



MAREK SKOWRON

tu100wron@o2.pl

## Bruk żelazny w Warszawie

Publicysta i historyk Jędrzej Moraczewski charakteryzując polskie drogi, pisał w 1842 r.: „(...) *cu-dzoziemcy, którzy Polskę zwiedzali, zawsze ganili jej drogi i na zachodzie Europy, powtarzano wszędzie dowcip, że do jechania przez most trzeba w Polsce mieć tyle odwagi, co i do jechania przez samą wodę najgłębszą bez mostu, gdyż niebezpieczeństwo jednakowe. Mawiali też i sami Polacy, że polski most, niemiecki post i włoskie nabożeństwo, wszystko to błazeństwo (...)*” [2].

Na początku XIX w. władze Księstwa Warszawskiego objęły nadzór nad drogami. Jednak z powodu braku funduszy pierwsze prace nad poprawą stanu dróg podjęto dopiero po utworzeniu Królestwa Polskiego. W 1817 r. pod przewodnictwem Stanisława Staszica powołana została Rada Ogólna Budownictwa, Miernictwa, Dróg i Spławów. Rok później Rada podjęła postanowienie, że niektóre główne drogi mające znaczenie strategiczne zostaną przebudowane na drogi bite. By sprostać tak wielkiemu przedsięwzięciu inwestycyjnemu utworzona została Dyrekcja Jeneralna Dróg i Mostów Królestwa Polskiego, której dyrektorem został Franciszek Ksawery Christiani, doświadczony inżynier budowy dróg z Galicji.

W latach 1820–1823 wybudowano pierwszą drogę bitą w Królestwie Polskim zwaną Traktem Brzeskim. Dzięki temu możliwy stał się eksport wyrobów na chłonny rynek rosyjski. Trakt prowadził z Warszawy przez Mińsk, Siedlce, Międzyrzec, Białą Podlaską, Terespol do Brześcia, a jego długość wynosiła 178 staj czyli blisko 190 km. W 1823 r. wykonano także drogę bitą z Koła do Kalisza o długości 61 staj czyli 65 km. W kolejnych latach budowane były inne drogi bite jak trakt krakowski do Raszyna, trakt poznański do Ołtrzewa czy trakt petersburski do Jabłony.

Mimo podjęcia tak szeroko zakrojonych prac, opinia wyrażona przez J. Moraczewskiego nie straciła nic na aktualności, nawet w drugiej połowie XIX w. Zwłaszcza w miastach, gdzie ulice były w wyjątkowo złym stanie. A im większe miasto, tym więcej miało ulic z dużym ruchem osobowym i towarowym, i tym samym więcej problemów.

W Warszawie, w 1847 r., ogólna powierzchnia 220 istniejących ulic wynosiła blisko 518 000 sążni kwadratowych, w tym powierzchnia 141 zabrukowanych ulic stanowiła nieco ponad 2/5 całości [4]. Większość z tych ulic urządzono *en chaussee*, czyli wybrukowano kamieniami polnymi, które – jak pisano – „(...) *przyroda nie bez ważnych przyczyn, umieściła na naszych gruntach (...)*”. Niektóre ulice były na próbę utwardzone „w sposób *Mac-Adama* ustalonym *granitowym łamanym kamieniem*”, potocznie zwanym *adamizacją*. Pozostałą część, głównie na peryferiach, stanowiły ulice gruntowe. Te jednak po większych opadach czy roztopach były pełne głębokich kałuż i błota, które po wyschnięciu zmieniało się w unoszący się pył.

Utwardzenie ulic kamieniami polnymi poprawiło nieco komfort poruszania się po mieście. Ale miało też i swoje wady, gdyż „(...) *nierówno sterczące wśród bruku kamienie rażą nogi przechodniów, psują wozy i powozy, a i jeżdżącym niekoniecznie miłe sprawiają wstrząśnienie. Z tych powodów bruki są przedmiotem nieustającej troskliwości wszystkich niemal zarządów miejskich. Wszędzie różne pod tym względem czyniono doświadczenia, próbowano bruków kamiennych, podług różnych systematów układanych, marmurowych, granitowych, porfirowych, drewnianych, cementowych (...)*”.

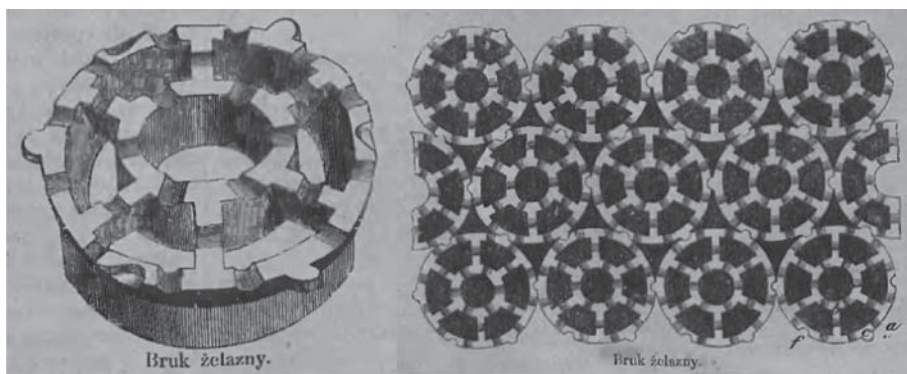
W 1864 r., w związku z wybudowaniem mostu Aleksandrowskiego (potocznie zwanego mostem Kierbedzia), nadarzyła się okazja do wypróbowania nowego, trwalszego rodzaju nawierzchni. Konieczność jego użycia do brukowania jezdni wynikała stąd, że most był jedyną drogą, którą codziennie dostarczane było ze wschodnich terenów zaopatrzenie warszawskich targowisk oraz fabryk na Solcu.

Tym nowym rodzajem materiału do brukowania było żelazo, potocznie zwane żelazem.

Pomysł zastosowania żelaza do budowy nawierzchni ulic nie był jednak nowy. Bowiem już na początku XIX w. w Londynie zamiast typowego kamiennego bruku „(...) *lane czworoboczne płyty miały być łączone z sobą przez wpuszczane w zyzak kawałki podługowate (...)*” [7]. Ponieważ próby wypadły pomyślnie, zamierzano w ten sposób brukować fragmentami główne ulice miasta. Przewidywano również, że nowy bruk wytrzyma bez reperacji 20 lat. Pojawił się tylko zarzut, „(...) *żelazo jest konduktorem; mógłby więc piorun uderzający w jedno miejsce dożyć od kościoła Ś. Pawła do banku (...)*”. Na szerszą skalę bruk tego typu zaczęto stosować w Londynie od 1836 r. Bruk miał kształt krat, które „(...) *ułożone są dość dogodnie, bo w poprzek ulicy nie w podłuż; kraty te przecinając się, tworzą kwadraty mniej więcej 5 cali podstawy mające i nie są gładkie lecz powydrążane na powierzchni; miejsca próżne czyli kwadraty zapełnione były betonem (...)*”.

Z kolei amerykański generał Knapp otrzymał patent na inny typ bruku żelaznego, którego kształt przedstawiono na rys. 1. Element miał wysokość 5 cali, walec zewnętrzny średnicę 12 cali, a wewnętrzny – 5 cali. Puste przestrzenie między ząbującymi się „krąglakami”, jak nazywano nowe kostki brukowe, oraz w ich wnętrzu, wypełniane były asfaltem lub mieszaniną żwiru z wapnem. Ten typ bruku żelaznego po raz pierwszy zastosowany został w Bostonie w 1852 r. Po uzyskaniu pozytywnych wyników, w 1854 r. wybrukowano kilkanaście ulic w Nowym Jorku, a jakiś czas później próby rozpoczęto również w Londynie.

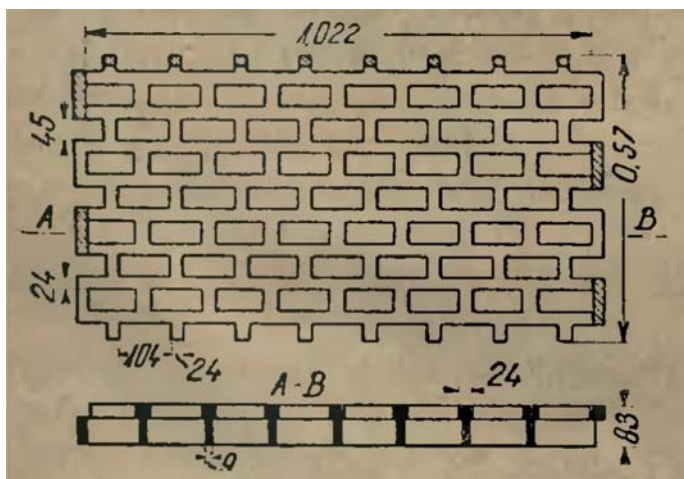
Do grona miast, które zaczęły stosować bruk żelazny, dołączyła także Warszawa. Jak już wspomniano, okazją do tego było oddanie do użytku mostu Aleksandrowskiego. Wówczas to „(...) *według przedstawienia generała Kierbedzia, z rozkazu*



Rys. 1. Kształt bruku żelaznego stosowanego w Stanach Zjednoczonych od 1852 r. [8]

Jego Cesarskiej Wysokości Wielkiego Księcia Namiestnika Królestwa, dano na moście zamiast bruku drewnianego bruk żelazny (...)" [9].

Zanim jednak taki bruk położony został na moście, pod koniec 1863 r. na próbę wybrukowano fragment ul. Nowy Świat, a na początku 1864 r. fragment ul. Czystej. Zastosowany bruk żelazny miał kształt prostokątnych ażurowych płyt, których wygląd przedstawiono na rys. 2. Ciekawostką mogą być nazwy, jakie im nadawała ówczesna prasa codzienna: bruk żelazny komórkowy, bruk w rodzaju skrzynek żelaznych przezroczystych, tafle żelazne lane kratkowe, bruk kasetonowy czy bruk kratowy żelazny. Wymiary płyt podane na rysunku należy traktować jako przybliżone, gdyż inne źródło podawało nieco inne wartości:  $1,05 \times 0,6 \times 0,076$  m [10]. Te ostatnie wymiary, a zwłaszcza długość, są bardziej prawdopodobne, gdyż „(...) szerokość bruku na ulicach Warszawy wynosi 5,25 metra ... czyli, że bruk ten kładzie się w pięć tafli (...)”. Potwierdzeniem tego może być szerokość jezdni mostu, która wynosiła 10,5 m, czyli 10 długości płyty. Płyty żelazne przeznaczone na łuki poziome wykonywane były według indywidualnych projektów, o czym będzie jeszcze mowa.



Rys. 2. Kształt płyt warszawskiego bruku żelaznego stosowanego od 1863 r. [1]

Nieznana pozostaje natomiast dokładna waga płyt brukowych, gdyż były ich dwa rodzaje. Wiadomo bowiem, że „(...) na moście bruk ten musiał być ułożony z grubszych, a tem

samem cięższych krat; na ulicach zaś może być z lżejszych i cieńszych (...)”. Waga płyty lżejszej (ulicznej) jest znana i wynosiła 6 pudów<sup>1</sup>, czyli nieco ponad 98 kg.

Natomiast wagę płyty cięższej (mostowej) można ustalić tylko pośrednio. Znając długość mostu (474 m) i szerokość jezdni (10,5 m) można obliczyć, że liczba płyt ułożonych na moście wynosiła 7 900 sztuk. A ponieważ waga ich wynosiła 52 944 pudy, oznacza to, że jedna płyta ważyła 6,7 puda, czyli blisko 110 kg. I właśnie takie płyty zostały zastosowane w początkowym okresie 1863–

1864 – próbnie na fragmentach dwóch ulic, na moście oraz prawdopodobnie na jego przyczółkach. Można też przyjąć, że pierwsza partia liczyła ok. 9 000 płyt żeliwnych. Tak duże zamówienie zostało rozlokowane w kilku odlewniach: w rządowej hucie w Rejowcu, w Fabryce Machin „Evans, Lilpop et Comp.” w Warszawie i Drzewicy, w hucie Blachownia, odlewni Poręba oraz odlewni Gustek, która należała do warszawskiego bankiera Leopolda Kronenberga. W tym ostatnim przypadku pikanterii dodaje fakt, że Kronenberg był członkiem zarządu budowy mostu stałego na Wiśle w Warszawie, a dokładnie „Komitetu ustanowionego dla kierunku i kontroli rachunkowości i administracji”.

Odlane płyty ułożone zostały na jezdni mostu „(...) na warstwie żwiru grubości do 3 cali, usypanego na balach sosnowych 4 calowych, mocno wysmolonych. Dla odcieku wilgoci ułożono na szparach między balami, odpowiedniego rodzaju drewniane drenaże żelazne. (...) W użyciu pod nimi na moście pokład drewnianego, nie zaś metalicznego, miano na celu zmniejszenie drżenia podłogi, a stąd nieprzyjemnego huku, pochodzącego od jazdy; nadto taflom dano taką formę i takie wymiary, aby na przypadek przegnicia i osłabienia podłożonych bali, tafle te opierając się końcami na żelaznych beleczkach mostowych, same znosiły cały przypadający na nie ciężar (...)” [9].

W przypadku brukowania ulic „podściółka” robiona była „(...) na odpowiednio splantowanej ziemi z szabru na 18 centymetrów grubości. Powierzchnia wyrównywa się przez ubicie i wysypanie grubym żwir. Na tak przygotowany podkład kładą się tafle, dopasowując akuracie aby dobrze się łączyły, a na wierzchu, w otwory, sypie się gruby żwir i ubija żelaznymi drągami, polewając wodą. Brzegi wykładają się kamieniem kostkowym a reszta ulicy zabrukowuje zwykłym kamieniem polowym. Na łuki i krzywizny używa się tafli odpowiednio zmniejszając lub powiększając odpowiednie boki, a modele takie dają się bardzo łatwo na rysunku wykreślić. Układając tafle prostokątne pomiędzy łukowo zmodelowane można krzywiznę powiększyć. (...) Ogólny koszt przysposobienia bruku żelaznego wynosi na metr kwadratowy około 9 rubli. Brać tu należy na uwagę ceny szabru i żwiru jakie wpłynąć mogą nieco na umniejszenie lub zwiększenie kosztów (...)”.

Pozytywne rezultaty stosowania bruku żelaznego na części ul. Czystej oraz Nowego Świata zachęciły władze miejskie do dalszych prób, ale już w szerszym zakresie. W 1865 r.

<sup>1</sup> 1 pud = 40 funtów = 16,38 kg

postanowiono bowiem położyć taki bruk na całej ul. Czystej, co miało kosztować 10 000 rubli. Dla porównania koszt bruku z kostki porfirowej, importowanej z okolic Krzeszowic k. Krakowa, wyniósłby 12 000 rubli. Było to głównym argumentem przemawiającym za stosowaniem bruku żelaznego. Inne powody to bardzo kłopotliwa naprawa bruku porfirowego oraz jego nieprzydatność w przypadku uszkodzenia.

Natomiast bruk żelazny z łatwością można było naprawiać, ze względu na jednakowe wymiary płyt. Ponadto uszkodzone płyty można było odsprzedać do odlewni i w ten sposób odzyskać część kosztów (1 rubel za złom o wadze 1 cetnara<sup>2</sup>). I jeszcze jedna pozytywna strona – powszechne wprowadzenie bruku żelaznego dałoby pracę krajowym fabrykom i przyczyniłoby się do ich rozwoju.

Stwierdzono ponadto, że bruk żelazny szczególnie nadaje się na podjazdy i bramy „(...) gdzie przy częstym przewożeniu większych ciężarów w dawniejszych zwykłych brukach powstają łatwo koleje i tworzą wyboje będące przyczyną wyłamywania i psucia się bruku, a tem samem częstego odnawiania. Niedogodności te bruk żelazny zupełnie usuwa (...)”.

Z innych wymienianych wówczas zalet można przytoczyć prędkość wykonania, przyjemną jazdę, brak ślizgania się kół w zimie i w lecie, szybkie rozmarzanie czy stosunkowo niski koszt utrzymania.

Lżejsze płyty brukowe ułożone na ul. Czystej odlane były w fabryce „Evans, Lilpop et Comp.”, a brukowanie kończono jeszcze w 1867 r. W tym samym roku rozpoczęto również częściowe układanie bruku żelaznego na ul. Senatorskiej.

Bodźcem, który spowodował, że brukowanie ulic żelaznymi płytami nabrało rozmachu była wystawa światowa w Paryżu w 1867 r., na którą magistrat wysłał tafle bruku żelaznego. W 1868 r. prasa codzienna informowała, że „(...) Międzynarodowa Komissya Biegłych Wystawy powszechnej Paryzkiej 1867 r. (Jury International), przyznała Magistratowi miasta Warszawy list pochwalny, za przesłany na tęż Wystawę bruk żelazny (...)” [11]. Również w 1876 r. magistrat wysłał tafle bruku na wystawę światową w Filadelfii, ale nie wiadomo z jakim efektem.

Jako ciekawostkę można podać, że do grona zwolenników bruku żelaznego należał Henryk Sienkiewicz. W jednym ze swoich felietonów chwalił „(...) nasze bruki żelazne, które ma zamiar założyć u siebie Hamburg, jako tanie, trwałe i wygodne. Zawsze to dla nas zaszczyt niemały. Daliśmy przykład Europie! he! Posiadamy rzecz taką, jakiej żadne miasto nie posiada (...)” [3].

Wraz z upływem czasu powierzchnia ulic i placów, na której położony został bruk żelazny powiększała się i w 1871 r. wynosiła 2782 sążni kw.<sup>3</sup>, w 1872 r. – 3 697 sążni kw., w 1873 r. – 4 611 sążni kw. (obejmując 12 ulic), a w 1875 r. – 5 777 sążni kw.

W 1874 r., w rządowej hucie w Pankach, odlanych zostało 28 000 pudów „blach surowiznowych do brukowania ulic miasta Warszawy” (blisko 4 700 sztuk). Jednak prawdopodobnie do największego zamówienia na płyty zarząd miejski został upoważniony w 1879 r. Miały być bowiem ułożone „(...) dwie nowe linie tafli żelaznych brukowych, a mianowicie od Grzybowa na ulicę Srebrną, gdzie stacya towarowa, i od Elektoralfnej do Wolskich rogatek. (...). Koszt tych robót obliczono na poważną sumę ćwierci miliona rubli, a tafle zamówiono

wiono w krajowych zakładach hutniczych po rs.1 kop.6 i po rs.1 kop.20 za 40 funtów (...)” [12]. Jednym z tych zakładów była znana nam huta w Rejowie, gdzie w 1879 r. rozpoczęto odlewianie 60 000 cetnarów płyt brukowych, czyli blisko 25 000 sztuk.

Wspomniane zostało już wcześniej, że na ulicach o typowej szerokości (5,25 m), na szerokości ulicy układanych było 5 płyt żelaznych. Ale nie był to jedyny sposób brukowania. Mianowicie na szerszych ulicach bruk żelazny był układany na środku, a na bokach bruk z kostki. Między innymi w 1874 r. zaplanowano, że „(...) w przestrzeni od bruku żelaznego na ulicy Bielańskiej, przez część Długiej, przez Nalewki i przez plac Muranowski, urządzony zostanie środkiem tych ulic bruk żelazny w szerokości 2 3/7 sąż., (tj. takiej, jaka jest na ul. Bielańskiej i innych), po bokach zaś pasa bruku żelaznego, ulice zostaną przebrukowane brukiem zwyczajnym, w średniej ogólnej 4 1/2 sążenowej szerokości (...)”. Wymieniona szerokość 2 3/7 sążnia<sup>4</sup> była odpowiednikiem długości 5 płyt.

Jeszcze innym zastosowaniem był tzw. bruk kolejowy. Montaż jego polegał na tym, że na niektórych węższych ulicach ułożone były przedzielone zwykłym brukiem „(...) trzy linie żelaznych krat wzdłuż ulicy, tak żeby powozy jak po kolei toczyć się po nich mogły (...)”. Bruk kolejowy wykonany został m. in. na ul. Miodowej, ale po kilkuletniej eksploatacji ulica została wybrukowana taflami żelaznymi na całej szerokości.

W 1882 r. bruk żelazny ułożony był już na 17 ulicach, których długość wynosiła 8 wiorst i 200 sążni (czyli blisko 9 km). Łączna powierzchnia tego bruku wynosiła 8 796 sążni kw. W budżecie na 1884 r. planowana była budowa kolejnych 3 wiorst i 300 sążni bruków żelaznych (blisko 4 km) na ulicach „(...) Aleksandrowskiej na Pradze, Pokornej od stacji towarowej kolei nadwiślańskiej do Muranowa, oraz Chmielnej od gmachu komory do ulicy Żelaznej (...)”. Ogólna powierzchnia w tamtym roku zwiększyła się do 8 967 sążni kw. i była to prawdopodobnie największa powierzchnia ulic zabrukowana tym brukiem.

Z czasem okazało się bowiem, że bruk żelazny nie był tak idealny, jak początkowo sądzono. Przede wszystkim trwałość bruku nie wynosiła 40 lat, o czym świadczą znaczne kwoty planowane corocznie w budżecie miasta na przebrukowywanie ulic mających taki bruk oraz na wymianę uszkodzonych płyt. Okazało się bowiem, że podczas silnych mrozów płyty żelazne stawały się kruche i łatwo pękały, narażając na niebezpieczeństwo użytkowników ulic. Pęknięcie płyt mogło być spowodowane niską jakością odlewów lub prac brukarskich. Potwierdzeniem tego ostatniego może być np. fakt sprowadzania w 1867 r. z Berlina brukarzy do wykonywania bruków kamiennych. Również prezydent Warszawy powołał specjalny komitet, którego zadaniem było ograniczenie wydatkowania środków na remont bruków. Ale efekt tych działań był raczej niewielki, gdyż w prasie ukazywały się liczne notatki na temat jakości bruku, jak np. z 1880 r. – „(...) na ulicy Żabiej zaczęto naprawiać bruk żelazny (...)” czy z 1884 r. – „(...) na ulicy Dobrej do Bednarskiej i w części ulicy Karowej bruk żelazny znajduje się w stanie opłakania godnym. Kraty zostały połamane, pełno wybojów na całej przestrzeni (...)”. A nawet i te uszkodzone płyty (...) stały się jednym z artykułów stałego handlu dla złodziei i paserów (...)”.

<sup>2</sup> 1 cetnar = 40,55 kg

<sup>3</sup> 1 sążeń kw. = 4,552 m kw.

<sup>4</sup> 1 sążeń = 2,1336 m

Zima była nie tylko przyczyną pęknięcia płyt, ale również „(...) zimową porą żelazny bruk spowodowywał wypadki dla zbyt ślizgiej powierzchni (...)”, i to nie tylko ludzi, ale i koni.

Właściwie okazało się, że każda pora roku niekorzystnie oddziaływała na bruk żelazny. Po każdym deszczu bruk żelazny najdłużej pozostawał mokry, gdyż woda słabo odpływała z poziomo ułożonych płyt. Za to na ich powierzchni tworzyła się warstwa błota wymieszana z nawozem końskim. Mieszanka ta zalegała w oczkach płyt i gnijąc podczas upałów zanieczyszczała powietrze [5]. Potwierdzało to tylko opinię lekarzy berlińskich, którzy kilka lat wcześniej opracowali obszerny raport na temat różnych systemów bruków miejskich. Skrytykowano w nim warszawskie bruki żelazne, określając je „(...) jako spiżarnię przechowującą miazmaty z lata jednego na drugie i jako stały rezerwoar błota (...)” [13].

Na koniec nie można pominąć jeszcze jednej wady płyt żelaznych, którą można by określić jako wadę konstrukcyjną. A dokładnie chodzi o wielkość prostokątnych oczek w płytach, które były wypełniane żwirem. Rozwiązanie takie nie spełniało jednak swego zadania, gdyż w wyniku dużego natężenia ruchu żwir regularnie wykruszał się z oczek płyt, a reszty dopełniali dozorczy zamiatając jezdnię twardymi miotłami. Dodatkowo rozmieszczenie w poprzek jezdni płyt, a wraz z nimi prostokątnych oczek, powodowało, że konie zahaczały o nierówną powierzchnię podkawkami, często je zrywając. Były też przypadki łamania nóg, co częściej zdarzało się w zimie, gdy podkawy zaopatrywano w hacce. By temu przeciwdziałać kilkakrotnie wydawane były rozkazy i zalecenia warszawskiego oberpolicmajstra (np. nr 214 z 1876 r. lub nr 71 i 72 z 1877 r.), by dozorczy używali tylko miękkich szczotek. Przestrzegania tego mieli pilnować „(...) komisarze ucząstków za pośrednictwem starszych dozorców policyjnych (...)”.

W dodatku do Czasopisma Lekarskiego „Klinika” z 1867 r. (co skrzętnie przedrukował Kurier Warszawski) opisane były inne niedogodności, w które obfitowała jazda po bruku żelaznym, a „przykre furczenie” i „drżenie nieznośne pojazdu” były najłagodniejszymi z nich. To ostatnie udzielało się całemu ciału i podrażniało nerwy. Niektóre osoby doznawały cierpienia rąk, kurczów tydek, pischczenia w uszach, a nawet bólu zębów. A wystarczyłoby „(...) gdyby płyty żelazne tak były fabrykowane, iżby ich kwadraciki, nie prostokątnie, lecz ukośnie, do kierunku ulicy były obrócone; koła wtedy nie skakałyby z szyny na szynę, nie zagłębiałyby się w przestwory

między niemi zawarte, a kto wie, czyby przytem pojazdy i sam bruk nie zyskały (...)” [14].

Wszystkie te coraz bardziej nasilające się krytyczne uwagi, ale przede wszystkim wysokie koszty konserwacji, spowodowały, że pod koniec lat 80. XIX w. magistrat podjął decyzję o wycofaniu z ulic bruku żelaznego. W efekcie tego w 1889 r. powierzchnia nim zabrukowana zmniejszyła się do 8 091 sążni kw., a w 1897 r. – do 5 539 sążni kw.

Na początku XX w. nie pojawiają się już żadne informacje o istnieniu bruku żelaznego. Oczywiście oprócz leżącego na moście Kierbedzia, i którego pojedyncze płyty ulegały uszkodzeniu i były okresowo wymieniane. Większe zniszczenie tego bruku nastąpiło w 1915 r., gdy wycofujące się z Warszawy wojska rosyjskie wysadziły dwa przęsła mostu. Most odbudowano w 1916 r., a zniszczone płyty bruku żelaznego odlane zostały w warszawskiej odlewni żeliwa Wł. Ambrożewicza [6].

Niestety nie udało się odnaleźć informacji, jak długo ten bruk był używany. Gdyby jednak założyć, że korzystano z niego aż do 1944 r. (gdy most został całkowicie zniszczony), oznaczałoby to, że bruk żelazny używany był w Warszawie przez ponad 80 lat.

#### Bibliografia

- [1] A. Köhnel: *Ulice: projektowanie, budowa i utrzymanie*. Nakł. Wydawnictwa Polskiego, Lwów-Poznań 1925
- [2] J. Moraczewski: *Starożytności Polskie ku wygodzie czytelnika porządkiem abecedowym zebrane*. Poznań 1842, t. I, s. 210
- [3] H. Sienkiewicz: *Chwila obecna VI*. „Gazeta Polska” 1875 r., nr 35, s. 2
- [4] F.M. Sobieszcański: *Rys historyczno-statystyczny wzrostu i stanu miasta Warszawy od czasów najdawniejszych aż do 1847 roku*. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1974, s. 252
- [5] E. Sokal: *Słów kilka o brukach miejskich*. „Zdrowie” 1887, nr 26, s. 6
- [6] J. Zybert: *Odlewnictwo w Polsce powojennej*. Rocznik VIII Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, Warszawa 1929
- [7] *Żelazny bruk w Londynie*. Izys Polska 1820, t. I, cz. 2, s. 259-260
- [8] *Bruk żelazny*. „Wędrowiec” 1863, nr 17, s. 268-270
- [9] *Most Alexandrowski pod Warszawą*. „Gazeta Warszawska” 1864 r., nr 291 i nr 292, s. 1-2
- [10] *Warszawski bruk żelazny*. „Gazeta Przemysłowo-Rzemieślnicza” 1877 r., nr 36, s. 143-144
- [11] „Gazeta Warszawska” 1868 r., nr 160, s. 1
- [12] *Echa warszawskie XIII*. „Przegląd Tygodniowy” 1879 r., nr 13, s. 159
- [13] *Krytyka bruków warszawskich*. „Kurier Warszawski” 1883 r., nr 297, s. 3-4
- [14] „Kurier Warszawski” 1867 r., nr 93, s. 4

Zapraszamy do prenumerowania DROGOWNICTWA w 2016 roku

cena 1 egzemplarza 19 zł }  
prenumerata roczna 216 zł } (w tym 5% VAT)

**Dla studentów 50% zniżki**

Uprzejmie informujemy Szanownych Prenumeratorów, że egzemplarze „Drogownictwa” oraz faktury będą wysyłane po przesłaniu zamówienia na adres [prenumerata.drogownictwo@sitkrp.org.pl](mailto:prenumerata.drogownictwo@sitkrp.org.pl) oraz po wpłaceniu należnej kwoty na nasze konto:

**38 1160 2202 0000 0000 2741 3872**

**Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Zarząd Krajowy  
ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa**

Redakcja