



EWOLUCJA PIŁY ŁAŃCUCHOWEJ ORAZ PILARKI JAKO ŚRODKÓW DO POZYSKIWANIA DREWNA

Tomasz Jelonek

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Historię rozwoju pilarki można podzielić na ewolucję samej piły łańcuchowej oraz maszyny napędzającej układ tnący. Opisując rys ewolucyjny chronologicznie, w pierwszej kolejności należałoby omówić piłę łańcuchową, która została wymyślona i skonstruowana pod koniec XVIII wieku. Jak podają źródła, opracowało ją niezależnie dwóch szkockich lekarzy, John Aitken i James Jeffray. Na początku (1785 rok) było to narzędzie składające się z piły łańcuchowej uzbrojonej w drobne ząbki oraz dwóch uchwytów i służyło do wykonywania zabiegów w chirurgii oraz położnictwie (ryc. 1). Drugi ze wspomnianych powyżej lekarzy, James Jeffray, który – jak podają niepotwierdzone źródła – jako pierwszy pod koniec XVII wieku opracował prototyp piły łańcuchowej, używał jej do wycinania chorych kości i stawów, zwłaszcza kolan i łokci. Jak twierdził twórca, użycie tego narzędzia minimalizowało wielkość ran podczas zabiegów, co znacznie przyspieszało proces gojenia.

Jedną z pierwszych zmechanizowanych wersji tego narzędzia została nazwana osteotomem i przestawił ją w 1830 roku niemiecki ortopeda i mechanik Bernard Haine (ryc. 2a). Osteotom (ryc. 2b) zdobył ogromną popularność, tak że w 1836 roku Carl Noodt opublikował w Monachium rozprawę doktorską pod tytułem: „Das Osteotom und seine Anwendung” (HEKLER 1989).

Zmechanizowane wersje tego narzędzia były stosowane i udoskonalane aż do momentu, kiedy to Leonardo Gigli w 1894 roku wynalazł piłę, której konstrukcja bazowała na skręconym drucie (BRUNORI I IN. 1995) (ryc. 3). Piła wynaleziona przez Gigliego zastąpiła stosowany od kilkudziesięciu lat osteotom i zapoczątkowała nową erę w chirurgii.

Adres do korespondencji – Corresponding author: Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Użytkowania Lasu, Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań; e-mail: tomasz.jelonek@up.poznan.pl

Wówczas, gdy piła łańcuchowa kończyła swoją karierę w chirurgii, zaczęto się nią interesować przy próbach zmechanizowania i udoskonalenia istniejących konstrukcji służących na pierwszym etapie do przecierania grubych kłód i dłużyc, a na późniejszym do pozyskiwania drewna. Jak podają źródła, w tartacznictwie piła łańcuchowa pojawiła się w początku XX wieku w Stanach Zjednoczonych (MILLER 1949, LUCIA 1981). Już w roku 1906 tartak Potlatch Lumber zaczął używać tego rodzaju pił do przecierania drewna okrągłego. Około 1908 roku amerykański konstruktor Charles Wolf wraz z młodym inżynierem Frankiem Redmanem zaczęli projektować i konstruować dla tartaku The Blackwell Lumber znajdującego się na brzegu jeziora Coeur d'Alene trak elektryczny, gdzie piły tarczowe miały zastąpić łańcuchowe. Tartak przecierał 12-metrowe kłody, które były spławiane, a następnie wylawiane z pobliskiego jeziora. Tradycyjne piły tarczowe miały problem z prawidłowym, równym przecieraniem tak długich kłód, w związku z czym istniała potrzeba zastąpienia ich inną, na owe czasy innowacyjną konstrukcją. Prace nad nowym typem traku zakończono w 1911 roku. W tym samym roku oficjalnie zastosowano pierwszą piłę łańcuchową zaprojektowaną na potrzeby traku elektrycznego, którą nazwano „Brute” (ryc. 4).

Charles Wolf twierdził, że zapotrzebowanie na tego typu rozwiązanie jest marginalne i produkcja na większą skalę na pewno nie przyniesie zysku, jednak w niewielkiej ilości była ona produkowana przez Union Iron Works. Wolf nie opatentował piły „Brute”, aczkolwiek jest ona w nieznacznie zmienionej formie wciąż używana do celu, w jakim ją pierwotnie skonstruowano.

W latach dwudziestych XX wieku Charles Wolf zaczął pracować nad przenośnymi maszynami służącymi do cięcia drewna, a od 1920 roku w stanie Oregon firma „Wolf Electric Drive Link Saw” rozpoczęła produkcję pilarek przenośnych z układami tnącymi w postaci pił łańcuchowych. Reed-Prentice Corporation produkujący maszyny skonstruowane przez Charles Wolf była autorem pierwszej na świecie instrukcji obsługi pilarki oraz piły łańcuchowej (ryc. 5). Była to broszura składająca się z 29 stron o wymiarach 13,9 x 21,5 cm. Została ona wydrukowana na doskonałej klasy papierze kredowym. Kompozycja przypomina rodzaj podręcznika, który zawierał liczne zdjęcia, rysunki techniczne poszczególnych części i dokładne opisy. Tego typu instrukcje były w owych czasach dostarczane jedynie przez twórców droższych samochodów. Wydana i dołączana do zakupionych maszyn instrukcja obsługi była doskonałym pomysłem marketingowym w czasach, w których nie funkcjonowały autoryzowane serwisy takich maszyn.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji dokładne i prawidłowe ostrzenie piły wymagało zastosowania aż 6 narzędzi i 3 przymiarów do sprawdzania kątów zębów. W pile łańcuchowej, którą nieco później zaproponował Wolf, był tylko jeden kąt (45°), co znacznie upraszczało jej obsługę.

Przełom w cięciu drewna za pomocą pił łańcuchowych nastąpił dzięki Josephowi Bufordowi Coxowi (ryc. 6). Joseph urodził się w 1905 roku w Oklahomie. W wieku 16 lat opuścił dom i zaczął pracować w sklepie kolejowym. Jak twierdzi Lucia (1981), po tym okresie przeniósł się do Colorado do Northwest i tam zdobył praktykę jako mechanik. Razem ze swoim szwagrem otworzył agencję automobilową, a następnie linię autobusową. W tym okresie Joseph nauczył się mechaniki, naprawy silników

oraz spawania i dzięki tym umiejętnościom brał udział w budowaniu nowej linii gazociągowej do San Francisco. Cox nigdy nie ukończył studiów, lecz był wybitnym inżynierem swoich czasów. Cechował się niezwykłą pomysłowością oraz chęcią podejmowania prób w celu uzyskania odpowiedzi na wiele pytań w dziedzinie mechaniki. W latach 40. XX wieku Cox przeniósł się do Arizony, gdzie z bratem otworzył sklep spawalniczy. W tym czasie zaprojektował i wykonał bardzo wydajny podgrzewacz wody do użytku domowego. Gdy w interesie zapanowała stagnacja, Cox przeniósł się do Teksasu, gdzie był spawaczem na linii produkcyjnej narzędzi i maszyn wiertniczych. Po kilku latach znalazł się w Oregonie, gdzie został skonfrontowany z „nowym światem pozyskiwania drewna”. Jako drwał zarabiał zaledwie 4 dolary za dziesięć godzin ciężkiej pracy. W tym okresie Cox został poproszony o wypróbowanie nowej maszyny do ścinki drzew i przerzynki drewna, która jego zdaniem była bardzo niewydajna, a jej konstrukcja skomplikowana i awaryjna, głównie przez zastosowaną w niej piłę łańcuchową typu „scratcher” (ryc. 7). Cox zaczął myśleć o konstrukcji nowej maszyny, w której zastąpiłby piłę łańcuchową starego typu zupełnie nowym, wydajnym mechanizmem. Odpowiedź przyszła jak zwykle od natury. Pewnego dnia Cox przerzynał drewno popożarowe i zobaczył w nim żerującą larwę chrząszcza *Ergates spiculatus* (ryc. 8a i 8b).

Joseph, mając nadzieję, że nie jest obserwowany przez kolegów drwali, pochylił się nad tym małym tunelem wydrążonym w pniu i zapytał sam siebie „Jak ona to robi?”. Chociaż znał tego chrząszcza, nigdy się nie zastanawiał, w jaki sposób żeruje jego larwa. Obserwując żer larwy, Joseph zwrócił uwagę na silnie rozbudowaną głowę z dwoma ostrymi zębami (ryc. 8b). Uzbrojony w szkło powiększające wiele godzin spędził na obserwacji sposobu żerowania larwy chrząszcza, natomiast trociny pochodzące z żerowiska dodatkowo analizował pod mikroskopem.

Podczas długich obserwacji zauważył, że głowa larwy zaopatrzona w dwa ostre zęby wcina się w drewno raz w prawo, a raz w lewo. Technika żerowania larwy tego chrząszcza dała Josephowi podwaliny do skonstruowania piły łańcuchowej o zupełnie nowej technice cięcia (skrawania). Na początku Joseph Cox w swoim domu w Portland skonstruował kilka pił łańcuchowych, biorąc przykład z żeru larwy, stosując zęby prawe i lewe. Już w przypadku pierwszych konstrukcji wyniki były rewolucyjne, ponieważ nowa piła łańcuchowa cięła bardzo wydajnie i nie wymagała częstego ostrzenia, jak to miało miejsce w przypadku piły typu scratcher. Cox opatentował swój pomysł, ale minęło sporo czasu, zanim jego piła łańcuchowa trafiła do masowej sprzedaży i powszechnego użytku (ryc. 9).

W 1947 Cox założył własną firmę pod nazwą Oregon Saw Chain Corporation i kontynuował badania nad możliwością cięcia różnych rodzajów drewna. W pierwszym roku zysk jego firmy ze sprzedaży łańcuchów wyniósł około 300 tys. dolarów. Popyt na piły łańcuchowe konstrukcji Coxa był tak duży, że w 1948 roku musiał przenieść się z przydomowej piwnicy do dużego garażu. W zakładzie Coxa pracowało wówczas 16 osób, z czego jednym z pracowników był 28-letni absolwent Harvard University Graduate School of Business. John Gray przyczynił się do szybkiego rozwoju firmy, tak że już po 2 latach firma zatrudniała 70 pracowników, a jej sprzedaż w 1955 roku kształtowała się na poziomie 7 mln dolarów. W 1953 roku Joe Cox sprzedał przedsiębiorstwo Grayowi i wrócił do Kalifornii. Jak podaje

<http://www.oregonproducts.com>, ostatecznie dzięki intuicji i zaangażowaniu Graya firma zwiększyła swoją wartość z początkowych 300 tys. dolarów do 300 mln. W roku 1957 ze względu na restrukturyzację i wejście na rynki zagraniczne firma zmieniła nazwę z „Oregon mark” na „Oregon”. Do roku 1980 firma Oregon zatrudniała około 4 tys. pracowników, a jej wartość szacowano na 250 mln dolarów. Obecnie na liniach produkcyjnych firma Oregon zatrudnia ponad 3 tys. pracowników i jest światowym potentatem w produkcji układów tnących. W jej ofercie jest ponad 8 tys. produktów i ma ona swoje placówki na całym świecie.

Zupełnie inaczej toczył się rozwój pilarek jako maszyn służących do ścinki i przeryzki drewna. Pierwsze próby zmechanizowania prac leśnych podjęto już w drugiej połowie XIX wieku, jednak nie można, tak jak w przypadku piły łańcuchowej, wskazać konkretnych pomysłodawców oraz twórców pierwszej pilarki, ponieważ w owym czasie prowadzono mnóstwo prób w wielu częściach świata. Główne ośrodki myśli twórczej związane z wprowadzeniem mechaniki do prac leśnych koncentrowały się w Europie, Stanach Zjednoczonych oraz nieco później w Kanadzie. Choć pierwsza „maszyna” do ścinki drzew została opisana już w 1857 roku, to często jako prekursora mechanicznej ścinki drzew wymienia się Amerykanina Hamiltona. W 1861 roku jak pierwszy zademonstrował on maszynę do ścinki drzew napędzaną siłą ludzkich mięśni (ryc. 10). Wniosek do urzędu patentowego na maszynę do ścinki drzew Hamilton złożył 1957 roku, a wzmianki o niej pojawiały się już w 1835 roku. Maszynę tę obsługiwało dwóch ludzi obracających kołem, które było połączone za pomocą prostej przekładni z urządzeniem tnącym w postaci zwykłej piły, nazywanej często „lisim ogonem” (HAIM 2002).

Wielu autorów dzieli rozwój pilarek na okresy, w których dokonywały się istotne zmiany konstrukcyjne tych maszyn. Według FLEISCHERA (2007) są to cztery interwały czasowe:

- 1901–1925: początki rozwoju pilarek spalinowych,
- 1926–1950: okres pilarek dwuosobowych,
- 1951–1960: okres pilarek jednoosobowych,
- od 1961: rozwój jednostki napędowej pilarek jednoosobowych.

Według LOHBERGA (1976) A. Ransome jako pierwszy Anglik w 1860 roku opatentował maszynę parową, której użyto jako napędu do „głowicy” ścinkowej (ryc. 11, 12). Wynika z tego, że historia maszyn do cięcia drewna zaczęła się nie w XX, a już w drugiej połowie XIX wieku wraz z nastaniem ery silników parowych. W latach 70. XIX wieku w Anglii i w USA skonstruowano pierwsze pilarki mechaniczne o napędzie parowym do ścinki drzew, gdzie urządzeniem tnącym była głowica zaopatrzona w piłę brzeszczotową, która wykonywała za pomocą tłoka ruch posuwisto-zwrotny. Maszyna taka ważyła wraz z parową lokomobilą około 1800 kg, była trudna do transportowania i wymagała licznej obsługi (ryc. 11).

Parowa lokomobila składała się z dużego kotła, w którym powstawała para wodna, długich elastycznych przewodów i urządzeń peryferyjnych, którymi mogły być głowice ściankowe, ale również inne maszyny, np. do przygotowania gleby. Konstrukcja samej głowicy do ścinki drzew była banalnie prosta. Napędzany parą wodną

tłok poruszający się w cylindrze był na stałe połączony z piłą typu „lisi ogon”. Operator takiej głowicy mógł ręcznie ustawiać ciśnienie, jakie para wodna wywierała na tłok, a tym samym regulować tempo posuwu tłoka oraz jego siłę.

Udanej oficjalnej prezentacji takiej maszyny w Europie dokonano między innymi 16 lutego 1878 roku w okolicach Tulse Hill (Londynu). Mężczyzna stojący obok operatora głowicy to ówczesny premier na dworze królowej Wiktorii, Gladston (ryc. 12).

Wraz z nastaniem elektryczności na początku XX wieku rozpoczęły się raczej nieudane próby wykorzystania jej do ścinki drzew przez bezpośrednie owinięcie wokół drzew platynowego drutu, co w konsekwencji doprowadzało do zapalenia drewna/drzewa. Próby związane z elektryczną ścinką drzew były prowadzone w 1910 roku przez jedną z berlińskich firm z wykorzystaniem silnika elektrycznego, który obracał drut opasujący pień drzewa 1500 razy na minutę. Wytwarzane w ten sposób tarcie powodowało cięcie drewna (HAIM 2002).

Pojawiły się również próby konstrukcji pilarek pneumatycznych, napędzanych sprężonym powietrzem. Z częściowym powodzeniem pilarki takie produkował w Stanach Zjednoczonych znany już konstruktor piły łańcuchowej Charles Wolf.

Od 1920 roku w stanie Oregon firma „Wolf Electric Drive Link Saw” rozpoczęła produkcję pilarek przenośnych z układami tnącymi w postaci pił łańcuchowych. Ciekawostką jest, to iż pilarki elektryczne wyposażone w piły łańcuchowe posłużyły między innymi do renowacji fregaty wojennej „Old Ironsides” z 1797 roku (ryc. 13). Fregatę tę można dzisiaj oglądać w muzeum w Charlestown Navy Yard w Bostonie.

Nowe światło na mechanizację prac leśnych rzuciła epoka silników spalinowych. Na początku XX wieku w Szwecji powstała pierwsza pilarka o napędzie spalinowym. Silnik ten opracowany był już w 1889 roku jako jednostka spalinowa dwusuwowa. W 1912 roku podjęto udaną próbę połączenia tego silnika z zespołem tnącym dość długim sztywnym wałem, który umożliwiał cięcie w dwóch płaszczyznach (pionowej oraz poziomej). Układ tnący tej pilarki ważył około 15 kg, a silnik miał moc rzędu 3,7 kW (TOMCZAK I IN. 2012). Oficjalnej prezentacji pilarki Sector dokonano dopiero w 1916 roku w Sztokholmie. Na targach 26 listopada zaprezentowano pierwszą pilarkę o napędzie spalinowym (ryc. 14). Jej konstruktorem był Szwed Alexander von Westfeld. Piła łańcuchowa w tej pilarce obiegała trzy rozstawione w trójkąt krążki kierunkowe zamocowane na kabłąkowej ramie, z których jeden pełnił rolę kółka napędowego.

W Polsce pierwsze pozytywne próby ścinki drzew za pomocą pilarek spalinowych (pilarka Sector) prowadzono w 1921 roku w Nadleśnictwie Warszawa-Zachód k. Marymontu (LAUROW 1999). W 1926 roku niemiecka firma Stihl jako pierwsza wyprodukowała pilarkę elektryczną. Rok później firmy Dolmar i Stihl równocześnie wypuściły na rynek europejski pierwsze pilarki spalinowe.

Kolejne zmiany konstrukcyjne ówczesnych pił spalinowych były podyktowane praktycznym wykorzystaniem i pojawiły się już w połowie lat 20. ubiegłego wieku. Zaczęto wówczas konstruowanie pilarek, w których silnik stanowił całość z zespołem tnącym. Ze względu na dużą masę wymagały one dwuosobowej obsługi (ryc. 15) (KILIAN 1980).

Jednym z pierwszych konstruktorów i producentów pilarek w Europie był mało znany w obecnych czasach Niemiec Emil Lerp, założyciel firmy Dolmar (ryc. 16a).

Sama nazwa firmy została wyłoniona w drodze konkursu, który ogłosił Emil wśród swoich pracowników. Warunkiem była nazwa krótka, prosta do wymówienia w wielu językach oraz łatwa do zapamiętania. Konkurs wygrała żona Lerpa, proponując, aby firma nosiła taką samą nazwę jak góra w Turynii, nieopodal której została założona.

Emil Lerp po okresie badań, w 1927 roku, na górze Dolmar w Turynii, przetestował pierwszą gotową do pracy dwuosobową pilarkę o symbolu A. Była ona jedną z pierwszych pilarek spalinowych wprowadzonych do produkcji. Pilarka Dolmar A ważyła ponad 100 kg, miała silnik o mocy 5,9 kW (7,0 KM) i wymagała dwuosobowej obsługi (ryc. 16b).

Kolejnym przełomowym osiągnięciem w historii pilarek było skonstruowanie pilarki jednoosobowej. Erę maszyn do ścinki drzew obsługiwanych przez jednego operatora zapoczątkowała w 1947 roku skonstruowana w Kanadzie pilarka Hornet. Pilarka ta ważyła 18 kg, posiadała silnik dwusuwowy o pojemności 100 cm³ i mocy 2,23 kW (ryc. 17) (AFZ-DER WALD 2008).

W Europie prace nad pierwszą pilarką jednoosobową były prowadzone w latach 50. XX wieku. Pierwsze pilarki jednoosobowe zostały wprowadzone na rynek przez firmy Stihl i Dolmar w 1952 roku (WIĘSIK 2005). Pilarka Stihl BL ważyła 18 kg, jej pojemność skokowa wynosiła 125 cm³, a moc 4,04 kW (ryc. 18). Natomiast Dolmar CP był pilarką lżejszą, bo ważąca 13,6 kg, co na owe czasy było dużym osiągnięciem (ryc. 19) (TOMCZAK I IN. 2012).

Współczesne pilarki charakteryzują się w stosunku do swoich poprzedniczek stosunkowo małym ciężarem, dużą mocą jednostki napędowej, są ergonomiczne, emitują dużo mniej zanieczyszczeń i są bardzo przyjazne dla użytkownika. Pomimo zastosowania w nich najnowszych rozwiązań technicznych, takich jak elektroniczne sterowanie silnikiem, oraz konstrukcji z ultralekkich stopów, a nawet karbonu, jednostką napędową wciąż są silniki dwusuwowe z piłą łańcuchową, której w XVIII wieku dało początek dwóch szkockich lekarzy.

LITERATURA

- AFZ-DER WALD (red.), 2008. *Sonderheft Historische Motorsägen*. "Die Forst & Technik-Serie"
- BRUNORI A., BRUNI P., GRECO R., GIUFFRÉ R., CHIAPPETTA F., 1995. *Celebrating the centennial (1894-1994): Leonardo Gigli and his wire saw*. „Journal of Neurosurgery” 82(6), s. 1086-1090.
- FLEISCHER M., 2007. *Die Geschichte der Motorsäge: Vom Faustkeil zur Einmannsäge*. Eine Technik- und Wirtschaftsgeschichte Unbekannter Einband.
- HAIM G., 2002. *Von der Fällmaschine zur modernen Motorsäge*. „Wald Holz” 83, 9, 51-54.
- HEKLER H., 1989. *Bernhard Heine – von Königen geehrt und von Zar Nikolaus umworben*. In: D'Kräß (Hrsg.): *Beiträge zur Geschichte der Stadt und Raumschaft Schramberg*, 9, s. 36-43.
- KILIAN H., 1980. *Vom Schinderblech zum Diebeswerkzeug. Ein Rückblick auf die 400 jährige Geschichte unserer Waldsäge*. Cbl. ges. Forstwesen. 97, s. 65-101.
- KIRKUP J., 2009. *Aitken's chain saw*. „Journal of Medical Biography” 17, 2, s. 80.
- LAUROW Z., 1999. *Pozyskiwanie drewna i podstawowe wiadomości o jego przerobie*. Wyd. SGGW, Warszawa.

- Lohberg R., 1976. *Geschichte der Waldarbeit*. Waiblingen.
- Lucia E., 1981. *Joe Cox and His Revolutionary Saw*. „Journal of Forest History” 4, s. 159–165.
- MILLER CH. I., 1949. *History of Chain Saws*. Southern Lumberman.
- SABIEL G., 1965. *Untersuchungen über Einsatzmöglichkeiten und Einsatzbereiche von Einmann-Motorsägen in Abhängigkeit von ihren technischen Eigenschaften*. Dissertation. Georg-August-Universität. Forstliche Fakultät Göttingen. Münden.
- TOMCZAK A., JELONEK T., GRZYWIŃSKI W., 2012. *Pozyskiwanie drewna pilarką*. Wydawnictwo G&P, Poznań.
- WIĘSIK J. (red.), 2005. *Pilarki przenośne. Budowa i eksploatacja*. Wyd. Fund. Rozwój SGGW, Warszawa.
- www.acresinternet.com
- www.bugguide.net
- www.dailymail.co.uk.jpg
- www.digital.lib.buffalo.edu
- www.dolmarpowerproducts.com
- www.flickr.com
- www.landecht.de
- www.northernwoodlands.org
- www.pinterest.com
- www.upload.wikimedia.org

EWOLUCJA PIŁY ŁAŃCUCHOWEJ ORAZ PILARKI JAKO ŚRODKÓW DO POZYSKIWANIA DREWNA

Streszczenie

Historia mechanizacji prac leśnych sięga połowy XIX wieku. Na początku były to maszyny napędzane siłą ludzkich mięśni, potem do pracy została zaprzęgnięta para, elektryczność i w XX wieku silnik spalinowy. Pilarkę jako maszynę przenośną zaopatrzoną w piłę łańcuchową skonstruował na początku XX wieku Szwed Alexander von Westfeld. Historia piły łańcuchowej toczyła się innymi torami i sięga drugiej połowy wieku XVII. Wówczas to dwóch szkockich lekarzy wymyśliło i skonstruowało piłę łańcuchową używaną w medycynie aż do końca XIX wieku. Adaptacji piły łańcuchowej jako narzędzia do cięcia drewna dokonał na początku XX wieku Amerykanin Charles Wolf, a po pięćdziesięciu latach istotnie udoskonalił ją kolejny Amerykanin Joseph Bufor Cox. W XXI wieku piła łańcuchowa jest głównym elementem roboczym zamontowanym nie tylko na pilarkach, ale również w głowicach harwesterów, a jej konstrukcja od ponad 60 lat nie uległa istotnym zmianom.

Słowa kluczowe: pilarka, piła łańcuchowa, ewolucja, pozyskiwanie drewna

EVOLUTION OF THE CHAIN SAW AND THE CHAIN SAW AS AN AGENTS FOR LOGGING

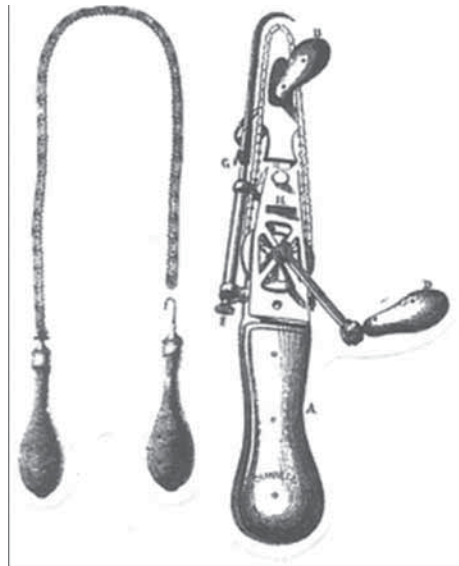
S u m m a r y

The history of mechanization of forest operations dates back to the 1850's. In the beginning they were human-powered machines, later power sources included steam, electricity and finally, in the 20th century, it was the combustion engine. A saw machine, defined as a portable machine equipped with a chain saw, was designed in the early 20th century by a Swede, Alexander von Westfeld. History of the chain saw has been different and it dates back as far as the second half of the 17th century. At that time two Scottish doctors invented and designed a chain saw, which was subsequently used in medicine until the end of the 19th century. The chain saw was successfully adapted to work as a wood cutting tool in the early 20th century by an American, Charles Wolf, and after the next 50 years it was greatly improved by another American, Joseph Buford Cox. In the 21st century the chain saw is the main working element mounted on chain saws, as well as harvester heads and its design has not been significantly altered for over 60 years now.

Keywords: saw, chain saw, evolution, logging

Ryc. 1. Pierwsza piła łańcuchowa (KIRKUP 2009)

Fig. 1. The first chain saw (KIRKUP 2009)



Ryc. 2a. Bernard Haine – pomysłodawca i konstruktor osteotomu (www.wikipedia.org)

Fig. 2a. Bernard Haine – the originator and constructor of osteotome (www.wikipedia.org)

Ryc. 2b. Osteotom (www.pinterest.com)

Fig. 2b. Osteotome (www.pinterest.com)

a)



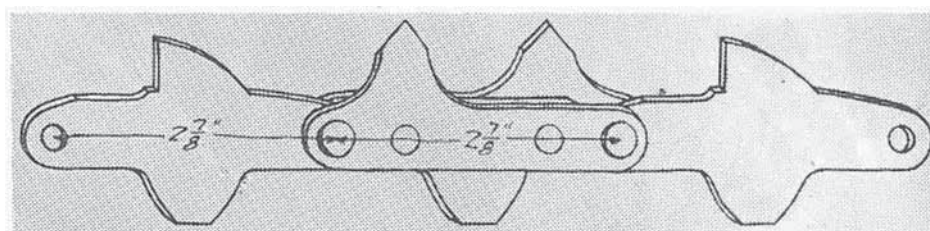
b)





Ryc. 3. Piła Leonarda Gigliego (www.digital.lib.buffalo.edu)

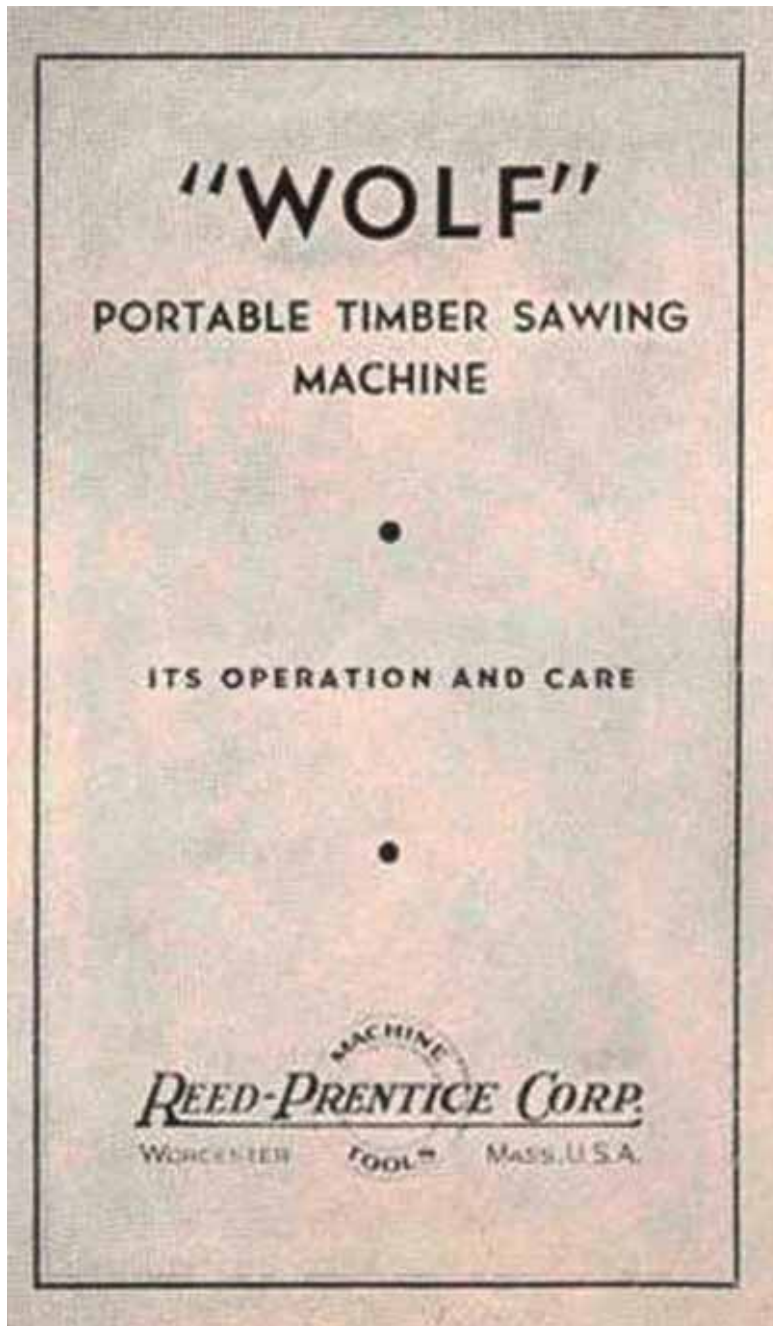
Fig. 3. The Gigli saw invented by Leonardo Gigli (www.digital.lib.buffalo.edu)



Wolf "Brute" Chain—1911

Ryc. 4. Pierwsza piła łańcuchowa skonstruowana przez Charlsa Wolfa i Franka Redmana i zastosowana na potrzeby traku elektrycznego w tartaku The Blackwell Lumber (www.acresinternet.com)

Fig. 4. The first chain saw designed by Charles Wolf and Frank Redman and used in the electric frame sawing machine at the Blackwell Lumber sawmill (www.acresinternet.com)



Ryc. 5. Pierwsza instrukcja opisująca obsługę piły łańcuchowej oraz pilarki (www.acresinternet.com)

Fig. 5. The first manual describing the operation of a chain saw and a saw machine (www.acresinternet.com)



Ryc. 6. Joseph Buford Cox konstruktor i wynalazca pierwszej piły łańcuchowej typu żłobikowego (www.dailymail.co.uk.jpg)

Fig. 6. Joseph Buford Cox, a designer and inventor of the first chipper type chain saw (www.dailymail.co.uk.jpg)



Ryc. 7. Piła łańcuchowa typu scratcher (www.wikipedia.org)

Fig. 7. A scratcher type chain saw (www.wikipedia.org)



Ryc. 8a. Imago chrząszcza *Ergates spiculatus* (www.bugguide.net)
Fig. 8a. An imago of beetle *Ergates spiculatus* (www.bugguide.net)



Ryc. 8b. Larwa chrząszcza *Ergates spiculatus* (www.northernwoodlands.org)
Fig. 8b. A larva of beetle *Ergates spiculatus* (www.northernwoodlands.org)



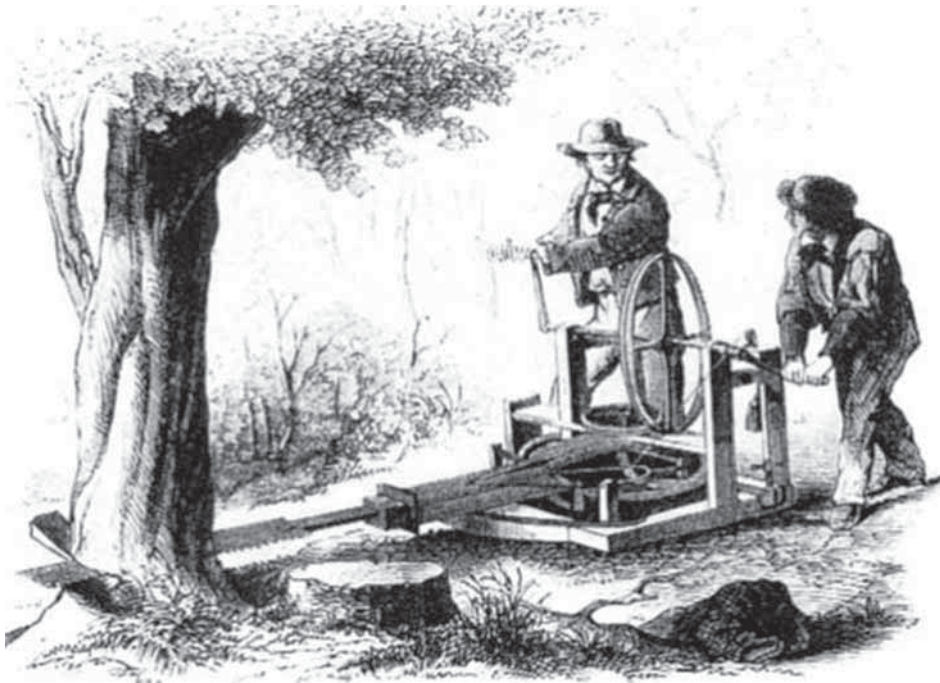
Ryc. 9a. Jedna z pierwszych konstrukcji pił łańcuchowych typu żłobikowego, której wynalazcą i konstruktorem był Joseph Buford Cox (www.northernwoodlands.org)

Fig. 9a. One of the first designs of a chipper type chain saw, invented and designed by Joseph Buford Cox (www.northernwoodlands.org)



Ryc. 9b. Współczesna konstrukcja pił łańcuchowych typu żłobikowego, której początek dał w 1946 roku Joseph Buford Cox

Fig. 9b. The contemporary design of chipper type chain saws, initiated in 1946 by Joseph Buford Cox



Ryc. 10. Piła do ścinki drzew napędzana siłą mięśni ludzkich wymyślona przez Amerykanina Hamiltona w 1861 roku (HAIM 2002)

Fig. 10. A human-powered saw for felling trees, invented by an American, James Hamilton in 1861 (HAIM 2002)



Ryc. 11. Parowa lokomobila do przerzynki drewna (FLEISCHER 2007)

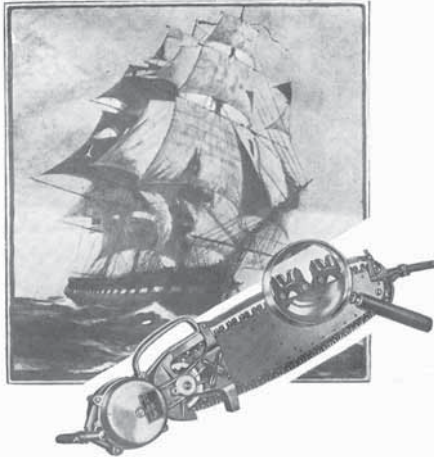
Fig. 11. A traction engine for cross-cutting of wood (FLEISCHER 2007)



Ryc. 12. Prezentacja pilarki o napędzie parowym (www.lookandlearn.com)

Fig. 12. Presentation of a steam-powered saw (www.lookandlearn.com)

(Picture of U. S. Frigate Constitution and Wolf electric chain saw reprinted from *Engineering News-Record*, January 3, 1929.)



Wolf Electric Machine—Introduced 1920

WOLF Portable Timber Sawing Machine

In 1929, at the Navy Yard, Boston, Mass., in the same drydock she christened in 1833 and within sight of her birthplace at Hartt's Shipyards the U. S. Frigate Constitution—"Old Ironsides"—was rebuilt from keel to truck, equipped from spar deck to hold, just as she looked at the height of her glorious career.

A Wolf electric chain saw was used in cutting the heavy timbers, to replace the worn out wood removed from her sturdy hull. Live oak was used for the outboard timbers, white oak for her knees, keel, keelson, and outside planking. This cutting was done in but a fraction of the time required by the hand method used when she was originally built.

Ryc. 13. Fregata wojenna USA (www.acresinternet.com)

Fig. 13. A US frigate (www.acresinternet.com)



Tr df llningsmaskinen

“SECTOR”

EN EPOKGORANDE SVENSK UPFFINNING
f r F LLNING och KAPNING av TIMMER



“SECTOR” f ller och k par timmertr n tio g nger hastigare  n tv  man.
“SECTOR” effektivare vid f llningen ytterst lika stubbar
“SECTOR” arbetar i sin fulla effektivitet med en personal av endast **en man och en pojke**.
“SECTOR” Tr df llningsmaskinen har vunnit faktiska odelade erk nnanden. Vi h vvisa till de ansl ttaste s mskissmanden i Skogsv rdskrifterna Tr industri, Norrlands Skogsv rdsf renings Tidskrift samt ett stort antal andra tidningar.
“SECTOR” kan och h r ej f rv slas med utl ndska maskiner som f rtas i marknaden.
“SECTOR”   Svensk uppfinning, Svensk tillverkning och b r anv ndas av Svenskar.

“SECTOR” F RS LJES OCH DEMONSTRERAS AV
A/B Svensk Export- & Industriutst llning
R gat. 9703, 9467. Allm. 10640. Regeringsgatan 9, Stockholm. Alla upplys. f rskott beredvilligt.

Ryc. 14. Pilarka Sector podczas pr b w terenie w 1917 roku (www.solhem9.se)

Fig. 14. A Sector saw during site tests in 1917 (www.solhem9.se)





Ryc. 15. Praca pilarką dwuosobową (TOMCZAK I IN. 2002)
 Fig. 15. Operation of a two-man saw (TOMCZAK ET AL. 2002)



Ryc. 16a. Emil Lerp, założyciel firmy Dolmar, twórca i producent pilarek spaliny-
 wych (www.inventors.findthebest.com)
 Fig. 16a. Emil Lerp, founder of Dolmar, designer and producer of gasoline powe-
 red chain saws (www.inventors.findthebest.com)



Ryc. 16b. Pierwsza pilarka spalinowa firmy Dolmar wyprodukowana u podnóża góry Dolmar w Turyn-
 gii (www.upload.wikimedia.org)
 Fig. 16b. The first gasoline powered chain saw, produced by Dolmar at the foot of Do-
 lmar Mountain in Thuringia (www.dolmar-powerproducts.com)



Ryc. 17. Pilarka Hornet (1947) (www.4.bp.blogspot.com)

Fig. 17. A Hornet chain saw (1947) (www.4.bp.blogspot.com)



Ryc. 18. Jednoosobowa pilarka Stihl BL (1952) (www.chainsawcollectors.se)

Fig. 18. A Stihl BL one man chain saw (1952) (www.chainsawcollectors.se)



Ryc. 19. Jednoosobowa pilarka Dolmar CP (1952) (www.vintagechainsawcollection.blogspot.com)
Fig. 19. A Dolmar CP one man chain saw (1952) (www.vintagechainsawcollection.blogspot.com)