



MAREK SKOWRON

tu100wron@o2.pl

## Z historii stosowania bruku drewnianego

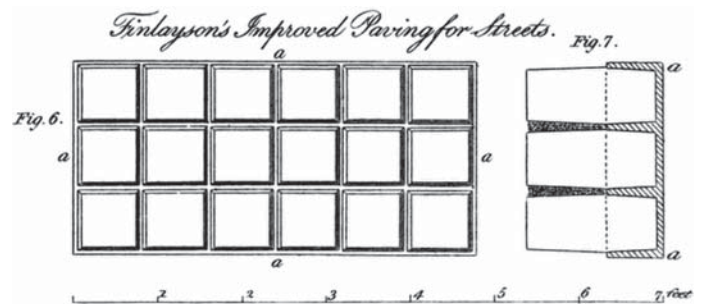
*Ktokolwiek z potrzeby, lub dla zabawy, pojazdem lub konno przejeżdża przez celniejsze ulice Londynu, przekonać się musi, iak nietrwałe są bruki tej stolicy. Liczne otwory i wyboje, które na każdej z ludniejszych ulic tego miasta, zaraz po nowem ich wybrukowaniu spostrzegać się daia, nietylko sprawuią nieznośne dla iadących wstrząśnienia i najmocniejsze niszczą powozy, ale zarazem, niedozwalając koniom pewnego stąpienia, wielce niebezpieczną czynią konną jazdę i użycie powozów dwukołowych.* [3]

Ten pochodzący z 1825 r. opis londyńskich bruków równie dobrze mógłby być opisem stanu ulic wielu innych europejskich miast. Bowiem nie sprawdzały się stosowane wówczas metody brukowania ulic kostkami granitowymi, zwłaszcza gdy leżały na słabo utwardzonym lub rozmiękłym podłożu. W porze suchej rozkruszane były kołami ciężkich wozów i końskimi podkowami, tworząc tumany kurzu, który po deszczu zmieniał się w błoto. Wtedy też kamienie wciskane były w miękkie podłoże tworząc nierówną powierzchnię, co często było przyczyną wypadków wśród przechodniów i koni oraz uszkodzeń pojazdów. Z powodu intensywnego ruchu, w miastach nie sprawdzało się również brukowanie wynalezioną kilka lat wcześniej metodą McAdama.

W tej sytuacji naturalne było zwrócenie uwagi na inny materiał dostępny w dużej ilości, który od końca XVIII w. stosowany był do podobnego celu, chociaż nie na masową skalę. Materiałem tym było drewno, którym wykładane były podłogi w stajniach, zastępowano nim bruk kamienny w bramach kamienic, a czasem używano do układania chodników. Pisała o tym nawet warszawska prasa w 1821 r.: *Od dwudziestu lat używają w Wiedniu bruku drewnianego z ustawionych na sztorc pieńków kubicznych; taki bruk powszechnie dają w pałacowych bramach zamiast podłogi, jest nierównie trwalszym od kamiennego a tym wygodniejszy, że przejeżdżające po nim pojazdy nie wydają turkotu, i mury domu przez to nie są wstrząśniętymi (...) w Warszawie więcej jeszcze to doświadczenie jest posuniętym, ułożono bowiem trotuar z takich pieńków nie pod pokryciem bram jak w Wiedniu, lecz na wolnym powietrzu obok klasztoru XX. Karmelitów na Leśnie (...).* [8]

W Anglii, na możliwość zastosowania drewna do brukowania ulic, pierwszy zwrócił uwagę John Finlayson w 1825 r. [9] Wcześniej wykonał nawet stosowną próbę w posiadłości swojego ojca, a ponieważ była to pierwsza taka próba, warto przytoczyć kilka szczegółów. Na drodze wybrukowanej granitowymi kamieniami, część bruku zastąpiona została żeliwnymi kasetonami o wymiarach ok. 4,5 × 2,5 × 0,7 stopy (1 stopa = 0,3048 m). Miały one po 18 przegródek, w które wciśnięte były modrzewiowe klocki zwężające się

lekko z obu stron. Ich wysokość wynosiła 18 cali, a górna powierzchnia miała wymiary 8 × 8 cali. Powierzchnia drogi została dokładnie wyrównana i ubita, a po ułożeniu kasetonów puste przestrzenie między klockami zostały wypełnione grubym żwirem i zagęszczone.



Rys. 1. Bruk drewniany J. Finlaysona z 1825 r. [9]

Tak wykonana nawierzchnia miała wiele zalet. Przede wszystkim była prosta, gdyż leżąc na żeliwnych podstawach nie zapadała się (nawet po deszczu), a jazda po niej nie powodowała hałasu, wstrząsów oraz kurzu (lub błota). W przypadku uszkodzenia jednego z klocków można łatwo było go wymienić. Z kolei w razie konieczności naprawy instalacji biegnących pod ulicą, bez trudu można było się do nich dostać usuwając (a potem przywracając) całe segmenty, co nie było możliwe przy nawierzchni z makadamu. Gdy po 25 latach sprawdzony został stan bruku okazało się, że drewno wykazywało znacznie mniejsze zużycie niż bruk kamienny otaczający próbny fragment drogi. Jednak mimo tylu zalet, opisane rozwiązanie miało podstawową wadę – wysokie koszty, i prawdopodobnie z tego powodu nie było rozwijane w kolejnych latach.

Dopiero w 1838 r. londyński kupiec David Stead wynalazł prosty sposób brukowania nawierzchni ulic drewnianymi klockami (pat. nr 7645), który jako pierwszy został zastosowany w praktyce. Polegał on na układaniu na utwardzonym żwirowym podłożu (o grubości ok. 3 cali), klocków o przekroju sześciokątnym (dłuższa przekątna 6–8 cali) i wysokości 3,5–6 cali. [1, 6] Klocki o większych wymiarach stosowane były na ulicach o zwiększonym ruchu. Wynalazca dopuszczał również stosowanie klocków okrągłych. Należy przy tym zaznaczyć, że w klockach zachowany był pionowy układ włókien. Ponadto poszczególne klocki nie były z sobą łączone, dzięki czemu wymiana uszkodzonego elementu była bardzo prosta. Niestety z czasem okazało się, że z powodu braku połączenia między klockami *pojedyncze pieńki zakłesają się (...) gdy tylko w którym miejscu fundament słabszym się okaże.* Z tego powodu ten sposób był stosowany na mniejszą skalę, głównie na podwórzach i w bramach.

Przy okazji dyskusji, jaka powstała w związku z układaniem w Londynie bruku drewnianego, okazało się, że nie jest to – jak pierwotnie sądzono – pierwsze jego zastosowanie. Bowiem już w latach 20. XIX w. autorem tego pomysłu był Wasyl Guriew, rosyjski inżynier transportu i późniejszy członek Rosyjskiej Akademii Nauk. Pierwszy uliczny bruk drewniany ułożony został w Petersburgu przed domem ówczesnego generał-gubernatora, a kilka lat później na kolejnej ulicy. Natomiast w 1832 r. na głównej ulicy Petersburga – Newskim Prospekcie, ułożone zostały dwa pasy bruku drewnianego (każdy o szerokości 12–14 stóp), tzw. koleje, oddzielone pasem bruku kamiennego i z takimi pasami bruku po zewnętrznych stronach. [10, 2] Bruk drewniany układany był na utwardzonym podłożu i składał się z bloków o przekroju sześciokątnym (dłuższa przekątna ok. 14–15 cali) i grubości 8 cali. Bloki połączone były z sobą drewnianymi kołkami, a wszystkie szczeliny wypełnione zostały piaskiem. Na koniec całość zalana była gorącą smołą, która wchłonięta przez drewno stworzyła rodzaj impregnatu. Z porównania parametrów bruku Guriewa i Steada widać wyraźnie, ten ostatni był uproszczoną wersją wcześniejszego. Ciekawostką może być tutaj spostrzeżenie, że wymiary i kształt popularnej trylinki, opatentowanej 100 lat później, przypominają bloki bruku Guriewa. Ponieważ *czynione z podobnym brukowaniem doświadczenia pomyślny uwieńczył skutek*, w 1832 r. bruk drewniany ułożony został w Kazaniu przed domem gubernatora, a w 1834 r. przed tamtejszym uniwersytetem [11].

Przy okazji opisu praktycznego zastosowania bruku drewnianego w Rosji i Anglii nasuwa się jedna ogólniejsza uwaga. Otóż w Rosji, a tym samym na ziemiach polskich, takie oraz wszelkie inne wynalazki zawsze musiały uzyskać akceptację władzy zwierzchniej, i to nawet na etapie prób. W efekcie tego wdrażanie nawet najlepszych rozwiązań trwało latami. Natomiast w Anglii, tylko w latach 1838–1841, zarejestrowanych zostało ponad 50 patentów dotyczących bruku drewnianego. Oczywiście wiele z nich nie znalazło zastosowania, ale inne tak, i to na znaczną skalę.

Przykładem może być rozwiązanie, które zaproponował mieszkający w Londynie francuski wynalazca hr. August de Lisle. Drewniane klocki miały tutaj kształt graniastosłupa pochylego o przekroju kwadratowym 6 × 6 cali i wysokości 6 cali, a pochylenie wynosiło 63° 26' 5". [7] W odróżnieniu od sposobu Steada, klocki układano sekcjami, na którą składały się dwa połączone kołkami klocki, ale pochylone w przeciwnych kierunkach. Takie ich ustawienie powodowało rozłożenie ciężaru nie tylko na podstawy, ale także na ściany boczne. Dla zachowania równej płaszczyzny bruku 12 sekcji łączone było metalowymi klamrami w panel zawierający 24 klocki. Z czasem jednak zrezygnowano z tego, gdyż uniemożliwiały wymianę uszkodzonych klocków. Wynalazca opatentował swój pomysł, ale nie w Anglii, lecz w Stanach Zjednoczonych (pat. nr 1683 z 1840 r.). Natomiast w Anglii odkupił go Richard Hodgson i opatentował pod własnym nazwiskiem w 1839 r. (pat. nr 8135), co było dość często praktykowane. Był on współzałożycielem firmy „Metropolitan Wood Pavement Company”, powstałej w celu eksploatacji tego wynalazku.

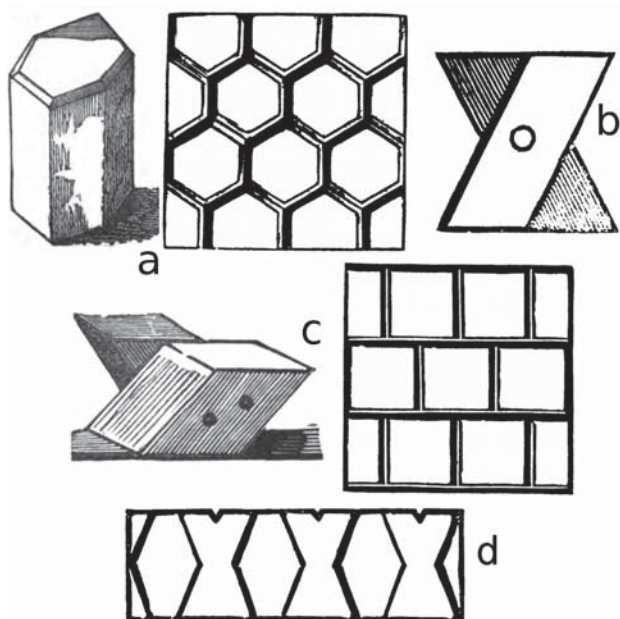
Bruk drewniany szybko znalazł zwolenników również w innych miastach i to nie tylko w Anglii. Z innych miast za-

stosowany został m. in. w Manchesterze (1838) i Glasgow (1841). We Francji pierwszym miastem był Hawr (1838), zaś w Paryżu pierwsze próby przeprowadzone były w 1841 r., przy czym w trzech przypadkach zastosowano sposób de Lislea, a w jednym Steada z okrągłymi klockami [4.] Również we Francji już w 1842 r. zarejestrowanych zostało 10 podobnych patentów. Z kolei w Niemczech pierwsze próby z brukiem drewnianym przeprowadzone zostały dopiero na początku lat 60. XIX w., a w szerszym zakresie w 1876 r. – w Bremie i Hamburgu. Warszawa pod tym względem nie należała do ostatnich, gdyż pierwsze próby wykonane zostały na przełomie 1841 i 1842 r.

Obok dwóch opisanych rozwiązań, które w początkowym okresie należały do najpopularniejszych, stosowane były także inne. W sposobie Careya (pat. nr 7957 z 1839 r.) stosowane były klocki z wklęsłymi i wypukłymi wcięciami na bokach, układane rzędami naprzemiennie. Sposób Parkina (pat. nr 8026 z 1839 r.) różnił się od sposobu de Lislea kątem pochylenia klocków oraz ich łączeniem. Ponieważ w Londynie w tym samym czasie, ale różnych miejscach, bruk układany był różnymi sposobami, ciekawe jest krótkie zestawienie zakresu niektórych prac. I tak do początku lat 40. m.in. sposobem Steada wybrukowane zostało blisko 7500 m<sup>2</sup>, Careya – ok. 1700, Parkina – ok. 500, Grimmana (pat. nr 8473 z 1840 r.) – blisko 600, Rankina (pat. nr 8939 z 1841 r.) – 400, natomiast de Lislea – blisko 17 000. W tym ostatnim przypadku wybrukowanych zostało 31. miejsc, a powierzchnia brukowana wynosiła od kilkunastu do nawet 2500 m<sup>2</sup>. Łącznie do połowy lat 40. w Londynie było prawie 80 tys. m<sup>2</sup> bruku drewnianego.

W pierwszym okresie użytkowania bruk dobrze spełniał swoje zadanie. Problemy, spowodowane różnymi czynnikami, zaczynały się dopiero po dłuższej eksploatacji. Duży wpływ na to miał np. sposób przygotowania podłoża. Czasami bowiem stosowano układanie drewnianych klocków bezpośrednio na ubitym gruncie (Carey), co skutkowało zapadaniem się pojedynczych klocków lub nawet całych fragmentów bruku, a także szybkie jego niszczenie z powodu przesiąkającej od dołu wilgoci. Z tego samego powodu nie powiodły się próby układania bruku na deskach. Natomiast jak pokazała opisana wcześniej próba J. Finlaysona z żeliwnymi kasetonami, najlepszym rozwiązaniem było stosowanie twardego podłoża. Pozwalało ono nie tylko na stabilizację bruku podczas eksploatacji, ale także tworzyło warstwę oddzielającą go od wilgotnego gruntu. Dlatego większość przedsiębiorców układała swój bruk na fundamencie, którego grubość zwykle wynosiła 6 cali. Do jego wykonania używano gruzu kamiennego i ostrego piasku zmieszanego na sucho z niegaszonym wapnem (w stosunku 6 : 1). Po dodaniu wody i przerobieniu, masa była dokładnie ubijana. Oczywiście zwiększało to koszt, ale także żywotność bruku. Chociaż nawet i wtedy bywało różnie. Na przykład wspomniany już paryski bruk ułożony sposobem Steada, z powodu jesiennej wilgoci nie tylko wybrzuszył się, ale w wyniku naporu klocków zniszczył także chodniki ułożone po obu stronach ulicy.

Ważnym problemem było również zapewnienie dobrej przyczepności końskich kopyt do bruku, zwłaszcza na wilgotnej lub oszronionej nawierzchni. Było to realizowane poprzez



Rys. 2. Pierwszy angielski bruk drewniany: a – Steada (1838), b – Parkina (1839), c – de Lisle'a (1839), d – Carey'a (1839) [1]

stosowanie odpowiednich nacięć na klockach. Na przykład sześciokątne klocki Steada miały ścięte krawędzie górnej powierzchni. Dalsze zwiększenie przyczepności uzyskiwano przez wykonanie dodatkowych nacięć na ułożonym bruku w poprzek ulicy. Niekiedy sam kształt i sposób ułożenia klocków powodował, że nie było potrzeby wykonywania nacięć (Crannis i Kemp, pat. nr 9640 z 1843 r.). Jednak w większości przypadków, w zależności od intensywności ruchu i przewożonych ciężarów, nacięcia wycierały się. Niestety próby ich pogłębiania na klockach leżących na ulicy, a nawet po wymontowaniu w fabryce, nie były możliwe. Okazało się bowiem, że piasek wtłoczony w górną powierzchnię klocków czynił ją tak twardą, że powodowało niszczenie narzędzi lub w ogóle uniemożliwiała wykonanie tego zabiegu. Jedynym wyjściem było wykonywanie od razu głębokich nacięć, ale to z kolei osłabiała bruk i przyspieszało jego zużycie. Trwałość bruku zależała także od innych czynników, jak rodzaj drewna, wielkość klocków czy kierunku włókien. Tak więc w trakcie eksploatacji zdarzało się, że z różnych przyczyn niektóre fragmenty nawierzchni musiały być wymieniane. Zwłaszcza te najwcześniejsze, brukowane bez żadnego doświadczenia. Mogło to niekiedy sprawiać wrażenie, jak nawet w 1843 r. pisał „Kurier Warszawski”, że: *w Londynie wszystkie bruk drewniany zamieniają na kamienny.*

Mimo tych wszystkich problemów, bruk drewniany miał też niezaprzeczone zalety, a niektóre z nich zostały już wcześniej wymienione. Stwierdzono również, że bruk jest na swój sposób elastyczny, dzięki czemu mniej męczyły się konie. Również wieloletnie obserwacje dowiodły, że konie rzadziej przewracały się na tym bruku niż na innych rodzajach (co 132 mile na nawierzchni granitowej, co 192 mile na asfalcie i co 446 mil na bruku drewnianym). Natomiast gładka powierzchnia powodowała, że *nie sprawia turkotu ani wstrząśnięcia podczas jazdy.* Z tych powodów często władze miejskie zalecały układanie takiego bruku w okolicach

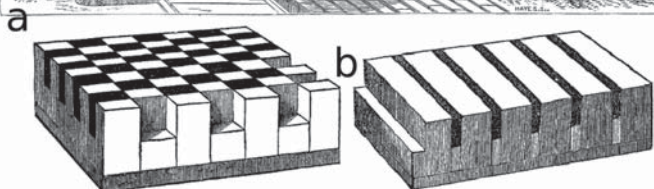
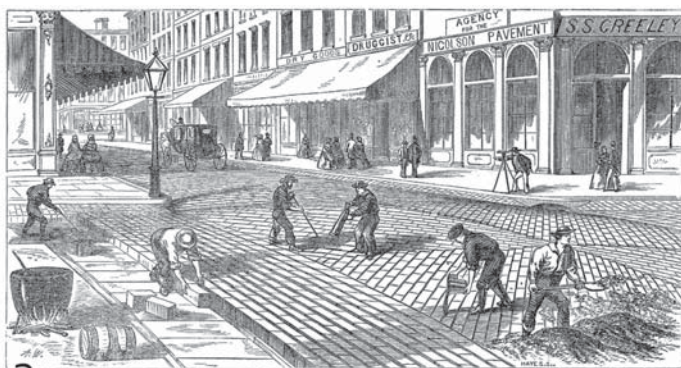
szpitali, szkół czy ważniejszych urzędów. Również pojazdy rzadziej ulegały uszkodzeniom, chociaż w tym przypadku *stelmachy są z tego bardzo niekontenci.*

Główną wadą drewnianej nawierzchni, odczuwaną zarówno przez podróżujących, jak i przechodniów, był wydzielający się z niej nieprzyjemny zapach. Najbardziej dawało się to we znaki w upalne dni, a spowodowane było końskimi odchodami, które wsiąkały w bruk. Ponieważ powodowało to również gnicie drewna, próbowano temu przeciwdziałać stosując twardsze gatunki, np. sosnę skandynawską czy drewno australijskie (np. eukaliptusy jarrah i karri). Z czasem, ze względu na koszt, wprowadzona została impregnacja klocków brukowych wykonywanych z miękkiego drewna. Początkowo do nasycania stosowane były roztwory soli metalnych, lecz najskuteczniejszy okazał produkt uboczny suchej destylacji drewna – kreozot.

Wraz ze zwiększającym się zapotrzebowaniem na drewno do brukowania, a tym samym i kosztami, poszukiwano innych materiałów o własnościach zbliżonych do drewna. Na przykład w Anglii próbowano wykorzystywać odpady korka. W tym celu używano mieszaniny złożonej z drobnych kawałków korku i materij smolistych, prasując ją w niewielkie sześciąty i układając na podobieństwo bruku drewnianego, *wzmacniając asfaltem.* [12] Jazda po takim bruku była identyczna z jazdą po bruku drewnianym. Natomiast tylko jako ciekawostkę należy potraktować pomysł wytwarzania elementów bruku ze słomy. [13] Miały one kształt drewnianych kostek i wytwarzane były z pociętej słomy, nasyczonej smołą gazową i sprasowanej.

Tak w dużym skrócie wyglądały początki stosowania bruku drewnianego w rozwiniętych krajach europejskich. Obraz ten byłby jednak niepełny, gdyby nie zostało pokazane, jak wyglądało to po drugiej stronie Atlantyku i jeszcze dalej. W Stanach Zjednoczonych pionierem w zakresie stosowania bruku drewnianego był Samuel Nicolson. Już w 1848 r., na jednej z głównych dróg wychodzących z Bostonu, wykonał trzy próbne odcinki bruku. [5] Próba, trwająca siedem lat, w pełni potwierdziła przydatność tego rozwiązania, które zostało opatentowane w 1854 r. (pat. nr 11491). Zastosowane w nim zostały dwa rodzaje kostek brukowych, które układane były one na ubitej ziemi. Warstwę izolacyjną chroniącą przed wciąganiem wilgoci stanowił nasmołowany papier, wapno lub warstwa betonu. Następnie do wnętrza drewnianych kostek wsypywana była gruboziarnista sól, kruszywo i żwir. Całość była dokładnie ubijana i zalewana smołą. Dodatek soli, po jej późniejszym rozpuszczeniu, miał za zadanie ochronę drewna przed próchnicą. W początkowym okresie, założona przez niego firma American Nicolson Pavement Comp., zmonopolizowała rynek tych usług, a nazwisko wynalazcy jest tam do dzisiaj synonimem bruku drewnianego.

W Chicago, w latach 1856–1866, ułożono ponad 200 tys. m<sup>2</sup> bruku, a kolejne ponad 150 tys. zakontraktowano na dalsze lata. W innych miastach taki bruk również zaczął być układany na olbrzymią skalę. Na przykład w Detroit, w latach 1864–68, ułożono 88 tys. m<sup>2</sup>, w St. Louis (1860–66) – 50 tys., w Cleveland (do 1870) – ok. 170 tys., a w Toledo (do 1866) – 105 tys. Tak duże zainteresowanie nowym rodzajem nawierzchni spowodowały nie tylko jej zalety, ale także wysyp na niespotykaną skalę rozwiązań z tej dziedziny, zwłaszcza



Rys. 3. Pierwszy amerykański bruk S. Nicolsona z 1854 r.: a – układanie bruku w Chicago, b – rodzaje kostek brukowych [5]

na przełomie lat 60. i 70. XIX w. I chociaż nie wszystkie z nich nosiły cechy zupełnej nowości, za to bardzo dobrze porządkowały miejskie bruki. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności, w tym samym okresie nastąpił rozwój maszyn do mechanicznego oczyszczania ulic, a gładki bruk drewniany doskonale to ułatwiał. Być może to było dodatkowym czynnikiem, który spowodował, że np. w 1899 r. w Chicago było blisko 13 mln m<sup>2</sup> bruku drewnianego, w Detroit – 3 mln, w Superior – ponad 1,1 mln, a w Duluth, Milwaukee i Minneapolis po ok. 900 tys.

Z kolei na drugim końcu globu, w dalekiej Australii, pierwszy bruk drewniany ułożono w 1860 r. w Echuca. W największych miastach tego kontynentu – Sydney i Melbourne, udogodnienie to wprowadzono dopiero w 1881 r. Ale już

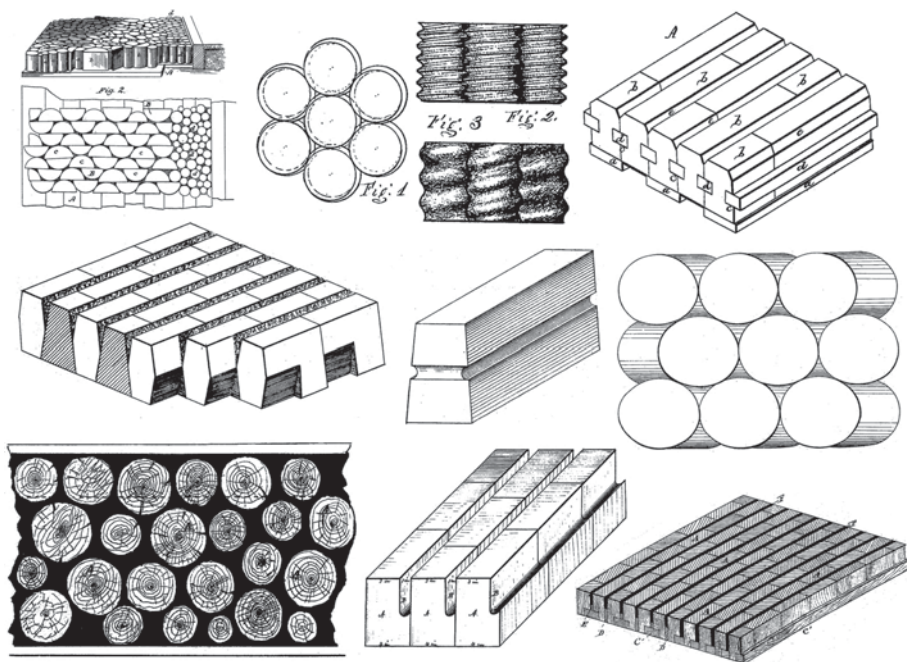
piętnaście lat później w pierwszym z nich było ponad 450 tys. m<sup>2</sup>, a w drugim ponad 410 tys. m<sup>2</sup> tej nawierzchni.

Trzeba jednak przyznać, że nie we wszystkich krajach podchodzono do tego zagadnienia z jednakowym entuzjazmem. Przykładem tego mogą być Niemcy, a upatrywać tego można w niepowodzeniu, jakiego doznało przedsięwzięcie berlińskich tramwajów. Bowiernie ułożone w latach 1879–1883 wzdłuż torów ok. 150 tys. m<sup>2</sup> bruku drewnianego, w ciągu następnych dziesięciu lat, zapewne z powodu uszkodzeń spowodowanych wstrząsami, musiało zostać wymienione. Natomiast z powodu niższych kosztów i większej trwałości rozszerzane było stosowanie bruków asfaltowych, których w samym Berlinie w 1897 r. było już 1,1 mln m<sup>2</sup>. W efekcie do 1905 r. w niemieckich miastach było tylko niecałe 400 tys. m<sup>2</sup> bruku drewnianego, a w 1910 r. 700 tys. m<sup>2</sup>. W tym samym czasie tylko Londyn miał 3 mln m<sup>2</sup> bruku drewnianego, Paryż – 2 mln m<sup>2</sup>, Warszawa (1907) – 250 tys. m<sup>2</sup>, a Łódź (1913) – 95 tys. m<sup>2</sup>.

Jednak w miarę upływu czasu i zwiększania się liczby pojazdów mechanicznych na drogach, a tym samym ograniczania transportu konnego, eliminowane były przyczyny zmuszające do stosowania tego rodzaju nawierzchni. Dlatego zazwyczaj była ona utrzymywana tam, gdzie była w dobrym stanie, a przy większych remontach usuwana i zamieniana na bruk kamienny lub asfalt. Obecnie bruk drewniany, podobnie jak wcześniej bruk żeliwny, są tylko rozdzielaciami w historii drogownictwa. Chociaż może nie zupełnie, gdyż wiele współczesnych hal fabrycznych ma podłogi wyłożone drewnianą kostką. Również w niektórych miastach fragmenty takiego bruku zachowane zostały jako zabytki przeszłości.

#### Bibliografia

- [1] Blackie A.B.: Wood Pavement, and Its Advantages; with a view of the different systems contrasted with that of David Stead. London 1842
- [2] Blackie A.B.: Wood pavement; its origin and progress. London 1843
- [3] O bruku miejskim, rzecz czytana przez p. Bryan Donkin budowniczego, w Instytucie budowniczym londyńskim. Izys Polska 1826, t. 1, cz. 4
- [4] Klopman E.: O brukach i brukowaniu w miastach większych za granicą. Biblioteka Warszawska 1845, t. 2
- [5] The Nicolson Pavement, Invented by Samuel Nicolson of Boston, Mass. Boston 1859
- [6] Ratyński S.: Uwagi nad brukiem drewnianym londyńskim. Biblioteka Warszawska 1845, t. 4
- [7] Stevens J.L.: Wood Paving in London: A Practical Treatise. London 1841
- [8] Kurier Warszawski 1821, nr 15
- [9] The London Journal of Arts and Sciences, 1825, nr 51
- [10] A Hand-book for Travellers in Denmark, Norway, Sweden, and Russia. London 1838
- [11] Korrespondent 1834, nr 268
- [12] Bruk korkowy. Gazeta Warszawska 1893, nr 282
- [13] Bruki ze słomy. Przegląd Techniczny 1896, nr 4



Rys. 4. Przykłady bruku drewnianego wg patentów amerykańskich z przełomu lat 60. i 70. XIX w. (<https://patents.google.com>)