укладывал на деревянную проезжую часть мостов.

В 1780-1790 гг. появилась «императорская дорога», то есть венская дорога, соединяющий Львов с Бялой и ведущая далее к Вене. Ян Гросс также модернизировал старую торговую дорогу на участке длиной 118 километров, от Пшеленч-Дукельска до Пшемысля.



1



2

1. Wrocław – most Lessinga wybudowany w 1875 r.
2. Warszawa, Nowy Zjazd i most Kierbedzia – lata 1859-1864.
3. Wrocław – most Uniwersytecki wznięty w latach 1867-1869.
4. Wrocław – most Tumski wybudowany w 1889 r.



3



4

1. Breslau, Lessing-Brücke, gebaut 1875.
2. Warschau, Nowy Zjazd Straße und Kierbedz-Brücke, von 1859 bis 1864.
3. Breslau, Universitätsbrücke, errichtet von 1867 bis 1869.
4. Breslau, Dombrücke, gebaut 1889.

W 1817 roku mocą ustawy zdefiniowano nowy podział dróg w Galicji, uwzględniający ich rangę. Były to trakty handlowe, pocztowe oraz drogi i gościńce o znaczeniu lokalnym. W 1824 roku rząd zniósł przymusowy szarwark, zastępując go pracą najemną wyspecjalizowanych firm. W następnej ustawie drogowej, z 1866 roku, zdefiniowano podział dróg na krajowe, powiatowe i gminne, a na początku XX wieku uchwalono powstanie powiatowych i miejscowych funduszy drogowych, które miały finansować budowę i utrzymanie sieci traktów.

Pod koniec XIX wieku galicyjskie drogi obfitowały w kontrasty, jak zauważa drogomistrz z Tarnowa: „drogi tak zwane eryalne, których utrzymanie do rządu należy, i drogi krajowe, które prowadzone przez ludzi fachowych, dają poniekąd pewną gwarancję swej dobroci i trwałości, natomiast drogi gminne i powiatowe w licznych miejscowościach przez pewną tylko część roku (...) są możliwe do przebycia a w wielu razach całe osady i okolice są niejako odcięte od reszty świata”. Ilościowo stan dróg przedstawiał się następująco: dróg państwowych było 2900 km, krajowych 1800 km, powiatowych 1700 km, a gminnych ok. 2000 km.

Pierwszy na kontynencie most żelazny otwarto w 1796 roku na Śląsku. Działały tam Huta Małapanew w Ozimku oraz Królewska Odlewnia Żeliwa w Gliwicach, w których powstało ponad tuzin obiektów.



1. Most przez Strzegomkę w Łażanach.  
2. Most Zwierzyniecki we Wrocławiu.  
3. Most wiszący przez Małą Panew w Ozimku.  
4. Most Zielony w Gdańsku oddano do użytku w 1883 r.

In 1817 an act was adopted which defined a new division of roads in Galicia according to their rank. Those were trading routes, post service routes as well as roads and roadways of local significance. In 1824 the government rescinded the compulsory corvée that was replaced with hired labour provided by specialized companies. The subsequent road act of 1866 defined the division of roads into national, district and local roads, and in the early 20<sup>th</sup> century district and local road funds were established to provide financial resources for constructing and maintaining the road system.

At the end of the 19<sup>th</sup> century, roads in Galicia were full of contrasts as recounted by a road supervisor from Tarnów: „the so-called territorial roads the maintenance of which is not the responsibility of the government, and trunk roads which, built by professionals, to some extent ensure good condition and durability, whereas the district and

local roads at numerous locations can be passed only at some seasons of the year (...) and many times whole settlements and their vicinity are cut off from the rest of the world”. The lengths of the roads were as follows: national roads – 2,900 km, trunk roads – 1,800 km, district roads – 1,700 km, and local roads – approx. 2,000 km.

The first iron bridge on the continent was opened in 1796 in Silesia. The Małapanew Ironworks in Ozimek and the Royal Cast Iron Foundry in Gliwice produced more than a dozen bridges.



1

1817 wurde eine neue Straßenaufteilung in Galizien eingeführt, wobei die hierarchische Rangfolge der Straßen berücksichtigt wurde. Dazu gehörten Handels-, Post- und Landstraßen sowie Wege von lokaler Bedeutung. 1824 schaffte die Regierung das Scharwerk ab und ersetzte es durch Lohnarbeit der darauf spezialisierten Unternehmen. In einem weiteren Gesetz von 1866 wurde eine Aufteilung der Straßen in Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen definiert. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde die Einführung von Kreis- und Ortskassen beschlossen, aus deren Geldern der Bau und die Instandhaltung der Verkehrswege finanziert wurden.

Ende des 19. Jahrhunderts waren die Straßen Galiziens stark heterogen ausgestaltet. Der Straßenmeister von Tarnow merkte an, dass „die von Beamten beruflich genutzten Straßen, deren Instandhaltung die Aufgabe der Regierung war, und die Landesstraßen, die wiederum von Fachleuten instandgehalten wurden, in relativ gutem und beständigem Zustand waren. Die Gemeinde- und Kreisstraßen können hingegen in zahlreichen Ortschaften nur zu gewissen Jahreszeiten (...) genutzt werden. In zahlreichen Fällen waren ganze Dörfer und ihre Umgebungen sozusagen vom Rest der Welt abgeschnitten.“

Das Straßennetz stellte sich in Zahlen folgendermaßen dar: Es gab 2900 km öffentliche Verkehrsstraßen, 1800 km Landes-, 1700 km Kreis- und ca. 2000 km Gemeindestraßen.

Die erste Eisenbrücke auf dem Kontinent wurde 1796 in Schlesien eröffnet. Die Eisenhütte Malapanew in Ozimek und die Königlich Preußische Eisengießerei in Gliwice waren dort tätig, wo über ein Dutzend Objekte hergestellt wurden.



3

В 1817 г. на основании закона была введена новая классификация дорог в Галиции с учетом их ранга. Выделяли торговые и почтовые тракты, а также дороги местного значения. В 1824 г. правительство отменило дорожную повинность, заменив ее наемной работой специализированных фирм. В следующем законе о дорогах, принятом в 1866 г., было закреплено разделение дорог на национальные, повятовые и гминые, в начале XX в. были учреждены повятовые и местные дорожные фонды, из которых должно было финансироваться строительство и содержание дорог.

В конце XIX в., как отмечает дорожный мастер из Тарнова, дороги в Галиции были полны контрастов: «так называемые казенные дороги, содержанием которых занимается правительство, и национальные дороги, которые содержат сведущие мастера, в известной степени гарантируют добротность и долговечность, а по гминным и повятовым дорогам в многочисленных поселениях можно ездить только несколько месяцев в году, (...), в остальное время во многих случаях

целые селения и окрестности отрезаны от остального мира».

В цифрах состояние дорог выглядело следующим образом: протяженность

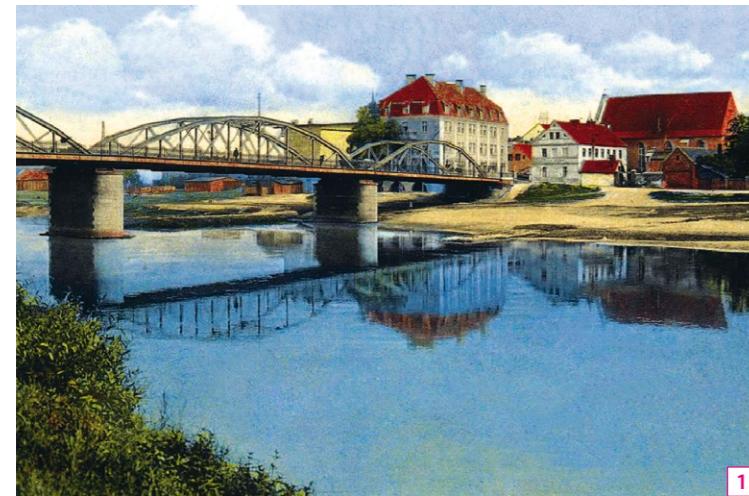
государственных дорог насчитывала 2900 км, национальных – 1800 км, повятовых

– 1700 км, а гминных – около 2000 км.

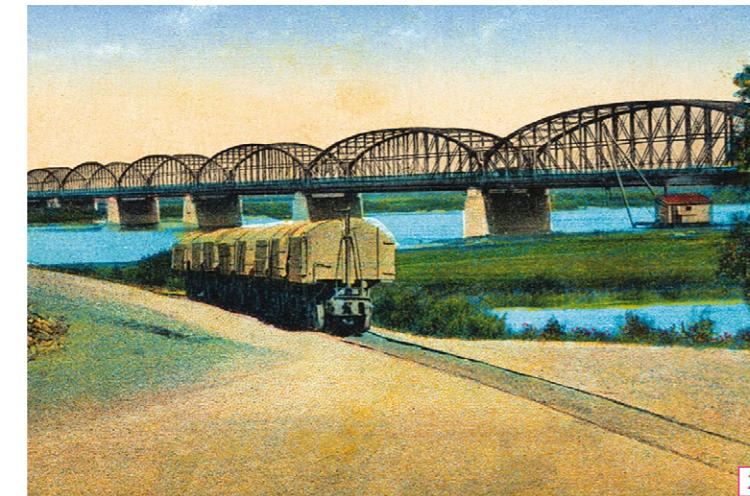
Первый на континенте железный мост был открыт в 1796 г. в Силезии. Там действовал металлургический завод Малапанев в Озимке, а также Королевский чугунолитейный завод в Гливицах, в которых было изготовлено свыше двенадцати объектов.



1. Brücke über den Fluss Strzegomka in Lazany.  
2. Tiergartenbrücke in Breslau.  
3. Hängebrücke über den Fluss Mała Panew in Ozimek.  
4. Grüne Brücke in Danzig, 1883 in Betrieb genommen.



1



2

Most przez Strzegomkę w Łażanach miał być pierwotnie przeprawą kamienną. Jednak inwestor, Nicolas von Burghauss, zdecydował o wykorzystaniu żelaza. Most miał jedno przęsto zbudowane z pięciu żelaznych łuków o długości 15,10 m i wysokości 2,89 m, rozmieszczonych w odstępach 1,35 m. Łuki połączono sztabami w połowie przęsła i wzmacniono poprzecznymi łącznikami. Pomost zbudowano z płyt grubych na 50 mm, o szerokości 0,50 m i długości 5,80 m. Na krawędziach znajdował się gzymś o wysokości 0,36 m, do którego przymocowano ozdobne balustrady. Nawierzchnię wykonano z kostki brukowej, ułożonej na warstwie żwiru.

Na terenie Królestwa Prus rozwój sieci dróg następował znacznie szybciej – w połowie XIX wieku Śląsk miał ok. 2400 km dróg bitych i był jednym z przodujących w tej dziedzinie regionów kraju. Wynikało to z gwałtownego rozwoju przemysłu górniczo-hutniczego. Z kolei w Prusach Wschodnich sytuacja wyglądała zgoła inaczej – w 1816 roku było tam 9 km dróg bitych, a w latach 40. XIX wieku – ok. 100 km!

W 1817 roku wydano *Plan budowy szos w Królestwie Pruskim*. W latach 20. XIX wieku rozpoczęto intensywną rozbudowę dróg w Wielkopolsce – powstał trakt z Bydgoszczy do Rusicowa, gdzie krzyżował się z trasą Berlin-Königsberg; w 1826 roku zaczęto budowę traktu Poznań-Berlin, a dziesięć lat później Poznań-Śląsk. W latach 70. XIX wieku w regionie było ponad 2000 km dróg.

Na terenie zaboru rosyjskiego również energicznie zajęto się sprawami drogowymi. W 1808 roku rozpoczęły działanie Centralny Zarząd Dróg, przeprowadzano naprawy i konserwacje ważnych szlaków oraz uruchomiono linię dyliżansu pomiędzy Warszawą a Poznaniem. Od 1810 roku zaczęły powstawać stanowiska inspektorów dróg i mostów.

Po ukonstytuowaniu się Królestwa Polskiego przystąpiono do dalszej rozbudowy sieci drogowej. Komisja Rządowa Spraw Wewnętrznych powołała w 1819 roku Dyrekcję Generalną Dróg i Mostów, która miała być zespołem nadzorującym naprawy, budowę i utrzymanie sieci drogowej kraju. Na czele dyrekcji stanął generał Franciszek Ksawery Christiani. Po upadku powstania listopadowego w jej miejsce powołano Dyrekcję Komunikacji Lądowych i Wodnych, która także kierowała Christiani. Przez 23 lata pod jego kierownictwem stworzony został cały system traktów bitych, które dały podstawę współcześnie istniejącej sieci komunikacyjnej.

1. Most żelazny w Śremie wzniesiony w 1898 r.
2. Most w Grudziądzu powstał w latach 1876-1879.
3. Most w Toruniu zbudowano w latach 1870-1877.
4. Kładka w Opatówku wybudowana w 1824 r.



3



4

The bridge across the Strzegomka river in Łażany was planned to be a stone one. However, the investor, Nicolas von Burghauss decided to use iron. The single-span bridge was made of five iron arches that were 15.10 m and 2.89 m long, spaced at 1.35 m. The arches were joined by means of bars halfway through the span and reinforced by transverse connectors. The deck was built of 50 mm thick, 0.50 m wide and 5.80 m long slabs. The edges had a 0.36 m tall parapet on which decorative railings were mounted. The cobblestone surface was laid on a layer of gravel.

In the Kingdom of Prussia the system of roads developed much more quickly – in the mid 19<sup>th</sup> century Silesia had approx. 2,400 km of macadam roads and in that respect was one of the leading regions of the country. It was a result of rapid development of mining and metallurgical industry. In turn, in East Prussia the situation was quite different – in 1816 there were 9 km of macadam roads, and in 1840s – approx. 100 km!

In 1817 *Plan of Construction of Highways in the Kingdom of Prussia* was issued. In the 1820s roads in Wielkopolska were intensely expanded – a road from Bydgoszcz to Rusicowo where it intersected the Berlin-Königsberg route was built, and in 1826 the construction of the Poznań-Berlin route and ten years later of the Poznań-Silesia route commenced. In the 1870s the roads in the region were more than 2000 km long.

In the Russian partition roads also developed vigorously. In 1808 the Central Road Directorate was put into operation. Major roads were repaired and maintained and a stagecoach line was put into operation between Warsaw and Poznań. From 1810 road and bridge inspectors were appointed.

After the Polish Kingdom was constituted, the system of roads was further developed. The Governmental Commission in charge of Internal Affairs established in 1819 by the General Directorate for Roads and Bridges – a central body composed of professionals to supervise the repair, construction and maintenance of the road system in Poland. The head of the Directorate was General Franciszek Ksawery Christiani. After the fall of the November Uprising, the institution was replaced by the Directorate for Road and Water Transport – also under the charge of Christiani. Over 23 years he held in that position a whole system of macadam roads was built providing the basis for the contemporary transport network.

1. The iron bridge in Śrem erected in 1898.
2. The bridge in Grudziądz was erected in 1876-1879.
3. The bridge in Toruń was built in 1870-1877.
4. The footbridge in Opatówka built in 1824.

Die Brücke über den Fluss Strzegomka in Lazany sollte ursprünglich eine Steinbrücke sein, jedoch entschied sich der Investor Nicolas von Burghauss für den Einsatz von Eisen. Die Brücke bestand aus einem Joch, das fünf Eisenbögen umfasste. Sie wurden in Abständen von 1,35 m aufgestellt und waren 15,10 m lang sowie 2,89 m hoch. Die Bögen wurden in der Jochmitte mit Steinplatten verbunden und durch Querverbindungselemente verstärkt. Die Brücke wurde aus 50 mm dicken, 0,50 m breiten und 5,80 m langen Platten errichtet. An den Kanten befand sich ein 0,36 m hohes Gesims, auf dem Schmuckgeländer angebracht wurden. Die Beläge wurden aus Pflastersteinen errichtet, die auf einer Schicht Kies verlegt wurden.

Auf dem Gebiet Preußens schritt der Straßennetzausbau deutlich schneller voran. Mitte des 19. Jahrhunderts verfügte Schlesien über ca. 2400 km befestigte Straßen und gehörte damit zu den auf diesem Bereich führenden Staaten. Dies geht auf die rasche Entwicklung der Bergbau- und Eisenhüttenindustrie zurück. In Ostpreußen wiederum stellte sich die Situation grundlegend anders dar. Dort gab es im Jahr 1816 nur 9 km befestigte Straßen und in den 1840ern lediglich ca. 100 km befestigte Straßen!

1817 wurde ein „Straßenbauplan in Preußen“ erlassen. In den 1820ern begann der intensive Straßenausbau in Großpolen. Es entstand eine Verbindung von Bydgoszcz nach Rusicowo, wo die Straße die Verbindung zwischen Berlin und Kaliningrad kreuzte. 1826 wurde mit dem Bau der Strecke zwischen Posen und Berlin und zehn Jahren später mit der Strecke zwischen Posen und Schlesien begonnen. In den 1870ern gab es in der Region ein Straßennetz von über 2000 km.

In der russischen Besatzungszone machte man sich ebenso energisch an den Bau der Straßen heran. Seit 1808 war die Zentrale Straßenverwaltung dafür zuständig. Die Sanierung und Instandhaltung wichtiger Verkehrsstraßen wurde durchgeführt sowie die Postkutschenlinie zwischen Warschau und Posen in Betrieb genommen. Seit 1810 entstanden nach und nach neue Stellen im Straßen- und Brückenbauinspektorat.

Nach der Verabschiedung der Verfassung im Königreich Polen wurde der Straßennetzausbau fortgesetzt. Die Kommission zur Regierung innerer Angelegenheiten berief 1819 die Generaldirektion für Straßen und Brücken ein, die als eine Institution die Sanierung, den Bau und die Instandhaltung des Landesstraßennetzes überwachen sollte. Die Direktion wurde vom General Franciszek Ksawery Christiani geleitet. Nach der Niederschlagung des Novemberaufstands wurde sie durch die Direktion für Landes- und Wasserverkehr ersetzt, die ebenfalls von General Christiani geleitet wurde. In 23 Jahren seiner Amtszeit entstand ein ganzes System befestigter Straßen, das zum Ursprung des heutigen Verkehrsnetzes wurde.

1. Eiserne Brücke in Srem, errichtet 1898.
2. Brücke in Grudziądz, gebaut von 1876 bis 1879.
3. Brücke in Toruń, errichtet von 1870 bis 1877.
4. Brücke in Opatówka, errichtet 1824.

Die Brücke über den Fluss Strzegomka in Lazany sollte ursprünglich eine Steinbrücke sein, jedoch entschied sich der Investor Nicolas von Burghauss für den Einsatz von Eisen. Die Brücke bestand aus einem Joch, das fünf Eisenbögen umfasste. Sie wurden in Abständen von 1,35 m aufgestellt und waren 15,10 m lang sowie 2,89 m hoch. Die Bögen wurden in der Jochmitte mit Steinplatten verbunden und durch Querverbindungselemente verstärkt. Die Brücke wurde aus 50 mm dicken, 0,50 m breiten und 5,80 m langen Platten errichtet. An den Kanten befand sich ein 0,36 m hohes Gesims, auf dem Schmuckgeländer angebracht wurden. Die Beläge wurden aus Pflastersteinen errichtet, die auf einer Schicht Kies verlegt wurden.

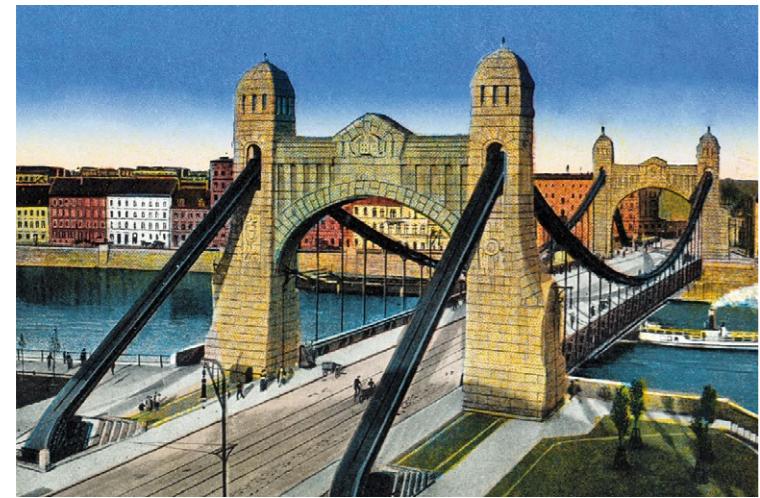
Auf dem Gebiet Preußens schritt der Straßennetzausbau deutlich schneller voran. Mitte des 19. Jahrhunderts verfügte Schlesien über ca. 2400 km befestigte Straßen und gehörte damit zu den auf diesem Bereich führenden Staaten. Dies geht auf die rasche Entwicklung der Bergbau- und Eisenhüttenindustrie zurück. In Ostpreußen wiederum stellte sich die Situation grundlegend anders dar. Dort gab es im Jahr 1816 nur 9 km befestigte Straßen und in den 1840ern lediglich ca. 100 km befestigte Straßen!

1817 wurde ein „Straßenbauplan in Preußen“ erlassen. In den 1820ern begann der intensive Straßenausbau in Großpolen. Es entstand eine Verbindung von Bydgoszcz nach Rusicowo, wo die Straße die Verbindung zwischen Berlin und Kaliningrad kreuzte. 1826 wurde mit dem Bau der Strecke zwischen Posen und Berlin und zehn Jahren später mit der Strecke zwischen Posen und Schlesien begonnen. In den 1870ern gab es in der Region ein Straßennetz von über 2000 km.

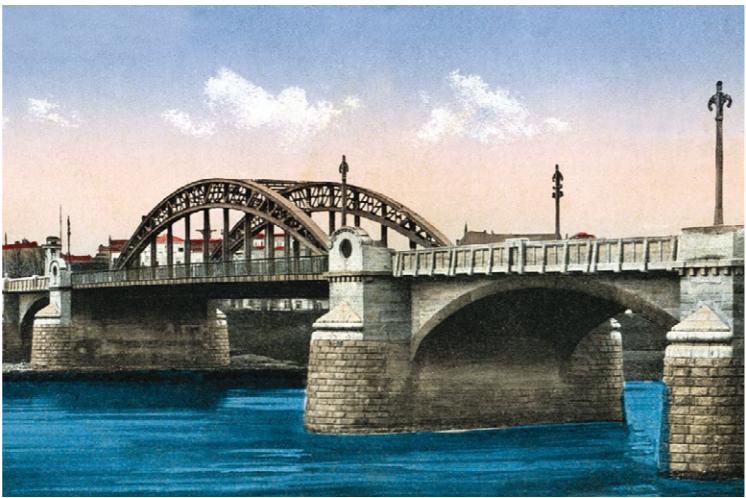
Na terenie Polski, annexowanej Rosją, również energicznie zajęto się sprawami drogowymi. W 1808 roku rozpoczęły działalność Centralny Zarząd Dróg, przeprowadzano naprawy i konserwacje ważnych szlaków oraz uruchomiono linię dyliżansu pomiędzy Warszawą a Poznaniem. Od 1810 roku zaczęły powstawać stanowiska inspektorów dróg i mostów.

Po powstaniu Królestwa Polskiego rozpoczęła się dalsza rozbudowa sieci drogowej. Komisja Rządowa Spraw Wewnętrznych powołała w 1819 roku Dyrekcję Generalną Dróg i Mostów, która miała być zespołem nadzorującym naprawy, budowę i utrzymanie sieci drogowej kraju. Na czele dyrekcji stanął generał Franciszek Ksawery Christiani. Po upadku powstania listopadowego w jej miejsce powołano Dyrekcję Komunikacji Lądowych i Wodnych, która także kierowała Christiani. Przez 23 lata pod jego kierownictwem stworzony został cały system traktów bitych, które dały podstawę współcześnie istniejącej sieci komunikacyjnej.

1. Metaliczny most w Śremie, postrojeny w 1898 r.
2. Most w Grudziądzku, postrojeny w 1876-1879.
3. Most w Toruniu, postrojeny w 1870-1877.
4. Most w Opatówku, postrojeny w 1824 r.



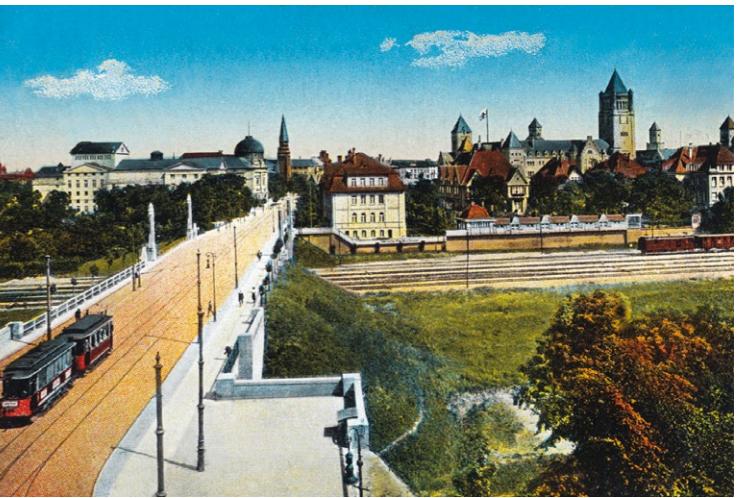
Most Grunwaldzki we Wrocławiu. / Grunwaldzki Bridge in Wrocław. / Grunwaldbrücke in Breslau. / Грюнвальдский мост во Вроцлаве.



Most Wielki (obecnie św. Rocha) w Poznaniu wybudowany w latach 1911-1913. / Grand Bridge (now Saint Roch Bridge) in Poznań built in 1911-1913. / Große Brücke in Posen (derzeit Brücke des Rochus von Montpellier), gebaut von 1911 bis 1913. / Большой мост (ныне св. Рожа) в Познани, построенный в 1911-1913 гг.



Legnica – most Cesarza Fryderyka (obecnie św. Jacka) wzniesiony w 1911 r. / Legnica – Frederick Bridge (now Saint Jack Bridge) erected in 1911. / Legnica, Kaiser-Friedrich-Brücke (derzeit Brücke des Heiligen Hyazinth), errichtet 1911. / Легница – мост императора Фредерика (в настоящее время Св. Яцека), построенный в 1911 г.



Most Teatralny w Poznaniu wybudowany w 1908 r. / Theatre Bridge in Poznań built in 1908. / Theatralny-Brücke in Posen, errichtet 1908. / Театральный мост в Познани, построенный в 1908 г.



Kostrzyn – most na Warcie, XIX w. / Kostrzyn – bridge on the Warta river, 19<sup>th</sup> century. / Kostrzyn, Brücke über die Warthe, 19. Jahrhundert. / Костшин – мост на Варте, XIX в.



Prace brukarskie w okolicy wiaduktu nad Powiślem w Warszawie, początek XX w. / Paving works near the viaduct in Powiśle, Warsaw, early 20<sup>th</sup> century. / Pflasterarbeiten unweit des Viadukts im Warschauer Stadtteil Powiśle, Anfang des 20. Jahrhunderts. / Мощение улицы в районе виадука над Повищем в Варшаве, начало XX в.



Wrocław – jeden z mostów Pomorskich wzniesiony w latach 1904-1905. / Wrocław – one of the Pomeranian bridges erected in 1904-1905. / Breslau, eine der Pommerschen Brücken, errichtet von 1904 bis 1905. / Вроцлав, один из Поморских мостов, построенный в 1904-1905 гг.



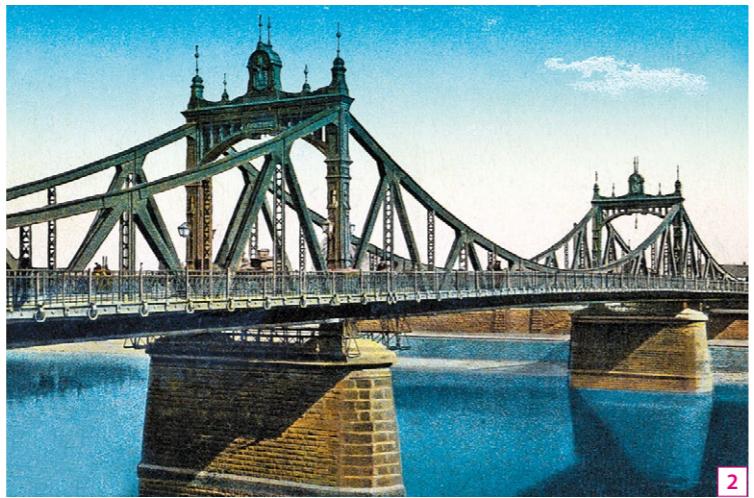
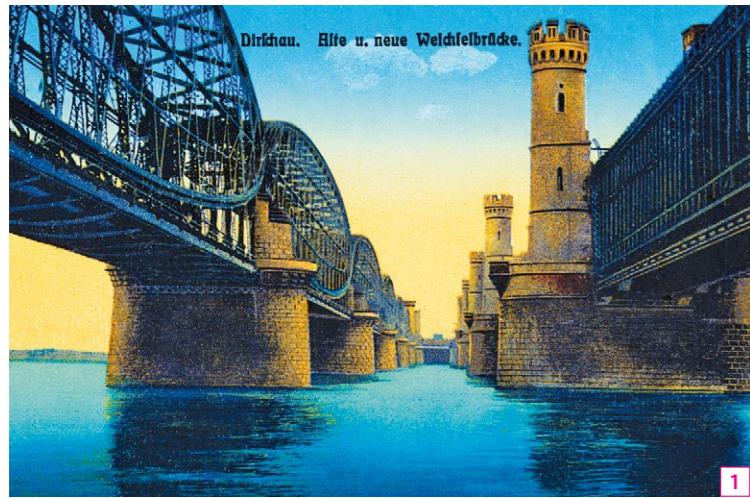
Szczecin – most Długi, początek XX w. / Szczecin – Długi Bridge, early 20<sup>th</sup> century. / Stettin, Dlugi-Brücke, Anfang des 20. Jahrhunderts. / Щецин – Длинный мост, начало XX в.



Most Grunwaldzki we Wrocławiu. / Grunwaldzki Bridge in Wrocław. / Grunwaldbrücke in Breslau. / Грюнвальдский мост во Вроцлаве.



Most w Fordonie otwarty w 1918 r. / The bridge in Fordon opened in 1918. / Brücke in Fordon, eröffnet 1918. / Мост в Фордоне, открыт в 1918 г.

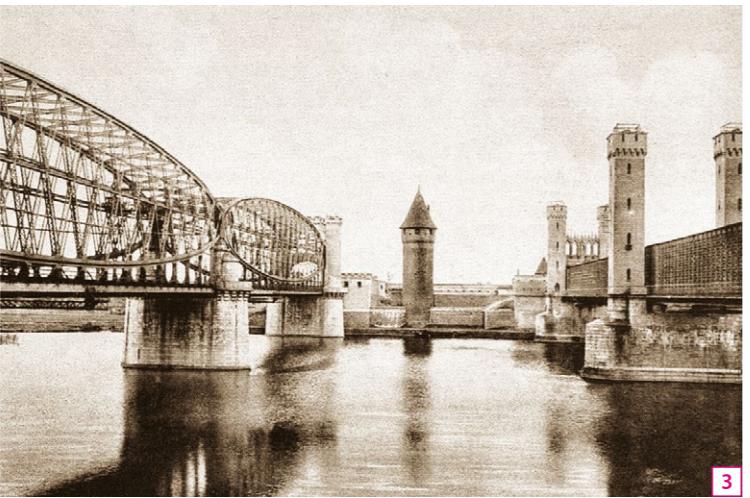


Rozwój technologiczny w metalurgii pozwolił wybudować w 1824 roku kładkę w Opatówku. Konstrukcja jednoprzesłowa o czterech żeliwnych łukach, prawdopodobnie posiadała drewniany pomost, choć dziś stanowią go betonowe płyty z przyczółkami wykonanymi z kamienia. Długość przęsła wynosi 10,30 m, całego mostu – 13,80 m, a jego szerokość to 3,50 m.

Trzy lata później zbudowano przeprawę przez Małą Panew w Ozimku, która do dziś jest najstarszym w Europie żelaznym mostem wiszącym. Głównym projektantem i wykonawcą był Carl Schottelius. Odległość pomiędzy pylonami tej wiszącej konstrukcji wynosi 31,40 m, a przesób pomiędzy łożyskami na przyczółkach ma 27,73 m. Ażurowe pylonys tworzą ozdobne portale; do każdego z nich przytwierdzono cztery, zakotwione w fundamentach, łańcuchy nośne zbudowane z ogniw łączonych sworzniemi. Do głównych łańcuchów przymocowano – na specjalnych kształtach – kute cięgna, podtrzymujące żelazne, walcowane belki przęsła. Jezdnia o szerokości 6,28 m wykonana była z trzech warstw dębowych desek.

Do 1842 roku powstało 2195 km dróg bitych i 20 traktów ze stałymi mostami na rzekach. Był to przede wszystkim trakt brzeski (prawie 190 km) oraz trakty: kaliski-poznański, kowieński, krakowski, fabryczny (prowadzący przez Łódź do Kalisza) i trakt toruński. Do budowy wykorzystywano przede wszystkim świadczenia w ramach szarwarki.

W tym czasie wybudowano także nowatorskie na ówczesne czasy mosty kolejowo-drogowe w Tczewie i Malborku (1850-1857). Tczewska konstrukcję zaprojektowano jako most rurowy, o konstrukcji kratownicowej. Tworzyły ją trzy sekcje w postaci dwuprzesłowych, ciągłych belek z równoległymi pasami i gęstym skratowaniem. Rozpiętość przęsła w osiach filarów wynosiła  $6 \times 130,88$  m, przy całkowitej długości mostu 785,28 m.



1. Most w Tczewie powstał w latach 1850-1857.
2. Most Krakusa w Krakowie, początek XIX w.
3. Mosty w Malborku.
4. Most w Toruniu, początek XX w.

1. The bridge in Tczew was erected in 1850-1857.
2. Krakus Bridge in Krakow, early 19<sup>th</sup> century.
3. Bridges in Malbork.
4. Bridge in Toruń, early 20<sup>th</sup> century.

Der technologische Fortschritt in der Metallurgie ermöglichte es, 1824 eine Fußgängerbrücke in Opatówek zu errichten. Die einjochige Brücke mit vier gusseisernen Bögen soll mutmaßlich auf einer Holzkonstruktion basieren, obwohl sie heute aus Betonplatten mit Steinseitenaufliegern besteht. Das Joch ist 10,30 m lang, die ganze Brücke hat eine Länge von 13,80 m und eine Breite von 3,50 m.

Drei Jahre später wurde eine Brücke über den Fluss Mala Panew in Ozimek gebaut, die bis heute die älteste eiserne Hängebrücke in Europa ist. Der Generalarchitekt und -auftragnehmer war Carl Schottelius. Der Abstand zwischen den Pylonen der Hängekonstruktion beträgt 31,40 m und das Joch zwischen den Flussfern an den Seitenaufliegern ist 27,73 m lang. Die Spitzenpylonen der Brücke bilden Zierportale. An jedem von ihnen wurden vier in den Fundamenten verankerte Trageketten befestigt, die aus mit Bolzen verankerten Kettengliedern bestehen. An den Hauptketten wurden mit Fittings geschmiedete Spannglieder befestigt, die die gewalzten eisernen Jochbalken stützen. Die 6,28 m breite Fahrbahn wurde aus drei Schichten von Eichenholz gefertigt.

Bis zum Jahr 1842 entstanden 2195 km befestigte Straßen und 20 Straßen mit beständigen Brücken, die über Flüsse führten. Das war vor allem die Brzeskistraße (ca. 190 km), die Straße zwischen Kalisz und Posen, die Kownostraße, die Krakauer Straße, die Fabrikstraße, die über Lodz nach Kalisz führte und die Toruner Straße. Der Bau wurde vorwiegend aus Mitteln aus dem Schafwerk finanziert.

In dieser Zeit wurden auch für damalige Verhältnisse fortschrittliche Bahn- und Straßenbrücken in Tczew und Marienburg (1850-1857) errichtet. Die Konstruktion in Tczew wurde als Rohrbrücke mit einer Gitterkonstruktion entworfen. Sie bestand aus drei Segmenten in Form von zweijochigen stetigen Balken mit parallel verlaufenden Fahrbahnen und dichten Gittern. Die Spannweite der Joche betrug an den Achsen der Pfeiler  $6 \times 130,88$  m bei einer Gesamtlänge der Brücke von 785,28 m.

Благодаря развитию технологиям в металлургии в 1824 г. был построен мост в Опатувке. У однопролетной конструкции с четырьмя чугунными арками по всей вероятности был деревянный настил, хотя сейчас там лежат бетонные плиты с каменными устоями. Длина пролета составила 10,30 м, общая длина моста – 13,80 м, ширина – 3,50 м.

Через три года был построен мост через Малую Панев в Озимке, который до сих пор является самым старым в Европе металлическим подвесным мостом. Главным проектировщиком и строителем моста был Карл Шотелиус. Расстояние между пylonами это подвесной конструкции составляет 31,40 м, длина пролета между опорными частями на устоях – 27,73 м. Ажурные пylonы образуют декоративные порталы; к каждому из них прикреплены четыре анкерованные в фундаментах несущие цепи, собранные из звеньев, соединенных болтами. К основным цепям прикреплены с помощью фасонок кованые связи, поддерживающие железные прокатные балки пролета. Проездная часть шириной 6,28 м была сделана из трех слоев дубовых досок.

Do 1842 г. было построено 2195 км дорог с твердым покрытием и 20 дорог с постоянными мостами через реки. Прежде всего это был брестский тракт (протяженностью почти 190 км), а также калиско-познанский, ковенский, краковский, заводской (ведущий через Лодзь в Калиш) и торуньский тракты. Для строительства в первую очередь использовались средства, полученные от дорожной повинности.

В это же время были построены новаторские для той эпохи комбинированные мосты в Тчеве и Мальборке (1850-1857). Конструкция в Тчеве была спроектирована как трубчатый мост с использованием ферм. Она состояла из трех секций в виде двухпролетных, неразрезных балок с параллельными полосами и частой решеткой. Ширина пролета по осям быков составила  $6 \times 130,88$  м, при общей длине моста 785,28 м.



1. Brücke in Tczew, errichtet von 1850 bis 1857.
2. Krak-Brücke in Krakau, Anfang des 19. Jahrhunderts.
3. Brücken in Marienburg.
4. Brücke in Toruń, Anfang des 20. Jahrhunderts.

1. Мост в Тчеве, построен в 1850-1857 гг.
2. Мост Krakusa в Кракове, начало XIX в.
3. Мосты в Мальборке.
4. Мост в Торуни, начало XX в.

Dźwignie miały 11,80 m wysokości, a prześwit wewnątrz kratownicowego przęsła wynosił 6,50 m. Ozdobione wieżami filary mostu zbudowano z kamienia, podobnie jak fundamenty. Most przez Nogat w niedalekim Malborku miał identyczną konstrukcję i składał się z jednego, dwuprzesłowego segmentu.

W latach 1859-1864 powstał pierwszy trwały most na Wiśle w Warszawie, zbudowany przez Stanisława Kierbedzia. Była to stalowa, nitowana konstrukcja kratownicowa o długości 475 m. Jej przęsła miały 79 m długości. Całą przeprawę podzielono na trzy segmenty – każdy w formie ciągłej, dwuprzesłowej belki. Rozstaw pomiędzy kratownicami, wysokimi na 9,10 m, wynosił 10,50 m. Mostem prowadziły tory tramwajowe oraz jezdnia. Chodniki dla pieszych umieszczono na zewnątrz kratownic. Podczas I wojny światowej dwa przęsła zostały wysadzone w powietrze, ale po zakończeniu konfliktu most odbudowano. Po II wojnie światowej nie zdecydowano się już na rekonstrukcję obiektu, jednak jego filary stanowią dziś podpory mostu Śląsko-Dąbrowskiego.

W tym okresie pojawiają się również pierwsze konstrukcje żelbetonowe – łukowa (sklepiona) kładka dla pieszych, zbudowana na dziedzińcu Politechniki Lwowskiej (1894 rok) czy pięcioprzesłowa przeprawa łukowa przez Wisłokę.

Budowa mostów o przęsłach łukowych rozpowszechniła się w okresie rozwoju sieci kolejowej, a później konstrukcje te budowano w przypadku konieczności zastosowania przęsła o większej rozpiętości. Most Zwierzyniecki we Wrocławiu powstał w latach 1895-1897. To interesująca architektonicznie jednoprzesłowa stalowa konstrukcja, o długości przęsła 60,63 m oraz przeświecie pomiędzy łukami kratownicowymi 12,54 m. Łuki łączą się ponad jezdnią, za pomocą kratownicowych stężeń. Szerokość jezdni na moście wynosi 10 m, a szerokość chodników, umieszczonych na zewnątrz łuków, to 2 x 4,63 m.

Girders were 11.80 m tall, and the clearance inside the truss span was 6.50 m. Bridge piers ornamented with towers were built from stone, similar to the foundations. The design of the bridge across the Nogat river in nearby Malbork was identical. It consisted of a single segment with two spans.

The first permanent bridge on the Vistula in Warsaw was built by Stanisław Kierbedź in 1859-1864. It was a 475 m long steel riveted truss structure with 79 m long spans. The whole bridge consisted of three segments – each of them being a continuous double-span beam. The spacing between 9.10 m tall trusses was 10.50 m. The bridge carried tramway tracks and a carriageway. Pedestrian decking was mounted outside the trusses. During World War I two spans were blown up but after the war the bridge was reconstructed. After it was destroyed during World War II, a decision was made to reconstruct it but finally its piers were used as supports of the present-day Śląsko-Dąbrowski Bridge.

At that time also the first reinforced concrete structures appeared – an arched (vaulted) footbridge in the courtyard of the Lviv Polytechnic National University (1894) and a five-span arch bridge across the Wisłoka river.

Bridges with arch spans became very popular in the course of development of the railway system and later they were built where larger spans were required. Zwierzyniecki Bridge in Wrocław was erected in 1895-1897. It is a single-span steel structure with interesting architectural features. It has a 60,63 m long span and 12,54 m clearance between truss arches. The arches are connected above the carriageway by means of truss bracing. The carriageway on the bridge is 10 m wide and the sidewalks outside the arches are 2 x 4,63 m wide.



1. Żelazny most Kierbedzia w Warszawie.  
2. Most Zwierzyniecki we Wrocławiu.

1. The iron Kierbedź Bridge in Warsaw.  
2. Zwierzyniecki Bridge in Wrocław.

Die Träger waren 11,80 m hoch und der Abstand im Gitterjoch betrug 6,50 m. Die Brückenpfeiler, die mit Türmen verziert waren, wurden genauso wie die Fundamente aus Stein errichtet. Die Brücke über den Fluss Nogat, unweit der Marienburg, besaß eine identische Konstruktion und bestand aus einem zweijochigen Segment.

Von 1859 bis 1864 entstand die erste beständige Brücke, die über die Weichsel in Warschau führte und von Stanislaw Kierbedz errichtet wurde. Das war eine vernietete 475 m lange Gitterkonstruktion aus Stahl. Ihre Joche waren 79 m breit. Die gesamte Brücke wurde in drei Segmente aufgeteilt, jede in Form eines stetigen zweijochigen Balkens. Der Abstand zwischen den 9,10 m hohen Gitterfachwerken betrug 10,50 m. Über die Brücke verliefen Straßenbahngleise und eine Fahrbahn. Gehwege für Fußgänger wurden außerhalb der Gitterfachwerke platziert. Im Ersten Weltkrieg wurden zwei Joche der Brücke in die Luft gesprengt, aber nach Kriegsende wieder aufgebaut. Nach dem Zweiten Weltkrieg entschied man sich gegen einen Wiederaufbau der Brücke. Die erhalten gebliebenen Pfeiler stützen jedoch die heutige Śląsko-Dąbrowski-Brücke.

In dieser Zeit entstanden auch erste Konstruktionen aus Stahlbeton. Es waren bogenförmige (gewölbte) Fußgängerbrücken, die auf dem Hof der Lemberber Universität (1894) gebaut wurden. Ebenso entstand die fünfjochige Bogenbrücke, die über den Fluss Wisłoka führt.

Der Bau von Bogenbrücken verbreitete sich zunehmend, als sich das Bahnnetz weiterentwickelte. Hinterher wurden die Konstruktionen errichtet, wenn Joche mit größerer Spannweite benötigt wurden. Die Tiergartenbrücke in Breslau entstand von 1895 bis 1897 und ist eine architektonisch bemerkenswerte einjochige Stahlkonstruktion. Ein Joch ist 60,63 m lang und besitzt einen 12,54 m großen Abstand zwischen den Gitterbögen. Die Bögen laufen oberhalb der Fahrbahn zusammen und sind mit Gitterverbindungen befestigt. Die Fahrbahn der Brücke ist 10 m und die Gehwege außerhalb der Bögen sind 2 x 4,63 m breit.

Высота балок была 11,80 м, а просвет внутри решетчатого пролетного строения составлял 6,50 м. Украшенные башнями быки моста были сооружены из камня, как и фундаменты. Мост через реку Ногат в расположенной поблизости Мальборке имел идентичную конструкцию и состоял из одного двухпролетного сегмента.

В 1859-1864 гг. Станислав Кербедз построил первый постоянный мост через Вислу в Варшаве. Это была стальная конструкция из ферм с использованием заклепок длиной 475 м. Длина пролетов составляла 79 м. Мост был разделен на три сегмента – каждый в виде неразрезной, двухпролетной балки. Расстояние между фермами высотой 9,10 м составляло 10,50 м. На мосту были проложены рельсы и устроена проезжая часть. Тротуары для пешеходов находились снаружи ферм. Во время Первой мировой войны два пролета были взорваны, но после завершения конфликта мост был восстановлен. После Второй мировой войны было принято решение не восстанавливать объект, но на его опорах был возведен Śląsko-Dąbrowski мост.

В этот период также появляются первые железобетонные конструкции – арочный (сводчатый) пешеходный мост, построенный во внутреннем дворе Львовского политехнического института (1894 г.), а также пятипролетный арочный мост через Вислоку.

Строительство мостов с арочными пролетами распространилось в период развития железнодорожной сети, позже эти конструкции использовали в случае необходимости сооружения больших пролетов. Zwierzyniecki мост во Wrocławiu был построен в 1895-1897 гг. Это интересная с архитектурной точки зрения однопролетная стальная конструкция с длиной пролета 60,63 м и просвете между арками фермы 12,54 м. Арки соединяются над проезжей частью, с помощью решетчатых связей жесткости. Ширина проезжей части на мосту составляет 10 м, а ширина тротуаров, расположенных снаружи арок, 2 x 4,63 м.



1. Eiserne Kierbedz-Brücke in Warschau.  
2. Tiergartenbrücke in Breslau.

1. Металлический мост Кербедза в Варшаве.  
2. Мост Звежинецкий во Wrocławiu.

We Wrocławiu znajduje się także najważniejszy wiszący most w Polsce – most Grunwaldzki przez Odrę. Jest to jedyna drogowa przeprawa wisząca, na której odbywa się również ruch tramwajów. Obiekt autorstwa R. Weyraucha i M. Mayera ukończono w 1910 roku. Jego budowa pochłonęła m.in. 1976 ton stali węglowej, 1,4 tony miedzi oraz 7160 m<sup>3</sup> betonu. Pylon zbudowano z cegły i oblicowano granitowymi płytami. Stalowe przęsło ma budowę kratownicową, a liny nośne wykonano ze stalowych taśm. Wszystkie połączenia mostu są nitowane. Długość mostu, pomiędzy osiami pylonów, wynosi 126,60 m, a rozpiętość przęsła 114 m.

Do połowy XIX wieku dominowała technologia budowy dróg, opracowana przez francuskiego inżyniera Pierra Trésaguet. Dolną warstwę płaskich kamieni ustawiano w pionie, a na nią sypano warstwę żwiru. Następnie ubijano drogi specjalnymi walcami – uzyskiwano w ten sposób w miarę jednorodną nawierzchnię o grubości nieprzekraczającej 30 cm. Drogi te miały prawidłowy przekrój poprzeczny, rozmieszczone po obu stronach rowy i szerokość od 3,6 do 5,4 metra.

W późniejszych latach budowano drogi już przy wykorzystaniu systemu McAdama. W tej technologii, zamiast dolnej warstwy kamieni, używano podsyppki z grubego żwiru, na który przychodziła warstwa o frakcji mniejszej. Obie te warstwy ubijano oddzielnie specjalnymi walcami. Choć technika ta była bardziej materiałochłonna, jeśli chodzi o żwir, to zyskiwano na czasie – głównie dzięki mechanizacji prac (wykorzystanie tzw. maszyn makadamizacyjnych).

Wrocław also has the most important suspension bridge in Poland – Grunwaldzki Bridge across the Oder. It is the only road suspension bridge which is also used for tramway traffic. The bridge, designed by R. Weyrauch and M. Mayer, was completed in 1910. The construction materials included but were not limited to 1976 tonnes of carbon steel, 1.4 tonnes of copper and 7,160 m<sup>3</sup> of concrete. Pylons were built from clinker and were clad with granite slabs. The steel span is a truss structure and the carrying cables were made from steel strips. All the connections in the bridge are riveted. Between pylon axes the bridge is 126.60 m long, and the span is 114 m long.

Until the mid 19<sup>th</sup> century, the predominant road construction technology was that developed by Peter Trésaguet, a French engineer. The bottom layer of flat stones was arranged vertically and covered with a layer of gravel. Then, the roads were compacted by special rollers. Thus, a homogenous surface not thicker than 30 cm was formed. The cross-section of those roads was correct. They had ditches on both sides and their width ranged from 3.6 to 5.4 metres.

Later, roads were built using McAdam's system. In that technology, instead of the bottom layer of stones, a coarse-grained gravel subcrust was used and was then topped by a fine-grained layer. Both layers were compacted separately by special rollers. Though that technology consumed much more material (gravel), it was less time consuming – mainly thanks to the mechanization of the work (so-called macadam machines).

Ebenfalls in Breslau befindet sich die wichtigste Hängebrücke Polens: die Grunwaldbrücke über die Oder. Das ist die einzige hängende Straßenbrücke, auf der auch Straßenbahnen fahren. Das Objekt von R. Weyrauch und M. Mayer wurde 1910 fertiggebaut. Sein Bau verschlang u.a. 1976 Tonnen Stahl, 1,4 Tonnen Kupfer und 7160 m<sup>3</sup> Beton. Die Pylonen bestanden aus Klinkerstein und wurden mit Granitplatten verblendet. Das Stahljoch ist ein Gitterbau und die tragenden Seile wurden aus Stahl gefertigt. Alle Verbindungsstellen an der Brücke sind vernietet. Die Brücke ist zwischen den Achsen der Pylonen 126,60 m lang und die Spannweite eines Jochs beträgt 114 m.

Bis zur Hälfte des 19. Jahrhunderts war die vom französischen Ingenieur Pierr Trésaguet geprägte Straßenbautechnologie verbreitet. Dabei wurde die untere Schicht mit flachen Steinen senkrecht verlegt. Darauf wurde anschließend eine Kiesschicht aufgeschüttet. Die Straßen wurden anschließend mit Walzen eingestampft. So entstand ein einigermaßen einheitlicher maximal 30 cm dicker Straßenbelag. Sie verfügten über einen Querschnitt, beidseitig aufgestellte Gräben und waren von 3,6 bis 5,4 m breit.

In den nächsten Jahren wurden Straßen bereits nach der Makadambauweise gefertigt. In der Bautechnologie wurde anstatt der unteren Steinschicht Schotter aus Grobkies eingesetzt, auf dem wiederum eine Schicht gemischter Gesteinsbruchstücke verlegt wurde. Beide Schichten wurden mit speziellen Walzen getrennt voneinander eingestampft. Obgleich die Baumethode materialaufwendiger war, da es sich um Kies handelte, konnte an Zeit gewonnen werden. Dies gelang insbesondere dank der Arbeitsautomatisierung (Einsatz der Maschinen zur Makadamisierung).

Bo Wrocławie także znajduje się jeden z najdłuższych mostów wiszących w Polsce – most Grunwaldzki nad Odrą. To jedyna drogowa przeprawa wisząca, na której odbywa się również ruch tramwajów. Budowla autorstwa R. Weyraucha i M. Mayera ukończona została w 1910 roku. Jego budowa pochłonęła m.in. 1976 ton stali węglowej, 1,4 tony miedzi i 7160 m<sup>3</sup> betonu. Pylon zbudowano z cegły i oblicowano granitowymi płytami. Stalowe przęsło ma budowę kratownicową, a liny nośne wykonano ze stalowych taśm. Wszystkie połączenia mostu są nitowane. Długość mostu, pomiędzy osiami pylonów, wynosi 126,60 m, a rozpiętość przęsła 114 m.

Do połowy XIX w. dominowała technologia budowy dróg, opracowana przez francuskiego inżyniera Pierra Trésaguet. Kamienie dolnej warstwy ustawiano w pionie, a na nich sypano warstwę żwiru. Następnie ubijano drogi specjalnymi katkami – takim образом otrzymywano w ten sposób jednorodną nawierzchnię o grubości nieprzekraczającej 30 cm. Drogi te miały prawidłowy przekrój poprzeczny, rozmieszczone po obu stronach rowy i szerokość od 3,6 do 5,4 metra.

Później przy budowie dróg stosowano system Makadama. W tej technologii, zamiast dolnej warstwy kamieni, używano podsyppki z grubego żwiru, na który nałożano warstwę z mniej więcej taką samą grubością. Oba te warstwy ubijano oddzielnie specjalnymi katkami. Choć technika ta była bardziej materiałochłonna, jeśli chodzi o żwir, to zyskiwano na czasie – głównie dzięki mechanizacji prac (używanie maszyn makadamizacyjnych).



1. Most Grunwaldzki przez Odrę we Wrocławiu.

1. Grunwaldzki Bridge across the Oder in Wrocław.

1. Grunwaldbrücke über die Oder in Breslau.

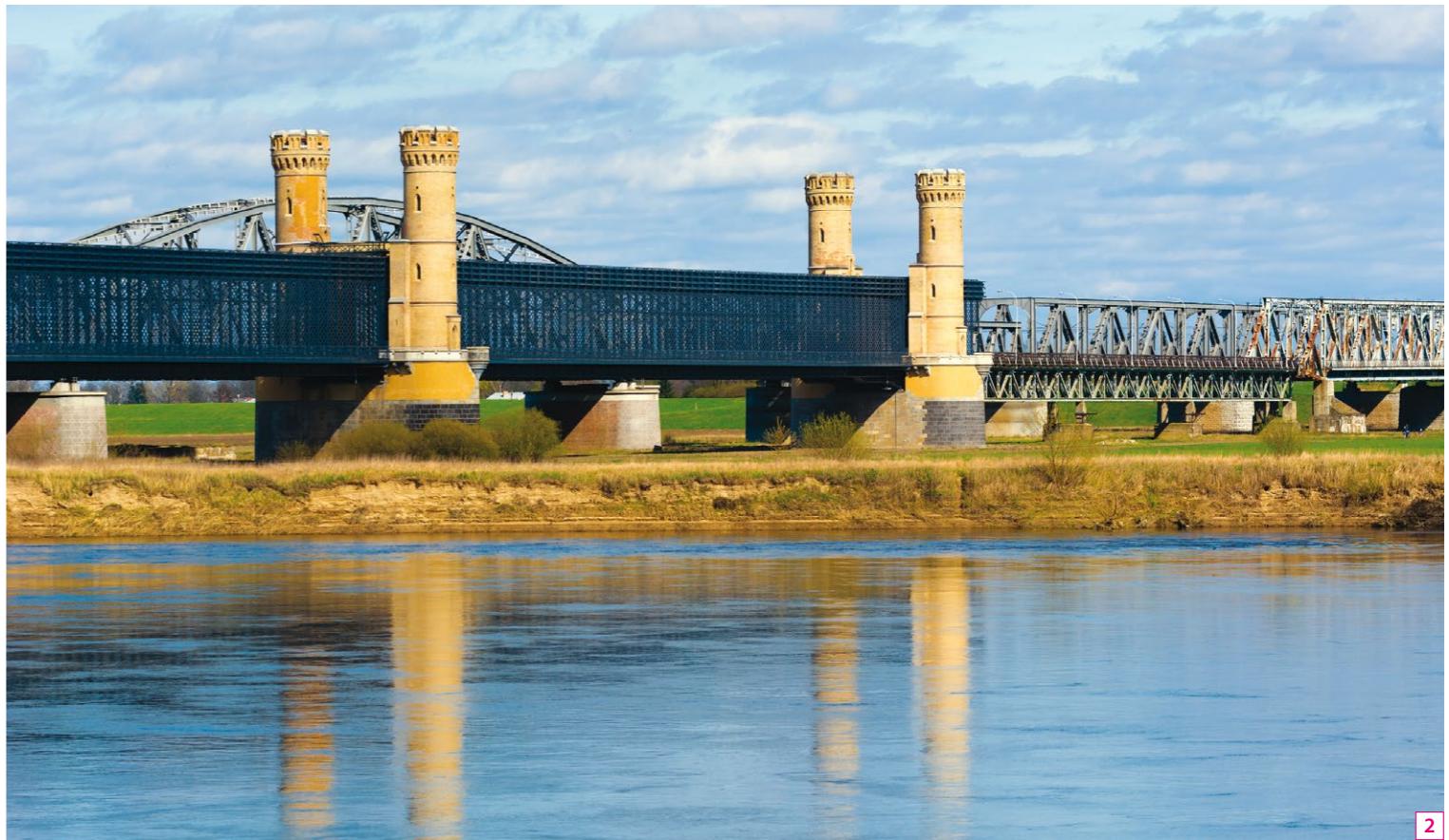
1. Грюнвальдский мост через Одер во Wrocławie.



1

1. Kamienny most w Bolesławcu powstał w latach 1844-1846.
2. Most przez Wisłę w Tczewie.
3. Zabytkowe mosty w Stańczykach.

1. The stone bridge in Bolesławiec was erected in 1844-1846.
2. The bridge across the Vistula in Tczew.
3. Historic bridges in Stańczyki.



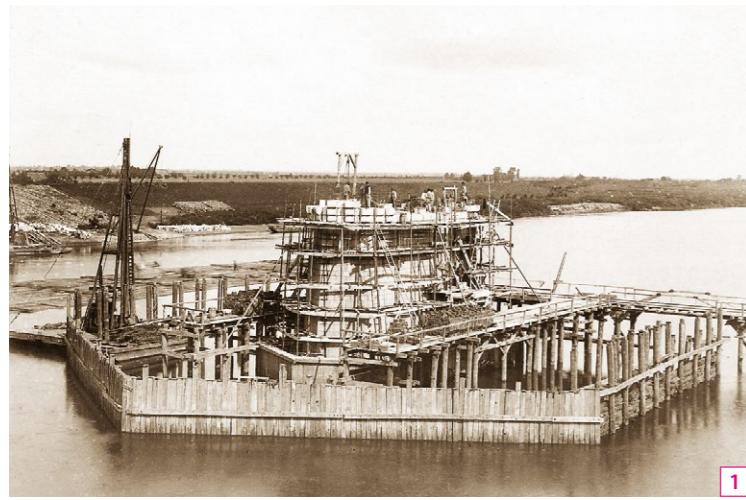
2



3

1. Steinbrücke in Boleslawiec, errichtet von 1844 bis 1846.
2. Brücke über die Weichsel in Tczew.
3. Historische Brücken in Stanczyki.

1. Каменный мост в Болеславце, построен в 1844-1846 гг.
2. Мост через Вислу в Тчеве.
3. Старинные мосты в Станьчиках.



1



2



3



4

Postęp cywilizacyjny wprowadzał nowy środek transportu – samochód, podczas gdy drogi, powstające w systemie Trésaguet i McAdama, dostosowane były do trakcji konnej. Powolny ruch pojazdów konnych powodował dodatkowe ubijanie nawierzchni i równomierne jej ścieranie. Natomiast samochody poruszające się na gumie miały na taką nawierzchnię wpływ destrukcyjny. Podciśnienie – powstające za obracającymi się szybko kołami samochodu – „wysysało” słabe lepiszcze i powodowało obluzowywanie się większych kawałków tłucznia. Dodatkowym problemem były potężne tumany kurzu, wzbudzane przez przejeżdżające samochody.

Złe ukształtowanie dróg – ostre łuki, wybruszenia na mostach, brak wyprofilowanych zakrętów, niedostateczna szerokość jezdni – powodowało, że samochody poruszały się zbyt wolno. Rozwój komunikacji automobilowej wymagał przebudowy całego systemu dróg i przed takim zadaniem stanęła niepodległa Polska w 1918 roku. Dodatkowo, polskie trakty były kompletnie zdewastowane w wyniku działań wojennych.

Po odzyskaniu niepodległości przeszło 4000 km dróg bitych, czyli blisko 10% całej sieci, jaką Polska odziedziczyła po zaborcach, wymagało odbudowy. Około 40% sieci, czyli przeszło 18 000 km dróg, posiadało nawierzchnię tłucznową o grubości minimalnej. Niezbędny zatem był ich kapitalny remont.

Znaczącym osiągnięciem polskiej myśli technicznej było wybudowanie, pierwszego na świecie, spawanego mostu drogowego. Proces konstrukcji został poprzedzony studiami teoretycznymi oraz testami. Rezultaty badań oraz intuicja profesora Bryły (autora pomysłu) umożliwiły wybudowanie w 1928 roku mostu przez Słudwię, niedaleko Łowicza. Konstrukcja składa się z dwóch głównych kratownic, z prostą belką u podstawy oraz paraboliczną u góry. Rozpiętość przęsła wynosi 27 m, a wysokość – 4,30 m. Szerokość mostu między osiami kratownic jest równa 6,76 m, z kolei przestrzeń między ich krawędziami – 6,20 m. Po obu stronach przeprawy znajdują się chodniki o szerokości 1,50 m. Główne kratownice nośne połączone są poprzecznymi i poziomymi naciągami, znajdującymi się na dole, bez usztywniania konstrukcji u góry. Elementy kratownicy przytwierdzono do belki głównej i belek traversowych na sztywno, a połączenia wzmacniono dodatkowo blachą trapezową.

W dwudziestoleciu międzywojennym pierwszoplanową rolę w polskim drogownictwie odgrywał profesor Melchior Władysław Nestorowicz. Urodził się w 1880 roku w Siedlcach.

1-2. Budowa mostu kolejowego w Malborku, lata 1889-1891.

3. Budowa drogi Konstantynów-Losice (obecnie droga 698), 1929 r.

4. Budowa drogi Sarnaki – Konstantynów (obecnie droga 811), 1930 r.

The progressing civilization introduced a new means of transport – the automobile, while roads built according to Trésaguet's and McAdam's system were designed for horse-drawn traffic. The surface was additionally compacted and evenly worn off by slow-moving horse-drawn vehicles. On the other hand, rubber-tired and faster moving cars had a destructive effect on the road surface. Negative pressure behind the fast rotating car wheels 'sucked out' poor quality binder and larger particles of road metal became loose. Huge clouds of dust stirred up by passing vehicles caused an additional nuisance.

Poor relief of the roads – sharp arches, bulges on bridges, lack of profiled bends and insufficient width of the carriageway – made the cars move too slowly. The development of automobile transport required that the whole system of roads be altered and it was the task for an independent Poland in 1918. In addition, Polish roads were completely devastated as a result of warfare.

After regaining independence, more than 4,000 km of macadam roads, that is, nearly 10% of the entire system that became Poland's legacy taken over from the invaders, had to be reconstructed. Approximately 40% of the system, that is, more than 18,000 km of roads were surfaced with fine-grained road metal. So, they definitely needed a general overhaul.

A significant achievement of Polish engineering thought was the construction of the world's first welded road bridge. The construction process was preceded by theoretical studies and tests. Based on the results of studies and the intuition of Prof. Bryła (the man behind the concept) in 1928 the bridge across the Słudwia river, near Łowicz, could be erected. The structure consists of two main trusses with a straight beam at the base and a parabolic one on top. The span is 27 m, and the height 4.30 m. Between truss axes the bridge is 6.76 m wide, and the truss clearance is 6.20 m. Sidewalks measuring 1.50 m in width are located on both sides of the bridge. The main bearing trusses are joined by transverse and horizontal stays at the bottom, with no stiffening elements on top. Elements of the truss are rigidly attached to the main beam and traverses and the connections are additionally reinforced with trapezoid sheet.

In the period between the two World Wars, Professor Melchior Władysław Nestorowicz played a leading role in Polish road engineering. He was born in 1880 in Siedlce.

1-2. Construction of the railway bridge in Malbork, 1889-1891.

3. Construction of Konstantynów-Losice road (now road no. 698), 1929.

4. Construction of Sarnaki-Konstantynów road (now road no. 811), 1930.

Infolge des Zivilisationsfortschrittes wurde ein neues Transportmittel, das Automobil, entwickelt. Die nach der Trésaguet- und Makadam-Methodik gebauten Straßen waren für Nutzung mit Pferden ausgelegt. Die langsame Fortbewegung der Pferdewagen stampfte den Straßenbelag noch zusätzlich ein und verschloss ihn gleichmäßig. Autos mit Gummireifen wirkten sich jedoch auf solch einen Straßenbelag destruktiv aus. Der Unterdruck, der mit den sich schnell drehenden Rädern eines Autos entstand, „saugte“ schwache Asphaltbinder „heraus“ und führte zur Ablösung größerer Stücke von Splitt. Ein zusätzliches Problem stellten große durch vorbeifahrende Autos hervorgerufene Staubwolken dar.

Die schlechte Struktur der Straßen, scharfe Kurven, Wölbungen auf Brücken, keine profilierten Kurven, ungenügend breite Fahrbahnen, führte dazu, dass sich Autos nur langsam fortbewegen konnten. Die Entwicklung des Automobils erforderte somit den Umbau des gesamten Straßennetzes. Vor diese Aufgabe wurde das souveräne Polen aus dem 1918 gestellt. Polnische Straßen waren darüber hinaus infolge der Kriegshandlungen völlig zerstört.

Nach der Wiedergegründung Polens 1918 mussten 4000 km befestigte Straßen (das entsprach ca. 10% des gesamten Straßennetzes) wieder aufgebaut werden. Ungefähr 40% des Straßennetzes (d.h. über 18 000 km Straßen) hatten nur einen minimalen Belag aus Splitt. Ihre Instandsetzung war somit notwendig.

Eine bedeutsame Leistung der polnischen Bautechnik war der Bau der weltweit ersten geschweißten Straßenbrücke. Dem Bauvorgang gingen theoretische Überlegungen und Tests voraus. Die Forschungsergebnisse und die Intuition des Professors Bryla (Initiator der Brücke) ermöglichen es, 1928 eine Brücke über den Fluss Słudwia, unweit von Łowicz, zu errichten. Die Baukonstruktion besteht aus zwei Hauptgitterfachwerken mit einem Querbalken am Fuße des Sockels und einem parabelförmigen Balken über dem Sockel. Die Spannweite des Jochs beträgt 27 m und die Breite 4,30 m. Die Brücke ist zwischen den Achsen der Gitterfachwerke 6,76 m breit, der Abstand zwischen ihren Kanten beträgt hingegen 6,20 m. An beiden Seiten der Brücke befinden sich je 1,50 m breite Gehwege. Die tragenden Hauptgitterfachwerke waren waagerecht und senkrecht gespannt und befanden sich auf der Unterseite der Brücke anstatt, dass sie oberhalb der Brücke festgemacht wurden. Die Gitterfachwerkelemente wurden an den oberen Hauptbalken und Traversbalken statisch befestigt. Die Verbindungsstellen wurden noch zusätzlich mit Trapezblech verstärkt.

In der Zwischenkriegszeit wird dem Professor Melchior Władysław Nestorowicz eine besondere Bedeutung im Straßenwesen Polens zugeschrieben. Er wurde 1880 in Siedlce geboren.

1-2. Bau der Bahnbrücke in Marienburg, von 1889 bis 1891.

3. Bau der Strecke von Konstantynów nach Łosice (derzeit benannt als Straße Nr. 698), 1929.

4. Bau der Strecke von Sarnaki nach Konstantynów (derzeit benannt als Straße Nr. 811), 1930.

В результате прогресса появилось новое транспортное средство – автомобиль, в то время как дороги, строившиеся по системе Трезаге и Макдама, были рассчитаны на движение гужевого транспорта. Во время медленного движения гужевого транспорта дорожная поверхность дополнительно утрамбовывалась и равномерно истиралась. Автомобили, перемещавшиеся на резиновых колесах, оказывали на такое покрытие разрушительное воздействие. Разреженное давление, возникающее за быстро вращающимися колесами автомобилей, «высасывало» слабый вязкий материал, что приводило к расшатыванию крупных кусков щебня. Дополнительной проблемой были гигантские клубы пыли, поднимаемые проезжающими автомобилями.

Из-за неправильной формы дорог – кривые малого радиуса, выпуклости на мостах, отсутствие профилированных поворотов, недостаточная ширина проезжей части автомобили передвигались слишком медленно. Развитие автомобильного транспорта требовало перестройки всей системы дорог, с такой необходимостью столкнулась и независимая Польша в 1918 г. Кроме того, польские дороги были повреждены в результате военных действий.

После обретения независимости более 4000 км шоссейных дорог, то есть около 10% всей сети, которую Польша унаследовала от захватчиков, нуждалась в ремонте. Около 40% дорожной сети, то есть более 18 000 км дорог, имело щебеночное покрытие минимальной толщины. Следовательно, необходим был капитальный ремонт этих дорог.

Значительным достижением польской технической мысли была строительство первого в мире сварного дорожного моста. Созданию конструкции предшествовали теоретические изыскания и испытания. Благодаря успешным испытаниям и интуиции профессора Брылы (автора идеи) в 1928 г. удалось построить мост через реку Слудву под Ловичем. Конструкция состояла из двух основных ферм, с прямой балкой у основания и параболической вверху. Ширина пролета составляла 27 м, а высота – 4,30 м. Ширина моста между осьми ферм составляла 6,76 м, пространство между их краями – 6,20 м. С обеих сторон моста находились тротуары шириной 1,50 м. Основные несущие фермы были соединены поперечными и горизонтальными стreljami, находящимися внизу, без придания жесткости конструкции сверху. Элементы фермы были жестко прикреплены к основной балке и траверсным балкам, а соединения были дополнительно усилены трапециевидными листами металла.

В межвоенное двадцатилетие первостепенную роль в польском дорожном строительстве сыграл профессор Мельхиор Владислав Несторович. Он родился в 1880 г. в Седльцах.

1-2. Строительство железнодорожного моста в Мальборке, 1889-1891 гг.

3. Строительство дороги Константынув-Лосице (в настоящее время дорога 698), 1929 г.

4. Строительство дороги Сарнаки – Константынув (в настоящее время дорога 811), 1930 г.

W 1904 roku ukończył (z dyplomem inżyniera budowlanego I stopnia) Warszawski Instytut Politechniczny im. Mikołaja II. Od 1905 roku pracował w służbach drogowych Królestwa – jako inżynier powiatowy w Koninie, a następnie inżynier gubernialny w Kaliszu. Po I wojnie światowej rozpoczął pracę w polskiej administracji – najpierw jako kierownik referatu, a później wydziału drogowego w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych. Od 1921 roku pełnił funkcję dyrektora Departamentu Drogowego w Ministerstwie Robót Publicznych, a po przejściu w 1934 roku na emeryturę, nadal aktywnie działał w Radzie Technicznej Ministerstwa Komunikacji i Państwowej Radzie Komunikacji. Zmarł w Krynicy w dniu rozpoczęcia II wojny światowej.

Profesor Nestorowicz był autorem trzech, zasadniczych dla drogownictwa polskiego, ustaw sejmowych: *O budowie i utrzymaniu dróg publicznych* z 1920 roku, *O przepisach porządkowych na drogach publicznych* z 1921 roku oraz *O Państwowym Funduszu Drogowym* z 1932 roku. Efektem jego wieloletniej pracy było ujednolicenie struktur administracji drogowej w II Rzeczypospolitej i połączenie odmiennych systemów drogowych trzech zaborów w jednolitą sieć komunikacyjną. Był również organizatorem i założycielem Stowarzyszenia Członków Polskich Kongresów Drogowych oraz jego wieloletnim prezesem. Oprócz pracy zawodowej angażował się w działalność akademicką, w 1925 roku obronił pracę habilitacyjną *Sprawa drogowa w Polsce* na Politechnice Warszawskiej, gdzie następnie objął katedrę na Wydziale Inżynierii Lądowej. Kierował pierwszym w kraju Drogowym Instytutem Badawczym, zajmującym się technologią nawierzchni oraz badaniami materiałów do budowy dróg.



1

In 1904 he graduated from Emperor Nicolas II University of Technology in Warsaw with a first-degree diploma in civil engineering. From 1905 he worked for the road engineering services of the Kingdom of Poland, first as a county engineer in Konin and then as a governorate engineer in Kalisz. After World War I he began his service in Polish administration, initially as a unit head and subsequently as head of the Department of Roads at the Ministry of Internal Affairs. From 1921, he headed the Department of Roads at the Ministry of Public Works. Upon his retirement in 1934, he continued to be an active member of the Engineering Council at the Ministry of Transport and the National Communications Council. He died in Krynica on the day World War II broke out.

Professor Nestorowicz was the author of three parliamentary acts that were fundamental to Polish road engineering: the 1920 Act on the Construction and Maintenance of Public Roads, the 1921 Act on Public Roads Regulations and the 1932 Act on the National Roads Fund. Thanks to his long-standing work, the structure of road authorities in the Second Polish Republic was unified, while the different road systems in territories formerly under Russian, Austrian and Prussian rule were integrated to form a unified transport network. Nestorowicz also organised and founded the Association of Polish Road Congress Members and was its chairman for many years. Besides his public service, he devoted himself to academic work. In 1925, he defended his post-doctoral dissertation *The Problem of Roads in Poland* at the Warsaw University of Technology where he subsequently took a chair at the Faculty of Civil Engineering. He headed Poland's first Road Research Institute involved in road surface technology and research on road construction materials.



2

1. Brukowanie drogi, ok. 1930 r.
2. Budowa nawierzchni drogi Żory-Rybnik-Dębicz, 1933 r.
3. Ustawianie krawężników, droga Żory-Rybnik-Dębicz, 1933 r.

1904 absolvierte er (mit dem Diplom Bauingenieur ersten Grades) die Technische Universität Warschau Nikolaus' II. Seit 1905 war er im Straßendienst des Königreichs, zunächst als Kreisingenieur in Konin und anschließend als Ingenieur im Gouvernement Kalisz tätig. Nach dem Ersten Weltkrieg begann er in der polnischen Verwaltung zu arbeiten, zunächst als Referatsleiter und anschließend als Leiter der Straßenabteilung im Innenministerium. Seit 1921 übernahm er das Direktorat der Straßenabteilung im Ministerium für öffentliche Bauarbeiten. Dort war er weiterhin im technischen Ausschuss des Verkehrsministeriums und im Staatsverkehrsausschuss tätig, nachdem er 1934 in den Ruhestand getreten war. Er starb am Tag des Ausbruchs des Zweiten Weltkrieges in Krynica.

Professor Nestorowicz verfasste im Parlament drei für den polnischen Straßenbau grundlegende Gesetze: „Über den Bau und Instandhaltung der öffentlichen Straßen“ (1920), „Über Ordnungsregeln auf den öffentlichen Straßen“ (1921) und „Über den staatlichen Straßenfonds“ (1932). Das Ergebnis seiner mehrjährigen Arbeit war die Vereinheitlichung der Straßenverwaltung in der Zweiten Polnischen Republik und die Vereinheitlichung und Zusammenführung der unterschiedlichen Straßensysteme der drei ehemaligen Besetzungsgebiete zu einem einheitlichen Verkehrsnetz. Er war zusätzlich Gründer des Mitgliederverbands der Polnischen Straßenkongresse sowie jahrelang ihr Vorsitzender. Neben seiner Berufstätigkeit engagierte er sich im akademischen Bereich. 1925 wurde er an der Technischen Universität Warschau über das Thema „Die Frage der Straßen in Polen“ habilitiert und übernahm anschließend an dieser Universität einen Lehrstuhl am Institut für Bauingenieurwesen. Er leitete das erste Forschungsinstitut für Straßen in Polen, wo er sich der Erforschung der Technologie der Straßenbeläge und der Forschung neuer Straßenbaumaterialien widmete.



3

В 1904 г. он закончил (с дипломом строительного инженера первой степени) Варшавский политехнический институт им. Николая II. С 1905 г. работал в дорожных службах Царства Польского – в качестве повятового инженера в Конине, а затем в качестве губернского инженера в Калише. После Первой мировой войны он начал работать в польской администрации – сначала начальником сектора, а позже руководителем дорожного отдела в Министерстве внутренних дел. С 1921 г. занимал должность директора Дорожного департамента в Министерстве общественных работ, а после выхода на пенсию в 1934 г. продолжал сотрудничать с Техническим советом Министерства коммуникации и Государственным советом по коммуникации. Умер в Крынице в день начала Второй мировой войны.

Профессор Несторович был автором трех основных для польского дорожного строительства законов, принятых сеймом: «О строительстве и содержании общественных дорог» 1920 г., «О поддержании порядка на общественных дорогах» 1921 г. и «О Государственном дорожном фонде» 1932 г. Эффектом его многолетней работы была унификация структур дорожной администрации во Второй Польской Республике и соединение различных дорожных систем трех аннексированных территорий в единую транспортную сеть. Он также был организатором и основателем Общества членов польских дорожных конгрессов и его многолетним председателем. Помимо профессиональной деятельности он также занимался наукой, в 1925 г. защитил докторскую диссертацию «Дорожный вопрос в Польше» в Варшавском политехническом институте, в котором затем возглавил кафедру на факультете инженерного дела. Руководил первым в стране Дорожным научно-исследовательским институтом, занимавшимся технологиями дорожного покрытия, а также исследованиями материалов для строительства дорог.



4

1. Straßenpflasterung, ca. 1930.
- 2, 4. Verlegen des Straßenbelags für die Strecke Zory-Rybnik-Debic, 1933.
3. Aufstellen von Bordsteinen, Straße Zory-Rybnik-Debic, 1933.
1. Мощение дороги, около 1930 г.
- 2, 4. Укладка дорожного покрытия, дорога Жоры-Рыбник-Дембич, 1933 г.
3. Установка бордюров, дорога Жоры-Рыбник-Дембич, 1933 г.

Jeszcze w 1913 roku Nestorowicz opublikował w „Przeglądzie Technicznym” artykuł *Stan dróg kołowych Królestwa Polskiego*, który stanowił próbę inwentaryzacji infrastruktury drogowej w zaborze rosyjskim. Autor w szczegółowy sposób zestawił i zanalizował prawie wszystkie drogi państowe i gubernialne w granicach prowincji, podał ich długości z rozróżnieniem nawierzchni (ile wiorst szosy, ile bruku, ile drogi gruntowej), parametry powłoki szabrowej oraz ogólne oceny jakości. Oczywiście, działania wojenne mocno zdezaktualizowały te dane, lecz i tak był to pierwszorzędny materiał informacyjny dla odbudowującego się państwa. Melchior Nestorowicz kończył swój artykuł mało optymistycznie: „Liczby te w zupełności dosadny sposób pokazują, jak słabo jest rozwinięta sieć dróg bitych w Królestwie Polskim i jak pilna i gwałtowna zachodzi potrzeba nie tylko przyprowadzenia do porządku istniejącej sieci, ale i rozszerzenia jej do normy uwarunkowanej potrzebami kraju”.

W kilka lat po napisaniu tych słów ich autor sam miał szansę na zrealizowanie swych postulatów – pod tym względem trudno wyobrazić sobie lepszą osobę na czele resortu drogownictwa.

Podstawowym aktem prawnym normującym temat drogownictwa była wspomniana wcześniej ustawa *Obudowie i utrzymaniu dróg publicznych w Rzeczypospolitej Polskiej* uchwalona 10 grudnia 1920 roku (notabene obowiązywała przez następne czterdzieści dwa lata, aż do 1962 roku!). Przy organizowaniu administracji drogowej – od czego należało zacząć – napotkano na poważne trudności z powodu braku fachowców, gdyż rządy zaborcze, z wyjątkiem austriackiego, zupełnie lub prawie zupełnie nie dopuszczały Polaków do administracji drogowej. Jednak po kilku latach sytuacja w tej kwestii unormowała się, a wydatki na budowę i utrzymanie dróg systematycznie rosły.

Ministerstwo Robót Publicznych zorganizowało masową produkcję materiałów do budowy nawierzchni drogowych. Rozbudowano kamieniołomy i wytwórnie klinkieru – w ciągu dwudziestolecia produkcja państwowych zakładów wyniosła ponad 4 mln ton kamienia i 100 mln sztuk klinkieru. Pracę w tych zakładach znalazło ponad 5 tys. osób. W latach 1934–1935 w kamieniołomach w Janowej Dolinie i Zagnańsku Ministerstwo Komunikacji rozpoczęło budowę wzorowych osiedli robotniczych i urzędniczych (...). Zbudowano domy społeczne, w których znalazły pomieszczenia sale kinowe i teatralne, świetlice organizacji społecznych, kuchnie i jadalnie dla robotników”.

Przez pierwsze dziesięciolecie istnienia II Rzeczypospolitej dążono w pierwszym rzędzie do naprawy zniszczeń wojennych i doprowadzenia sieci drogowej do stanu spełniającego potrzeby gospodarki. Inwestycje w nowe drogi były na drugim planie, choć wiele samorządów, we własnym zakresie, tworzyło nowe trakty i to właśnie stanowiło główny czynnik postępu.



1

As early as 1913, Nestorowicz published an article entitled *The Condition of Roads in the Kingdom of Poland* in the Polish magazine *Przegląd Techniczny* (*Technical Review*), attempting to take stock of road infrastructure in Polish territories then under Russian rule. The author collated and analysed in detail nearly all national and governorate roads within the province. He determined the length of roads according to surface type (paved roads, cobble roads, and dirt roads), road-metal parameters and general quality assessments. Obviously, wartime operations rendered those data considerably out-of-date; nonetheless, they constituted a first-rate source of information for a country under reconstruction. Melchior Nestorowicz concluded his article on a less than optimistic note: “These figures plainly show the poor development of the paved roads network in the Kingdom of Poland as well as the urgent and pressing need for improving the existing network and expanding it to match national demands”.

A few years after penning those observations, the author himself had an opportunity to put these ideas into practice. One can hardly imagine a better person at the helm of a ministry responsible for road engineering.

The aforementioned *Act on the Construction and Maintenance of Public Roads in the Republic of Poland*, passed on 10 December 1920, was the fundamental legislative act on road engineering (it actually remained in force for the next forty-two years, until 1962!). When organising road administration, which was the first goal to achieve, serious difficulties arose due to the shortage of professionals because the authorities during the Partitions, except the Austrians, did not allow or hardly allowed Poles to road administration. A few years later, however, the situation in that respect returned to normal, whereas spending on road building and maintenance rose steadily.

The Ministry of Public Works organised the mass production of materials for the construction of road surfaces.

Quarries and paving brick production plants were expanded. During the interwar period, the state-owned works produced more than 4 million tonnes of stone and 100 million paving bricks. The works offered employment to more than 5,000 people. In 1934–1935, the Ministry of Communications and Transport commenced the “construction of model housing estates for workers and clerical staff (...). Community centres were built where cinemas and theatres, social organisations’ clubs, kitchens and dining rooms for workers were located”.

In the first decade of the Second Republic of Poland, the first priority was to repair wartime damage and maintain the road network in a condition meeting the demands of the economy. Investments in new roads were a lower priority even though numerous local governments were building new roads at their own expense and initiative, which was the main progress factor.

1. Ubiwanie bruku „babą”, Kornica 1929 r.

2. Budowa mostu drogowego na Skawie w Makowie Podhalańskim, 1935 r.

Nestorowicz veröffentlichte 1913 in der Zeitschrift „Überblick der Technik“ den Artikel „Zustand der Verkehrswege im Polnischen Königreich“. Dieser Artikel stellte einen Versuch dar, eine Bestandsaufnahme der Straßeninfrastruktur in der russischen Besatzungszone zu erstellen. Der Autor stellte detailliert annähernd alle öffentlichen Straßen im Gouvernement und innerhalb der Grenzen der Provinzen zusammen und wertete sie aus. Er gab hierfür u.a. die Längen der Straßen an und ordnete sie anhand ihres Belags in Kategorien ein sowie erfasste die Zahl der Land-, Pflaster- und befestigten Straßen in der Einheit Werst. Diese Angaben ergänzte er mit Parametern zur Splittschicht und allgemeinen Qualitätsbewertungen. Die Kriegshandlungen führten jedoch dazu, dass die Daten nicht mehr aktuell waren. Nichtsdestotrotz war das eine erstklassige Informationsquelle für den sich im Wiederaufbau befindenden polnischen Staat. Melchior Nestorowicz beendete seinen Artikel mit den nur wenig zuversichtlichen Worten: „Die Zahlen zeigen auf eine unmissverständliche Art und Weise, wie schwach das Netz der befestigten Straßen im Königreich Polens entwickelt und wie dringlich die Notwendigkeit ist, nicht nur das bestehende Straßennetz in Ordnung zu bringen, sondern auch ihre Erweiterung durchzuführen, sodass sie den Anforderungen des Staates Genüge tun“.

Einige Jahre später hatte der Autor die Chance, seine Forderung zu verwirklichen. Diesbezüglich fällt es schwer, sich eine geeigneter Person an der Spitze des Straßenbauressorts vorzustellen.

Ein grundlegender den Straßenbau regelnder Rechtsakt war das bereits erwähnte Gesetz „Über den Bau und die Instandhaltung der öffentlichen Straßen in der [Zweiten] Polnischen Republik“, das am 10. Dezember 1920 beschlossen wurde. Wohlgemerkt war es über die nächsten zweihundvierzig Jahre bis 1962 gültig! Bei der Führung der Straßenverwaltung, womit eigentlich begonnen werden sollte, stößt man aufgrund eines Fachkräftemangels auf ernst zunehmende Schwierigkeiten, weil die Besatzungsregierungen, bis auf die österreichische, die Polen ganz und gar oder größtenteils von der Straßenverwaltung ausschließen. Nach einigen Jahren verbesserte sich jedoch die Situation in der Hinsicht, dass die Ausgaben für den Straßenbau und für die Instandhaltung systematisch erhöht wurden.

Das Ministerium für öffentliche Bauarbeiten organisierte die Massenproduktion der zum Bau der Straßenbeläge notwendigen Stoffe. Die Steinbrüche und die Produktionsbetriebe für Klinkersteine wurden ausgebaut. Innerhalb von zwei Jahrzehnten betrug die Herstellleistung der staatlichen Betriebe über 100 Mio. Klinkersteine und über 4 Mio. Tonnen Stein. Über 5000 Personen fanden in den Betrieben eine Anstellung. Von 1934 bis 1935 fand das Verkehrsministerium in den Steinbrüchen von Janowa Dolina und Zagnansk mit dem Bau „vorbildlicher Arbeiter- und Beamtenstädte“ (...) an. Es wurden Gemeinschaftshäuser gebaut, wo sich Kinosäle und Theaterräume, Gemeinschaftsräume sozialer Organisationen, Küchen und Speisezimmer für die Arbeiter befanden.“

Über das erste Jahrzehnt, als die Zweite Polnische Republik bestand, wurde in erster Linie danach gestrebt, die Kriegszerstörungen zu beseitigen und das Straßennetz in einen Zustand bringen, der den Bedürfnissen der Wirtschaft gerecht wird. Investitionen für neue Straßen waren zweitrangig, obgleich viele Selbstverwaltungen eigenständig neue Strecken errichtet und gerade das war der Hauptgrund für den stattfindenden Fortschritt.

1. Verdichtung der Pflastersteine mit Hilfe von Rammen, Kornica 1929.

2. Bau einer Straßenbrücke in Skawa (Maków Podhalański), 1935.

Еще в 1913 г. Несторович опубликовал в «Техническом обозрении» (*Przegląd Techniczny*) статью под названием «Состояние автомобильных дорог Царства Польского», которая являлась попыткой классификации дорожной инфраструктуры на территории, аннексированной Россией. Автор подробно описал и проанализировал почти все государственные и губернские дороги в регионе, указал их протяженность и дорожное покрытие (сколько верст шоссе, сколько мощеных дорог, сколько грунтовых дорог), параметры щебеночного покрытия, а также общую оценку качества. Разумеется, в результате военных действий эти данные отчасти стали неактуальными, тем не менее, это была превосходная информация для возрождающегося государства. Мельхиор Несторович закончил свою статью не слишком оптимистично: «Эти цифры убедительно показывают, насколько слабо развита сеть дорог в Царстве Польском, и насколько неотложной является необходимость не только приведения в порядок существующей сети, но и ее расширение до масштабов, обусловленных нуждами страны».

Через несколько лет после написания этих слов у их автора появился шанс реализовать свои тезисы на практике – с этой точки зрения сложно себе представить лучшую кандидатуру для главы дорожного ведомства.

Основным правовым актом, регламентирующим дорожное строительство, был уже упоминавшийся закон «О строительстве и содержании общественных дорог в Республике Польша», принятый 10 декабря 1920 г. ( отметим, что он действовал сорок два года, до 1962 г.). При организации дорожной администрации, с чего и следовало начать, возникли серьезные трудности из-за недостатка специалистов, поскольку правительства захватчиков, за исключением Австрии, жестко ограничивали или не допускали поляков в дорожную администрацию. Однако через несколько лет ситуация в этой области пришла в норму, а расходы на строительство и содержание дорог систематически росли.

Министерство общественных работ организовало массовое производство материалов для строительства дорожного покрытия. Увеличилось количество каменных карьеров, повысилась мощность заводов по производству клинкера – в течение межвоенного двадцатилетия государственные предприятия производили свыше 4 млн тонн камня и 100 млн штук дорожного клинкера.

На этих предприятиях работало свыше 5 тыс. человек. В 1934–1935 гг. в каменоломнях в Яновой Долине и Загнаньске Министерство коммуникаций начало строительство образцовых поселков для рабочих и служащих (...). Были построены социальные дома, в которых имелись кинотеатры и театры, залы общественных организаций, залы, кухни и столовые для рабочих».

В течение первого десятилетия существования Второй Польской Республики в первую очередь стремились отремонтировать разрушенные во время войны дороги и восстановить дорожную сеть до состояния, отвечающего потребностям экономики. Инвестиции в строительство новых дорог отошли на второй план, хотя многие органы местного самоуправления своими силами строили новые дороги, именно это стало главным фактором прогресса.



2

1. Компактация поверхности с помощью деревянных рам, Корница 1929 г.

2. Строительство автомобильного моста в г. Макув-Подхалянский, 1935 г.

O ile bowiem do 1928 roku państwo wybudowało ok. 300 km dróg, to samorządy (głównie powiaty) – ponad 2800 km, a w samym roku 1928 w budowie było 180 km dróg państwowych i 900 km samorządowych.

W pierwszej dziesięcioleciu dominowała jeszcze technologia nawierzchni tłuczniołowych oraz brukowanych z kamienia polnego i łamanego. Jedynie niewielki procent stanowiły tzw. drogi ulepszone – kostkowe, asfaltowe czy klinkierowe, ale udział ich rósł, wraz z rozwojem ruchu samochodowego. Proporcje obciążenia dróg państwowych (na takich jedynie prowadzono regularne pomiary) wzrosły z 9% ruchu mechanicznego w roku 1926 (35 ton na dobę) do 30% w roku 1930 (143 tony na dobę) i nic nie wskazywało na to, by tendencja ta miała się odwrócić. W tej sytuacji stosowanie nowoczesnych nawierzchni stało się koniecznością.

Dzięki dobremu zapleczu surowcowemu w postaci dużych złóż ropy naftowej, szybko wprowadzano do użytku lepiszcza bitumiczne – smołę i asfalty. Tę pierwszą stosowano do nawierzchni typów lekkich (do 500 pojazdów na dobę) i średnich (do 1 tys. pojazdów na dobę), natomiast asfalty dominowały na drogach przeznaczonych do ruchu ciężkiego – powyżej 1 tys. pojazdów na dobę. Zdolność produkcyjna największego wytwarzcy smoły – Związku Koksowni w Katowicach – wynosiła ok. 30 tys. ton rocznie i ponad dziesięciokrotnie przekraczała bieżące zapotrzebowanie, kształtujące się na poziomie 3 tys. ton. Pochodzący z polskich rafinerii asfalt również, pod względem ilościowym, całkowicie zaspakajał potrzeby drogowców – w 1937 roku zużyto go ok. 6 tys. ton, podczas gdy produkcja wyniosła ponad 20 tys. ton.

Od 1930 roku można mówić o użyciu betonu do budowy polskich dróg. Wprawdzie pierwsza taka nawierzchnia powstała w 1912 roku na ul. Franciszkańskiej w Krakowie, ale długo zaliczana była do niewielu przykładów tej nowatorskiej technologii. Wcześniej beton wykorzystywano jedynie na bardzo krótkich odcinkach, a zastosowane technologie były dość prymitywne. Do wybuchu II wojny światowej wybudowano jedynie ok. 200 km dróg o betonowych nawierzchniach. Z konieczności budowy nowoczesnych dróg samochodowych zdawało sobie sprawę, lecz nie była to kwestia tak jednoznaczna, jak można by sądzić – patrząc z dzisiejszej perspektywy.



1



2

1-2, 4. Budowa mostu drogowego na Skawie w Makowie Podhalańskim, 1935 r.  
3. Prace geodezyjne, 1933 r.

Whilst by 1928 the national government had built about 300 km of roads, local governments (primarily counties) had built more than 2,800 km. In 1928 alone, 180 km of state roads and 900 km of local roads were under construction.

In the first decade of the interwar period, road metal, broken stone and cobblestone technology dominated in road construction. The so-called improved roads – made with sett, asphalt or paving stone – constituted only a small proportion of the roads, but they were becoming more common with the increase in motor traffic. The proportion of the load imposed on state roads (regular measurements taken for state roads only) by motor traffic rose from 9 percent in 1926 (35 tons per day) to 30 percent in 1930 (143 tons per day), and there were no signs indicating that the trend would be reversed. Under such circumstances, building modern road surfaces became a must.

Thanks to natural resources in the form of considerable oil deposits, bitumen binders, i.e. tar and asphalts, were soon introduced. Tar was used in surfaces for light (up to 500 vehicles per day) and medium traffic (up to 1,000 vehicles per day), while asphalts dominated in roads intended for heavy traffic exceeding 1,000 vehicles per day. The output capacity of the largest tar producer – the Coking Plants Union in Katowice – was approx. 30,000 tonnes per annum, exceeding the then demand of 3,000 tonnes ten times. Polish refineries also provided quantities of asphalt that met the demands of road building and maintenance entirely. In 1937, about 6,000 tonnes were used while the output exceeded 20,000 tonnes.

From 1930 concrete was used for road construction in Poland. Although the first such road surface was made in 1912 in Franciszkańska Street in Cracow, for a long time there were few instances of that innovative technology. Earlier, concrete was only applied on very short stretches and the technologies applied were rather primitive. Only about 200 km of concrete roads were built before the outbreak of World War II. The need to build modern motor roads was certainly appreciated, but it was not such a straightforward matter as it seems looking from today's perspective.

Während der Staat bis 1928 nur ca. 300 km Straßen baute, errichteten die Selbstverwaltungen (vorwiegend Landkreise) ein Straßennetz von insgesamt 2800 km. Allein im Jahr 1928 befanden sich 180 km öffentliche und 900 km Verwaltung Straßen im Bau.

In den ersten zehn Jahren war noch die Technologie der Schrotter- und Plasterdecken aus Feld- und gebrochenem Stein verbreitet. Nur einen geringen Prozentsatz stellten die sog. fortschritten Straßen dar. Dabei handelte es sich um Pflaster-, Asphalt- und Klinkerstraßen. Allerdings stieg ihr Anteil mit dem Aufkommen des Automobilverkehrs. Das Verhältnis der Auslastung der öffentlichen Straßen (nur auf öffentlichen Straßen wurden regelmäßige Messungen durchgeführt) erhöhte sich im Automobilverkehr von 9% im Jahr 1926 (35 Tonnen täglich) auf 30% im Jahr 1930 (143 Tonnen täglich). Nichts deutete darauf hin, dass sich dieser Trend wieder umkehren sollte. Basierend auf dieser Situation war der Einsatz fortschrittlicher Straßenbeläge zwangsläufig.

Dank guter Rohstoffreserven u.a. in den großen Erdöllagerstätten wurde Teer, Asphalt und Asphaltbinder schnell in Gebrauch gebracht. Ersterer wurde bei geringem (bis 500 Fahrzeuge täglich) und mittlerem Verkehr (bis 1000 Fahrzeuge täglich) als Straßenbelag eingesetzt. Asphalt hingegen wurde auf Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen von über 1000 Fahrzeuge täglich verlegt. Die Produktionsfähigkeit des größten Teerherstellers (des Kokereiverbands in Katowice) lag bei ca. 30 000 Tonnen jährlich und übertraf den damaligen Bedarf, der nur 3000 Tonnen betrug, um das zehnfache. Der aus den polnischen Raffinerien stammende Asphalt konnte auch in quantitativer Hinsicht die Bedarfe der Straßenbauarbeiter vollauf decken. 1937 wurden ca. 6000 Tonnen davon verbaut, während die Produktionszahlen bei über 20 000 Tonnen lagen.

Seit 1930 kann über einen Betoneinsatz beim Straßenbau in Polen gesprochen werden. Der erste Straßenbelag solcher Art entstand zwar bereits 1912 auf der Franciszkastraße in Krakau, aber gehörte lange Zeit zu den wenigen Beispielen für die fortschrittliche Technologie. Vorher wurde Zement nur auf sehr kurzen Strecken verarbeitet und die dazu genutzten Technologien waren vergleichsweise primitiv. Bis zum Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurden lediglich ca. 200 km Straße mit einer Betonoberfläche verlegt. Über die Notwendigkeit des Baus moderner autbahnhähnlicher Schnellstraßen war man sich zwar im Klaren, jedoch war das damals keine Selbstverständlichkeit, wie man es heute sehen würde.



3

1-2, 4. Bau einer Straßenbrücke in Skawa (Makow Podhalanski), 1935 r.  
3. Geodätische Arbeiten, 1933 r.

Если до 1928 г. государство построило около 300 км дорог, то органы местного самоуправления (в основном повяты) – свыше 2800 км, а только в 1928 г. строилось 180 км государственных дорог и 900 км муниципальных.

В первое десятилетие еще преобладала технология щебеночного или мощного покрытия из булыжников или колотого камня. Лишь небольшой процент составляли так называемые улучшенные дороги – вымощенные брускаткой, асфальтовые или клинкерные, но доля их росла по мере развития автомобильного движения. Нагрузки на государственных дорогах (только на них проводились регулярные замеры) выросли с 9% механизированного движения в 1926 г. (35 тонн в сутки) до 30% в 1930 г. (143 т в сутки) и ничто не указывало на то, что эта тенденция изменится. В этой ситуации было необходимо использовать современное дорожное покрытие.

Благодаря запасам сырья в виде крупных месторождений нефти, вскоре стали использоваться битумные вяжущие вещества: смола и асфальты. Первая использовалась для легких (до 500 транспортных средств в сутки) и средних покрытий (до 1 тыс. транспортных средств в сутки), асфальт преобладал на дорогах с тяжелым интенсивным движением – свыше 1 тыс. транспортных средств в сутки. Производственные мощности крупнейшего производителя смолы – Союза коксовых заводов в Катовицах – составляли около 30 тыс. тонн в год и почти в десять раз превышали текущие потребности на уровне 3 тыс. тонн. Асфальт с польских нефтеперегонных заводов в количественном плане также полностью покрывал потребности дорожников – в 1937 году было использовано около 6 тыс. тонн, в то время как произведено было около 20 тыс. тонн.

С 1930 г. можно говорить об использовании бетона для строительства польских дорог. Первое такое покрытие появилось в 1912 г. на Францишканской улице в Кракове, но она долго оставалась одним из немногих примеров этой новаторской технологии. Ранее цемент использовался только на очень коротких участках, а применявшиеся технологии были довольно примитивными. До начала Второй мировой войны было построено всего около 200 км дорог с бетонным покрытием. Осознавалась необходимость строительства современных автомобильных дорог, но это не было столь однозначным вопросом, как можно было бы считать – если смотреть с сегодняшней перспективы.



4

1-2, 4. Строительство автомобильного моста через Скаву в г. Макув-Подхалянский, 1935 г.  
3. Геодезические работы, 1933 г.



1



3



2



4

1-4. Budowa drogi na Podhalu, 1935 r.

1-4. Road construction in Podhale, 1935.

1-4. Bau einer Straße in Podhale, 1935.

1-4. Строительство дороги в Подгалье, 1935 г.