



MAREK SKOWRON

tu100wron@o2.pl

## Początki mechanicznego utwardzania nawierzchni drogowych na ziemiach polskich

Opisując w dużym uproszczeniu poziom rozwoju gospodarczego ziem polskich na początku XIX w. wystarczy skupić się na dwóch czynnikach – liczbie czynnych maszyn parowych oraz stanie sieci dróg. Jeżeli chodzi o maszyny parowe to pierwsza uruchomiona została dopiero w 1821 r., a w 1833 r. było „przeszło 12 machyn parowych w ruchu” i bardzo powoli zmieniało się to w następnych latach. W przypadku dróg było jeszcze gorzej i jak ujął to jeden z ówczesnych inżynierów drogowych Julian Majewski „(...) nie było żadnych ulepszonych komunikacji, istniały tylko drogi zwyczajne, utrzymywane przez okolicznych mieszkańców za pomocą powinności szarwarkowej, która nie mając stałych zasad opartą była na zwyczajach miejscowych (...)”.

O ile brak maszyn parowych wpływał na rozwój tylko niektórych dziedzin wytwórczości, o tyle brak dróg ograniczał rozwój wielu dziedzin gospodarki – przemysłu, rolnictwa i handlu. Miały to zmienić decyzje rządowe podjęte w 1816 r., zgodnie z którymi drogi zostały podzielone na trzy rodzaje (trakty wielkie, trakty średnie i drogi poboczne), a także określone zostały reguły na jakich miały być budowane. Podobnie duże zmiany wprowadziły obowiązujące od 1825 r. nowe „przepisy czyli zasady do robienia dróg i ulic z kamieni tłuczonych, w sposobie przez Mac Adama używanym” [1].



Rys. 1. Żeliwna tablica z Pomnika Budowy Traktu Brzeskiego przedstawiająca ręczne ubijanie drogi

Obok zawartych tam wskazówek określających m. in. rodzaj materiału, sposób jego tłuczenia czy wielkość kawałków kamieni, pojawił się nieznan dotąd w krajowym drogownictwie zabieg polegający na tym, by poszczególne warstwy tłucznia „wałcem ciężkim zwalцоваć”. Dotychczas bowiem stosowane było tylko ręczne ubijanie nawierzchni drogi, a w powszechnym użyciu były takie nazwy jak taranek, szłaga, stępor, trembówka czy baba, jakimi określano narzędzia do ubijania tłucznia. Świadczenie tej czynności można jeszcze dzisiaj znaleźć na jednej z żeliwnych tablic Pomnika Budowy Traktu Brzeskiego.

Twórcy tych przepisów mieli jednak świadomość, że użycie walców mogło nie tylko znacząco zwiększyć koszty, ale również przysporzyć wiele problemów technicznych związanych z ich zastosowaniem. Bowiem w dalszej części przepisów pojawiło się uspokajające wyjaśnienie, które zwalniało ze stosowania tego rozwiązania: „(...) Co do walców o których nadmieniono, te w Anglii używane ważą do 200 cetnarów<sup>1</sup>, oprócz czego dodawane ciężary ważą do 500 cetnarów. Mac Adam sam walców nie używa, lecz nie jest użyciu onych przeciwnym; u nas walce mogłyby być potrzebniejsze, bo powozy niemają kół szerokich, nie bawią tak ładowane, ażeby walce zastąpiły, lecz nasz lekki grunt tak ciężkich walców nie wymaga. Z resztą dodać należy, iż tam gdzie pojazdy często przechodzą, przy codziennym zasypywaniu i narządzaniu kolei, obejść się bez walca można (...)”.

Wydaje się, że takie podejście do problemu walcowania odcisnęło u nas niekorzystne piętno na sposobie utwardzania nawierzchni przez kolejne dziesiątki lat, a przez to również niekorzystnie wpłynęło na stan i trwałość dróg. W Anglii było to częściowo uzasadnione ze względu na nasilony transport i obowiązkowe, bez wyjątku stosowanie obręczy kół o szerokości 5 cali w wozach dwukołowych i szerokości co najmniej 6 cali w wozach czteroślupowych. Dlatego angielski ładowny wóz mógł być traktowany jako ciężki walec na dwóch cylindrach (z przodu i z tyłu), każdy o szerokości co najmniej 12 cali (2 × 6 cali, czyli ponad 30 cm).

Na ziemiach polskich, zgodnie z rozporządzeniem z 1816 r., koła o szerokości 5 cali obowiązywały tylko wozy ładowne i wyłącznie na terenie Warszawy, nie obejmując pojazdów prywatnych i włościańskich. Natomiast poza stolicą szerokość kół nie była określona przepisami i dlatego rzadko przekraczała 4 cale. Z tego względu niemożliwe było zrealizowanie zamysłu, że „droga musi się ustalić samym jeżdżeniem”. Stwierdzone zostało także, że taki sposób

<sup>1</sup> Cetnar – dawna jednostka masy. W XIX wieku w Europie, 1 cetnar celny = 100 funtów celnych ≈ 50 kg [wg encyklopedii PWN].

„(...) równie jest przykry dla przejeżdżających, jak szkodliwy dla samej drogi, bo jak koła drą się więcej na drodze świeżo nasypanej, niż na równej i ubitej, tak i kamienie lub żwir więcej się niszczy, gdy się pojedynczo i bezpośrednio pod koła dostają (...)”. Najwięcej jednak cierpiały konie, które nie tylko kaleczyły nogi. Często bowiem zdarzało się, że z powodu dużych oporów toczenia i ogromnego wysiłku, nie dojeżdżały do celu. Z tego względu powożący wszelkimi sposobami starali się omijać świeżo usypaną drogę lub jechać jej skrajem, gdzie warstwa tłucznia była cieńsza. W efekcie tego tłuczeń nie tylko nie był ugniatany, ale dodatkowo niszczone były pobocza.

Przedstawione zasady utwardzania nawierzchni obowiązywały u nas jeszcze w latach 60. XIX w. W tym czasie np. we Francji od dwudziestu lat powszechnie używane były konne walce drogowe, co już w 1845 r. szczegółowo opisał inżynier Edward Klopman. Nie bez pewnej satysfakcji wspominał, że „(...) utłaczania za pomocą walca (...) i u nas już kilkakrotnie [!] doświadczano (...)” [2]. Niestety nie udało się stwierdzić gdzie i kiedy się to odbywało, ale raczej na pewno nie był wtedy stosowany walec żelazny, a kamienny jak używany w rolnictwie. Próby te jednak chyba nie wypadły pomyślnie, gdyż później w prasie nie pojawiły się żadne informacje na ten temat, nie licząc ciągłych narzekań, że „szaber walcem nietknięty, musi być ugniatany nogami koni”. Tylko w Galicji na początku lat 50., w ramach planu poprawy stanu dróg – obok zwiększenia nakładów na materiał drogowy – „nakazano posprawiać walce drogowe”.

## Konstrukcja walca drogowego według koncepcji Majewskiego

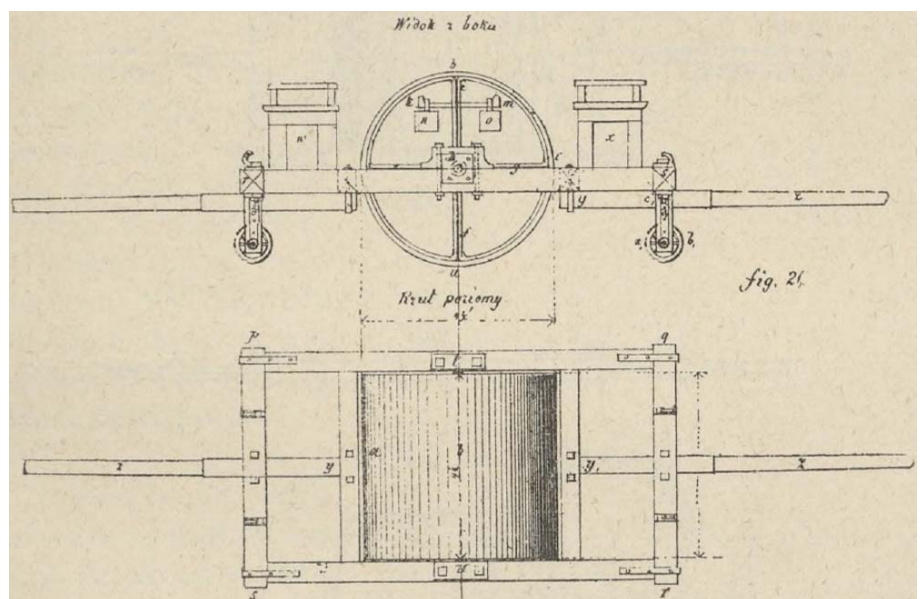
Dopiero w 1868 r. Królestwo Polskie dołączyło do grona krajów stosujących walce drogowe. Wydarzenie to było opisane w ówczesnej prasie i warto przytoczyć fragment, w którym podane zostały szczegóły konstrukcyjne takiego walca: „(...) W dniu 17 grudnia r. b. w południe, w obecności naczelnika warszawskiej guberniji j.w. jenerała barona Medema, dopełniona została w Alei Ujazdowskiej próba cylindra żelaznego zbudowanego na Solcu w fabryce p. Rudzkiego i spółki, według planu inżyniera gubernjalnego Juliana Majewskiego, przeznaczonego do ugniatania nowo zbudowanych dróg bitych 2 rzędu w guberniji Warszawskiej. Walec żelazny lany, średnicy zewnętrznej 54 cali, grubości ściany 2 cale, szerokości gniotącej 48 cali, opatrzony wewnątrz dwoma skrzyżowanymi ramionami z kutego żelaza, przytwierdzonymi na śruby, obraca się około nieruchomej osi żelaznej kutej, osadzonej w stosownej ramie dębowej z dyszlem przekładanym i okuciem do zaprzęgu 4-ch koni. Pod przednią i tylną częścią ramy, dane są z żelaza

lanego dwa sztendry, służące za osadę dla dwóch drewnianych kółek zwyczajnie okutych, ponad którymi zasuwa się dyszel. Kółka te przy horyzontalnym położeniu ramy oddalone są na 3 cale od ziemi, skoro zaś przez założenie dyszla z jednej strony, rama cokolwiek przechyli się i kółko przodowe dotknie ziemi, to drugie kółko z przeciwnej strony uniesie się nad ziemią 6 cali, ułatwiając przez to ruch cylindra, nawet przy znacznej nierówności drogi. Na osi cylindra wewnątrz tegoż istnieje przyrząd z kutego żelaza, na którym zawieszają się 20 sztuk ciężarów (gwichtów) czterema rzędami, ogólnej wagi około 36 pudów, które w potrzebie mogą być zdejmowane. Na ramie osadzone są dwie ławki dębowe, mogące pomieścić 10ciu ludzi, których ciężar może również w potrzebie skutecznie oddziaływać na stan wyrównywanej drogi (...)” [3].

Opisany walec, z czasem nazywany walcem systemu Majewskiego, w rzeczywistości nie był konstrukcją oryginalną, ale modyfikacją rozwiązań stosowanych od lat 40. w innych krajach. Już tylko z tego faktu widać jak duże było u nas opóźnienie we wprowadzaniu nowości technicznych, przy czym należy zaznaczyć, że w tym okresie we Francji i Anglii już używane były walce parowe.

Walec Majewskiego ważył 200 pudów (3,25 t), a z dodatkowym obciążeniem – 240 pudów (4 t). Należał więc do grupy walców średnich i dlatego mogły go obsługiwać cztery konie (6 przy pełnym obciążeniu) przez osiem godzin dziennie z małymi przerwami i prędkością dwóch wiorst na godzinę (nieco ponad 2 km/godz). Jego cena wynosiła 450 rb i jak ocenili obserwujący jego pracę znawcy „(...) swoboda ruchów postępowych, wstecznych, obrotowych, przy małej stosunkowo sile pociągowej i znacznym obciążeniu (...) stanowi główną zaletę tego cylindra (...)”.

Bardzo dobra jakość nawierzchni uzyskana po użyciu walca, duża wydajność oraz znacząca obniżka kosztów sprawiły, że od końca lat 60. władze zaakceptowały walec jako obowiązkowe wyposażenie służby drogowej obsługującej drogi bite drugiego rzędu (powiatowe). Jak pi-



Rys. 2. Walec systemu Majewskiego (wewnątrz cylindra widoczne dodatkowe obciążniki)



sał Julian Majewski – „(...) zaprowadzono we wszystkich powiatach walce żelazne, ważące około 200 pudów, dla prędszego powiązania w jedną gładką i twardą powłokę rozsypanego szabru na nowo pobudowanych lub utrzymywanych drogach i zaprowadzenia tym sposobem dogodnego przejazdu z chwilą otworzenia drogi do użytku publicznego (...)” [4].

W Fabryce Odlewów Żelaznych „K. Rudzki i Spółka” w Warszawie, gdzie były produkowane, wytwarzany był także inny rodzaj walca – o ciężarze 400 pudów (ponad 6,5 t). Z dodatkowym obciążeniem miał on ciężar 200 cetnarów (500 pudów ponad 8 t). Został on użyty m. in. w Warszawie w marcu 1869 r., gdzie – jak pisała prasa – jedna z ulic „(...) została wysypaną szabrem, który obecnie utłacza cylinder żelazny, ważący przeszło dwieście centnarów (...)” [5].

Walce konne używane były również w innych miastach np. we Lwowie w 1875 r., a w Krakowie w 1879 r. władze wystąpiły o dodatkowe fundusze na zwiększenie ich ilości.

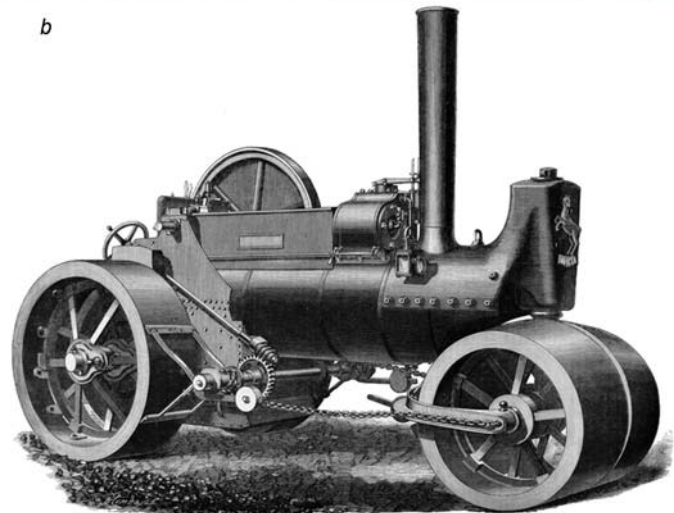
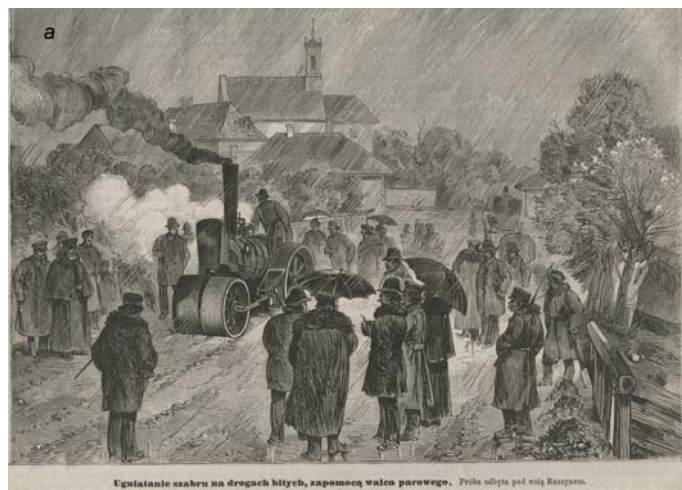
Rozpoczęcie użytkowania walców konnych w Królestwie nastąpiło w takim czasie, że nie miało znaczącego wpływu na ogólny stan dróg. Bowiem wcześniejsze decyzje administracyjne, podjęte jeszcze w połowie lat 60., m.in. likwidacja funkcji dróżników nadzorujących drogi, a także ograniczenie ilości materiału do konserwacji dróg (z powodu wzrostu cen), spowodowały, że „drogi bite nie tylko nie polepszyły się, ale przeciwnie stan ich pogorszył się niezmiernie”. Ich stanu nie mógł zmienić walec. Dopiero „projekt ministerium komunikacji radykalnej naprawy dróg bitych” z 1874 r., w tym m. in. podwyższenie nakładów do ponad 3 mln rb oraz przywrócenie poprzedniego stanu, dało impuls do rzeczywistej poprawy.

## Pierwsze parowe walce drogowe na ziemiach polskich

Nowa sytuacja sprawiła, że w 1875 r. – zapewne w nadziei na korzystną umowę – „A. Rodkiewicz, właściciel składu maszyn w Warszawie, sprowadził walec parowy z fabryki Aveling i Porter, i przedstawił go wczoraj pod ocenienie inżynierów Zarządu Komunikacji”. Był to pierwszy walec parowy w Królestwie, a 15 października na szosie radomskiej koło Raszyna odbyła się próba jego działania. Wydarzenie to, jak największą sensacją, opisały wszystkie gazety warszawskie. [6] Maszyna ważyła 700 pudów (blisko 11,5 t), a moc silnika parowego wynosiła 12 KM. Obsługa była jednoosobowa, a w ciągu 10 godzin „wyrównano i uładzono” 70 sążni drogi (125 m), na wykonanie czego „(...) walec konny ciągnięty przez 12 koni, potrzebowałby godzin 30 (...)”. Dodatkowo na kołach walca znajdowały się „(...) wklęsnięcia za pomocą których maszyna puszczona po starej szosie, wrywa z jej powierzchni pojedyncze odłamki szabru, do których później dosypawszy nowego szabru tworzy się jednostajna powierzchnia, która po ugniecieniu daje wyborną, jakby nową szosę (...)”. Wszyscy obserwujący próbę jednogłośnie stwierdzili, że „(...) walec działał wybornie, równie na nowym pokładzie bitego gościńca przysypanego piaskiem i rozmiękczonego deszczem i polewaniem, jak na nasypie żwirowym, jak i na żwirze, rozrzuconym na starym brukowym

spodzie dawnego gościńca. Powierzchnia drogi wychodziła z pod jego pressy niiby płaszczyna zmakademizowana, równa, twarda, na której koła powozów nie pozostawiały ani szczerb ani śladów (...). Po próbie walca parowego pojawiła się informacja o projekcie kupna pięciu podobnych walców, które „(...) prócz pośpieszniejszego działania przy ugniataniu szabru, służyć będą do poruszania machin do tłuczenia kamieni, jakie także już są zamówione wedle najnowszych systemów (...)”. Niestety informacja ta nie potwierdziła się, natomiast „(...) z rozporządzenia władzy wyższej, walce konne 200 i 400 pudowe obstalowane zostały w fabryce p. Rudzkiego (...)”. Ponieważ były one 10 razy tańsze od parowego, oznacza to, że jak zwykle przeważały względy ekonomiczne nad praktycznymi.

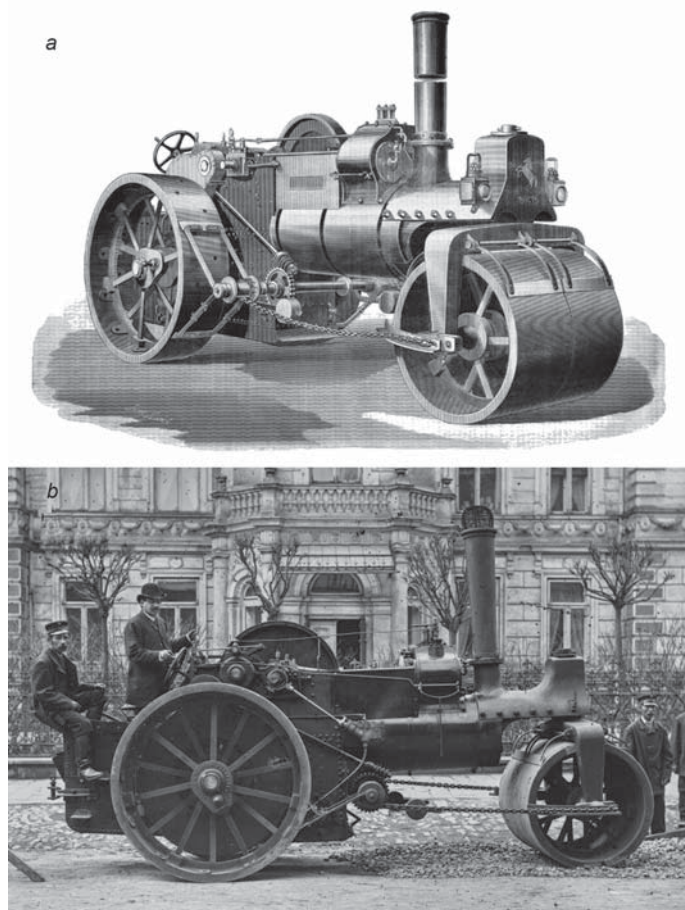
Dopiero w 1878 r. zarząd komunikacji wyasygnował kwotę 28 tys. rb, za którą kupione zostały 4 walce parowe i skierowane do obsługi traktu radomskiego, kaliskiego, radzyńskiego i kowieńskiego.



Rys. 3. Pierwsza próba na ziemiach polskich użycia walca parowego do utwardzania drogi, 1875 r.: a – widok ogólny (rysował K. Pillati, drzeworyt L. Nicz); b – widok walca „Aveling & Porter” biorącego udział w próbie

W tym czasie władze miejskie Warszawy z dość dużą rezerwą podchodziły do korzystania z tych urządzeń. Było to związane przede wszystkim z wysokimi kosztami ich

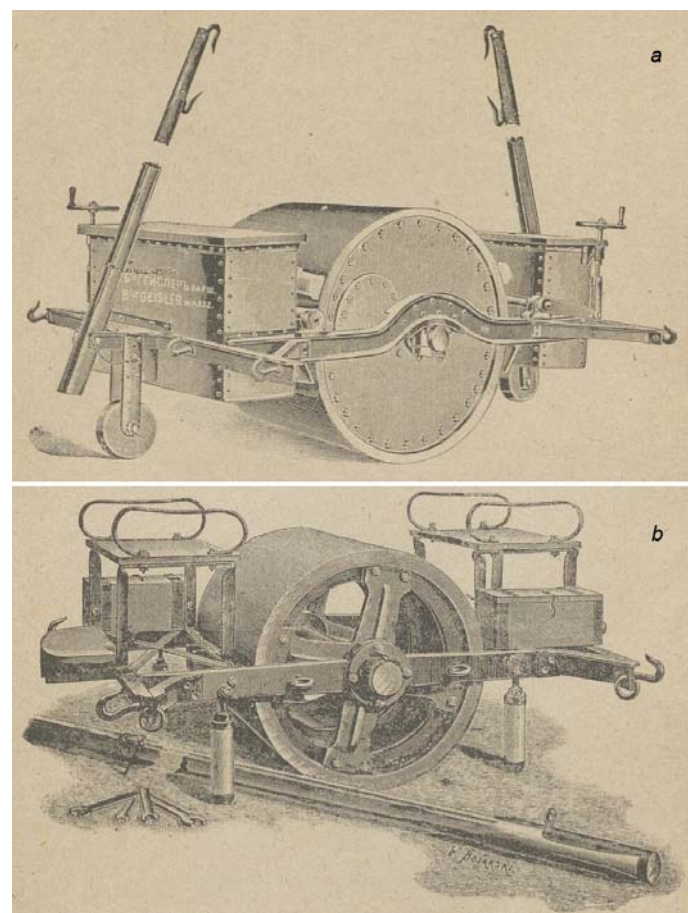
zakupu wraz z transportem i cłem, a także późniejszymi kosztami eksploatacji. Nastawienie to zmieniła dopiero blisko dwuletnia obserwacja efektów ich pracy, a szczególnie duża wydajność (prawie dwukrotnie większa niż przy walcach konnych), niższy koszt jednostkowy walcowanej nawierzchni, wyższa jej jakość i trwałość, a także znaczna oszczędność materiału drogowego. W efekcie tego „(...) Zarząd miasta wyjednał decyzję Władzy na kupienie na rzecz miasta walca parowego (...)”, który na początku 1880 r. kupiony został w firmie „Aveling & Porter”. Walec ważył 10 t, a jego silnik parowy miał moc 12 KM i spalał 8 kg węgla na godzinę i konia mechanicznego [7]. Tylne koła miały średnicę 1,4 m i szerokość 0,4 m, przednie – odpowiednio 1 m i 0,5 m, natomiast szybkość jazdy wynosiła 0,9 m/sek. Dodatkowo „(...) do kół walcujących można zastosować oddzielny przyrząd do nasiekiwania pokładu adamazyjnego lub do zupełnego jego wytłamania (...)”. Zakup kolejnego walca władze Warszawy zaplanowały w budżecie na 1882 r.



Rys. 4. Walec parowy firmy „Aveling & Porter” (ciężar 10 t): a – widok walca kupionego przez władze Warszawy, 1880 r.; b – taki sam walec na ulicy Krakowa ok. 1887 r. (fragment foto. I. Kriegera, ze zbiorów Muzeum Krakowa)

Za przykładem stolicy poszedł także Kraków, gdzie do-tychczas walec parowy o ciężarze 5 t wypożyczany był z „(...) c. k. starostwa, co połączone jest z wielu niedo-godnościami, a nawet i znaczną szkodą dla gminy, zwykle

bowiem walec ten w najlepszej porze do walcowania uży-wany bywa do robót rządowych (...)” [8]. Gdy starostwo odmówiło jego odsprzedaży, rada miejska na początku 1886 r. zatwierdziła zakup walca parowego o ciężarze 10 t firmy „Aveling & Porter”. Zatwierdzona została także oferta krakowskiej firmy „C. K. Uprzywilejowanej Fabryki Machin, Narzędzi Gospodarskich i Odlewni Żelaza i Metalów L. Zieleniewski”, która miała sprowadzić walec za kwotę 5685 zł reńskich (złr). Doliczając do tego „fracht z montowaniem i opłatą cła, wynoszącą 600 złr, kosztu opatu, oliwy i t. p. przy próbach”, łączny koszt wyniósł 6503 złr. Natomiast po uwzględnieniu „szopy na przechowanie walca” za 900 złr, całe „koszta instalacji walca parowego wyniosą 7403 złr”. Pod koniec 1907 r., a więc po dwudziestu latach od zaku-pu pierwszego, „uchwalono kredyt 2092 kor. na zakupno drugiego walca parowego i rozdzieracza dróg”. Natomiast w nieodległym Tarnowie walec taki kupiony został w 1911 r. Z kolei jedna z łódzkich gazet w 1900 r. pisała, że „nabyty ma być nowy walec parowy lub elektryczny z baterią aku-mulatorów”. Również w 1911 r. departament dróg i mostów c. k. Namiestnictwa we Lwowie ogłosił przetarg na dostawę „(...) walca parowego do ugniatania szutru ze zmiennem obciążeniem ogólnej wagi około 19 ton, wozu mieszkalne-go i rekwizytowego, beczkowszu do skrapiania i pługa do wzruszania pokładu drogowego (...)”, zastrzegając jedno-



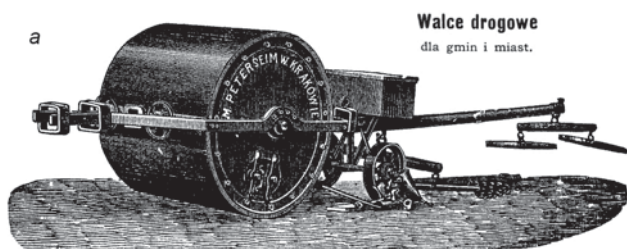
Rys. 5. Walce konne z fabryki „Braci Geisler”, pocz. XX w.: a – ciężar 1,5 t, szerokość cylindra 1 m; b – ciężar bez obciążenia 4 t, z obciążeniem wodą i ziemią 7 t, szerokość cylindra 1,2 m



częście, że „wytwory pochodzenia obcokrajowego nie będą przyjęte” [9].

Coraz większe zainteresowanie walcami parowymi nie oznaczało jednak, że zmniejszało się korzystanie z walców konnych, które były stosowane na mniej uczęszczanych drogach. Na przykład w 1901 r. magistrat Warszawy zamierzał kupić „walec do walcowania dróg z fabryki pod firmą Lilpop i sp.” za kwotę 300 rb, a Lwów w 1913 r. ogłosił dodatkowo zakup „kilku walców drogowych poruszanych siłą koni”.

Nie wszystkie samorzady było też stać na zakup, a potem utrzymanie walca parowego. Obliczono bowiem, że dzienny (czyli 10 godzinny) koszt pracy warszawskiego walca o ciężarze 10 t wynosił 15 rb. Składał się na to koszt węgla (800 kg), płaca maszynisty i wynajęcie furmanki do przewozu węgla i wody. Natomiast w przypadku walca konnego o takim samym ciężarze wynosił 12 rb i dotyczył wynajęcia 6 koni. W przypadku lżejszego walca liczba koni była również mniejsza, a tym samym mniejszy był koszt, i nie było istotne, że zmniejszyła się wydajność. A ponieważ było na nie zapotrzebowanie, urzędnicy takie („walce drogowe dla gmin i miast”) oferowało wiele fabryk, m. in. Fabryka Maszyn, Odlewnia Żelaza i Metali „Bracia Bartik” w Tarnowie oraz „M. Peterseim” w Krakowie, Fabryka Maszyn Rolniczych „Stryjeński i Ska” w Krakowie czy Odlewnia Żelaza i Fabryka Maszyn „Bracia Geisler” w Warszawie.



Rys. 6. Walce konne: a – z fabryki „M. Peterseima”, pocz. XX w.; b – w Warszawie (ze zbiorów Narodowego Archiwum Cyfrowego)

## Podsumowanie

Prawdziwy wzrost zapotrzebowania na walce drogowe, a w szczególności na walce parowe lub motorowe, nastąpił z chwilą odzyskania niepodległości. Miało na to wpływ wiele czynników, w tym m. in. zniszczenie istniejących maszyn przez wycofujących się zaborców, a także uzyskanie samodzielności w podejmowaniu decyzji przez odradzające się samorzady. Najbardziej jednak zdecydowało o tym uruchomienie produkcji takich urządzeń przez krajowe wytwórnie, co zasadniczo zmniejszyło koszt ich zakupu i eksploatacji. Dobrym przykładem postępu w tej dziedzinie może być samorząd w Łowiczu. W 1924 r. cały inwentarz drogowy składał się tylko z jednego walca konnego, a w 1931 r. stanowił go już walec parowy, walec motorowy, 3 walce żelazne konne, 5 walców konnych „lekkich o konstrukcji drewnianej” oraz wiele innych urządzeń [10]. Dzięki ich właściwemu wykorzystaniu zostało wyremontowanych i wykonanych nowych ponad 170 km dróg. Nie wszędzie jednak tak było. By nie szukać daleko, jedna z gazet napisała, że „(...) zaraz po minięciu granicy pow. łowickiego na szosie leży b. dużo luźnych kamieni (tułaczy)”, natomiast wypełnione nieubitym tłuczniem dziury „(...) wałowane i ugniatane są kołami przejeżdżających fur, a gdy auto się dostaje na taki nieubity szaberek, rozrzuca go do rowów lub po jezdni (...)” [11].

Tylko ten jeden przykład pokazuje, jak ważna była mechanizacja prac drogowych, zwłaszcza przy zastosowaniu walców drogowych. Przy ich użyciu wykonywana była najbardziej pracochłonna i najcięższa część prac, od której zależała ostateczna jakość nawierzchni drogowej. Jednak równie ważne, a może nawet ważniejsze były systematyczne przeglądy dróg i szybkie usuwanie powstałych uszkodzeń. Stwierdzenie to chyba do dzisiaj nie straciło nic na aktualności.

## Bibliografia

- [1] Zasady do robienia drogi i ulic z tłuczonych kamieni podług Mac Adama, czyli tak zwane Macademizowanie. Dziennik Urzędowy Województwa Mazowieckiego 1825, nr 502
- [2] Klopman E.: Krótka wiadomość o drogach i utrzymywaniu ich we Francji. Biblioteka Warszawska 1845, t. 3
- [3] Próba cylindra żelaznego do ugniatania dróg bitych. Dziennik Warszawski 1868, nr 274
- [4] Majewski J.: O drogach w Królestwie Polskiem, ich budowie i utrzymaniu. Warszawa 1877
- [5] Kurier Warszawski 1869, nr 68
- [6] Gazeta Warszawska 1875 nr 229; Gazeta Polska 1875 nr 229; Kurier Warszawski 1875 nr 229; Wiek 1875 nr 229
- [7] Barcikowski A.: Walec parowy do ugniatania dróg szosowych. Przegląd Techniczny 1881, z. 5
- [8] Nowa Reforma 1886, nr 45
- [9] Gazeta Lwowska 1911, nr 35
- [10] Jubileusz rozwoju dróg w pow. łowickim (sprawozdanie za 1921-1931 r.) Życie Łowickie 1932, nr 25
- [11] Dzień Dobry 1932, nr 204