

Analiza śladów cięcia drewna pilarką

James A. Bailey¹

¹ Uniwersytet Stanowy Minnesota, Stany Zjednoczone Ameryki, james.bailey@mnsu.edu

Streszczenie

Kradzieże drewna zdarzają się zarówno na terenach publicznych, jak i prywatnych, ale najtrudniej jest zapobiec nielegalnej wycince drzew na dużych obszarach leśnych. Gdy prowadzący dochodzenie mają do czynienia z drewnem, co do którego istnieje podejrzenie, że pochodzi z kradzieży, istnieje możliwość dopasowania ściętych kłód do pniaków pozostałych w lesie. Podczas ścinania drzewa operator pilarki może zmieniać ustawienie piły, co powoduje powstawanie różnych wzorów bruzd wynikających z kierunku ruchu piły na ściętej powierzchni drzewa. W ramach badania pobrano 25 próbek z niedawno ściętego drzewa. Każda próbka miała około 3–6 cm grubości i około 11–15 cm średnicy. Do wycinania próbek użyto pilarki spalinowej Stihl Model 290 z łańcuchem rębaka na prowadnicy o długości 50 cm. Zbadano pięćdziesiąt odciętych końców drewna pod kątem zmian kierunku bruzd. Opracowano system klasyfikacji umożliwiający scharakteryzowanie poszczególnych wzorów.

Słowa kluczowe: wzory śladów cięcia pilarką, ślady mechanoskopijne pilarki, bruzdy

Wstęp

Kiedy pnie są cięte pilarką, zęby tnące wyrwiają wióry z kłody, pozostawiając ślady mechanoskopijne w postaci bruzd na obu powierzchniach przecięcia. Wzory bruzd mogą być do pewnego stopnia niepowtarzalne, ponieważ podczas pracy piły w trakcie procesu cięcia zmienia się kierunek bruzd we wzorze. W ramach analizy sprawy kradzieży drewna z 1970 roku dopasowano kłody do pniaków na podstawie wzorów bruzd (Molnar, 1970, s. 29–30; Walsh i in., 2006, s. 14–40). Dowiedziono, że nielegalne wycinki drzew w Brazylii, Boliwii, Kambodży, Ekwadorze, Gruzji, Indonezji, Kenii, Laosie, Tajlandii, Wietnamie, Polsce i Stanach Zjednoczonych wywierają negatywny wpływ na naturalne lasy na terenach publicznych i prywatnych (Dudley i in., 1998, s. 248–250). Około 28% terenów leśnych w Polsce jest chronionych przez Lasy Państwowe*. W Stanach Zjednoczonych 36% chronionych lasów podlega National Forests (Lasom Państwowym) (Nichols, Trembicka-Nichols, 2005, s. 53, 55; Fronczak, 2003, s. 4; *Statesman Journal*, 1993, s. 4C; Hill, 2012, s. 26–27). Ponieważ do nielegalnego pozyskiwania drewna dochodzi w wielu krajach, badanie wzorów bruzd powstających w wyniku cięcia pilarką może być przydatne w dochodzeniach w sprawie kradzieży zarówno z terenów publicznych, jak i prywatnych.

Kradzież ta może przybrać formę świadomego pozyskiwania drewna bez pozwolenia lub – podczas

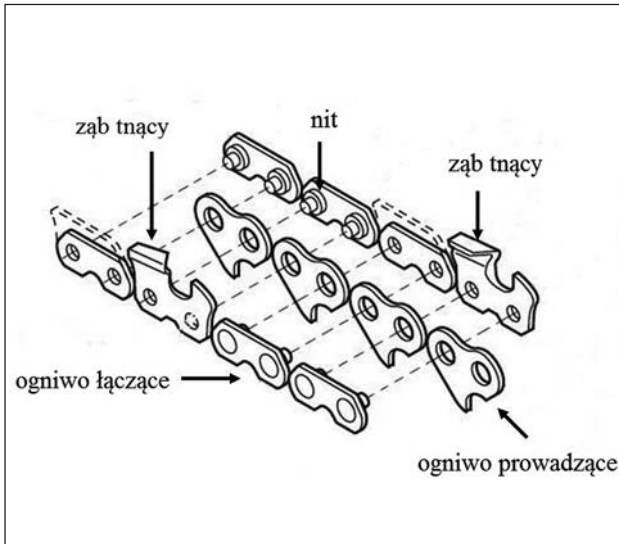
legalnej wycinki drewna z danego obszaru – wkraczania na sąsiednie tereny i nielegalnego zaboru drewna (Tacconi, 2012; *Field Guide...*, 2000; Paciello, 2006, s. 345–372). W obu przypadkach bruzdy będące śladami pilarki powstające w wyniku cięcia na pniach i kłodach mogą nosić cechy umożliwiające ich dopasowanie lub eliminację zgodności. W zależności od stopnia niepowtarzalności bruzd na cięciu dopasowanie piłowanej powierzchni kłody do pozostałego pnia może być poszlakowym lub rozstrzygającym dowodem pochodzenia danej kłody. W każdym przypadku ekspert mechanoskopii musi określić stopień niepowtarzalności wzoru bruzd.

Materiały i metody

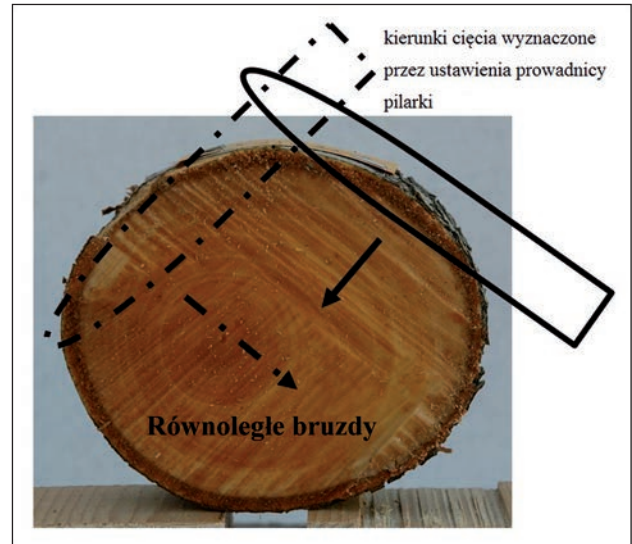
Na potrzeby przeprowadzonych badań pobrano 25 próbek z niedawno ściętego tulipanowca amerykańskiego. Każda próbka miała około 3–6 cm grubości i około 11–15 cm średnicy. Do cięcia próbek użyto pilarki Stihl Model 290 z silnikiem 56,5 cm³ i łańcuchem rębaka wyposażonym w prowadnicę o długości 50 cm. Zmienne wpływające na wzory cięcia to: typ łańcucha, długość prowadnicy, moc pilarki i prędkość cięcia, napięcie łańcucha oraz ostrość zębów tnących. Próbowano utrzymać stałą prędkość przesuwu łańcucha, jednakże prędkość stopniowo wzrastała wraz z postępem cięcia.

Każda ze stron poszczególnych próbek kłody została oznaczona. W związku z tym wzory bruzd po jednej stronie cięcia tworzyły lustrzane odbicie bruzd po drugiej stronie. Rycina 1 przedstawia schemat pilarki z zębami łańcucha, rycina 2 – bruzdy powstałe po zmianie ustawienia pilarki, a rycina 3 – lustrzane

* Lasy w Polsce zajmują ok. 29,6% powierzchni kraju, większość to lasy państwowe, z czego ponad 7,3 mln ha jest zarządzane przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (przyp. red., za: lasy.gov.pl, dostęp 10.05.2021).



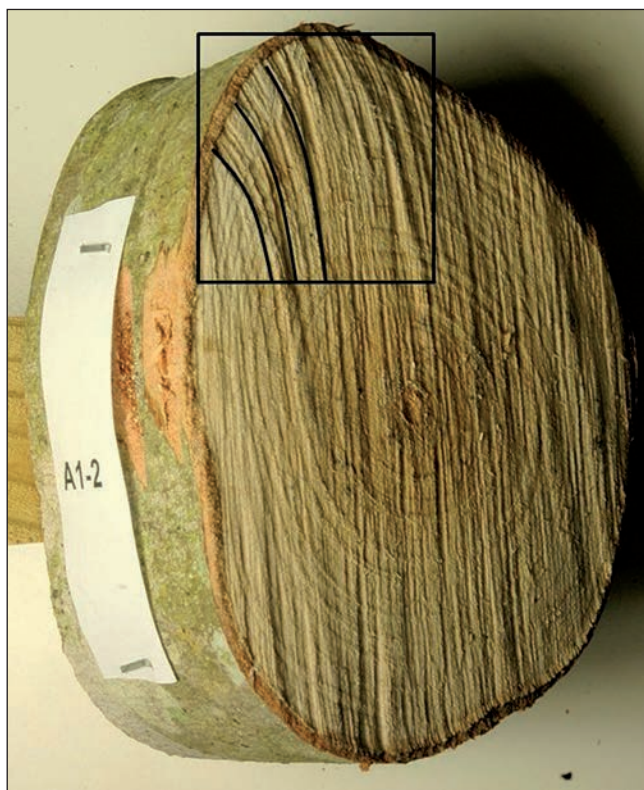
Ryc. 1. Schemat ostrza pily łańcuchowej.



Ryc. 2. Bruzdy powstające po zmianie położenia pily.



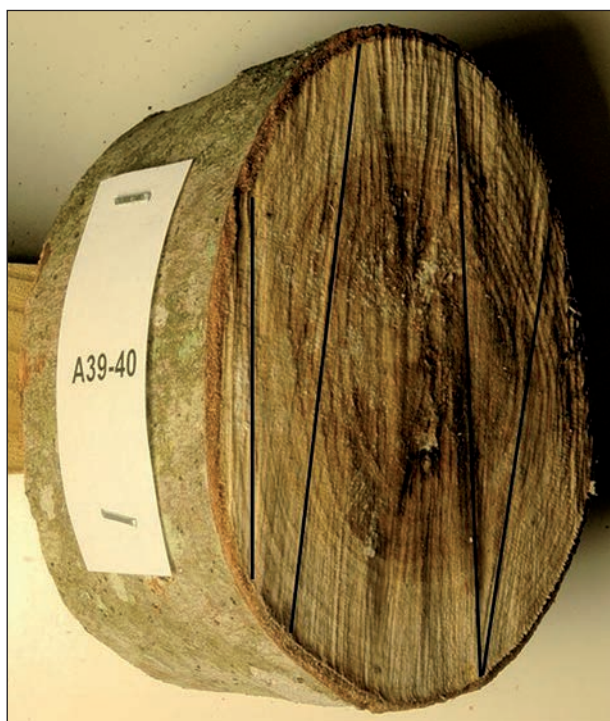
Ryc. 3. Obrazy lustrzane przeciętego pnia.



Ryc. 4. Wygięte bruzdy pochodzące od końcówki prowadnicy piły.



Ryc. 5. Typ 1 wzoru bruzd.



Ryc. 6. Typ 2 wzoru bruzd.



Ryc. 7. Typ 3 wzoru bruzd.

odbicie bruzd w rzazie (szczelinie powstałej w miejscu piłowania drewna). Czasami bruzdy mają krzywiznę, co wynika z tego, że powstały w wyniku działania końcówki pilarki. Rycina 4 ilustruje tego typu bruzdy. Dwadzieścia pięć próbek dało 50 obrazów, pozwalających na porównania wzorów bruzd. Do zobrazowania zmian przebiegu bruzd użyto fotografii cyfrowej, stosując oświetlenie ukośne. Za pomocą programu graficznego na obraz cyfrowy nałożono czarne linie, aby zilustrować zmiany kierunkowe przebiegu bruzd na powierzchni ciętej kłody. W celu scharakteryzowania wzorów bruzd opracowano system klasyfikacji. Wyodrębniono bruzdy kierunkowe typu 1, 2 i 3. Jako typ 1 sklasyfikowano próbki z niewielkimi odchyleniami kierunkowymi lub brakiem wzoru cięcia. Na przykład gdyby pilarka pozostała w tym samym położeniu podczas cięcia, wystąpiłaby tylko seria liniowych bruzd, które nie byłyby przydatne do dopasowania dwóch obciążonych końców. W próbkach zaliczonych do typu 2 wzór bruzd wskazuje na pewien ruch pilarki tworzącej wzór cięcia, ale niedostateczna zmienność nie pozwala na dopasowanie wizualne. Próbki zakwalifikowane jako typ 3 ujawniają ruch pilarki, którego wynikiem było uzyskanie wzoru cięcia wystarczającego do dopasowania przeciętych części pnia. Ryciny 5, 6 i 7 obrazują wyższą klasyfikację.

Wyniki i ich omówienie

Niektóre wzory bruzd stanowiących ślad cięcia pilarką można wykorzystać do dopasowania kłody do pozostałego pnia. Podczas cięcia kłody operator zwykle manipuluje narzędziem, pociągając nim do przodu i do tyłu. Celem takich ruchów w czasie pracy pilarki jest zmniejszenie powierzchni tnącej łańcucha. Cięcie na obwodzie kłody zaczyna się od mniejszej powierzchni; jednakże gdy prowadnica zagłębia się w kłodę, powierzchnia cięcia jest coraz większa. Zmiana pozycji pilarki za pomocą ruchów w przód i w tył przyczynia się także do powstania niepowtarzalnego wzoru bruzd na obu powierzchniach przecięcia. Podczas gdy dolne zęby pilarki wyrwywają wióry z dolnej części przecięcia, te po obu stronach łańcucha usuwają je z każdej strony. W konsekwencji wzory śladów utworzonych przez wyrwywanie wiórów są podobne, jeżeli je ze sobą porównamy, ponieważ stanowią odbicia lustrzane. Ponadto zęby tnące są naprzemiennie rozmieszczone na łańcuchu. W ten sposób jeden ząb tnie po prawej stronie kłody, a za nim podąża inny ząb, który tnie lewą stronę kłody. Dlatego łańcuch tnie równomiernie po obu stronach, a kąt bruzd zmienia się wraz ze zmianą położenia pilarki.

Omówienie powyżej cechy można wykorzystać do dopasowania jednej części kłody do innej lub kłody do pnia. Im większe ruchy wykonuje pilarką operator podczas procesu cięcia, tym większe odchylenia w kierunkach bruzd, co sprawia, że wzór cięcia ma bardziej indywidualny lub niepowtarzalny charakter. Jeśli operator przytrzyma pilarkę w jednej pozycji w czasie wykonywania całego cięcia, wzór prążków będzie

jednolity i liniowy, a w konsekwencji nie można osiągnąć żadnego dopasowania.

Zwykle pierwszy etap ścinania drzewa jest nazywany cięciem przednim (rzazem podcinającym), a po nim następuje cięcie po przeciwnej stronie prostopadłe do pnia (rzaz ścinający). Rzaz podcinający polega na wycięciu z pnia klina drewna. Kłoda odcięta od pnia tą techniką ma na końcu ukośną powierzchnię spowodowaną wycięciem klina. Kształt ściętego końca jest uważany za cechę grupową. Inną cechą charakterystyczną jest obecność półkolistych prążków na odciętym końcu. Może się to zdarzyć, gdy końcówka prowadnicy zetknie się z powierzchnią kłody. Ten typ wzoru powstaje dzięki działaniu zaokrąglenia o określonym promieniu na końcu prowadnicy pilarki. W niektórych przypadkach do identyfikacji można wykorzystać anomalie morfologiczne kłody lub pnia, na przykład specyficzny kształt lub wgłębienia.

Wnioski

Podsumowując – analiza wzorów cięcia pilarką może być skuteczną i wydajną procedurą dopasowywania końców przeciętych kłód drewna lub ściętej kłody i pnia. Spośród 50 powierzchni zbadanych pod kątem śladów pilarki w postaci bruzd, 6 (12%) zaklasyfikowano do typu 1, nie znaleziono bowiem na nich wzorów użytecznych do dopasowania, 10 (20%) zaliczono do typu 2 – nosiły wzory umożliwiające dopasowanie, a 34 (68%) należały do typu 3, odznaczając się zmiennością przebiegu bruzd powstałych w procesie cięcia wystarczającą, aby można było je wykorzystać do dopasowywania przeciętych końców drewna. Tylko 6 (12%) cięć było pozbawionych jakiegokolwiek wzoru, który można by dopasować do przeciwnej powierzchni cięcia. Drewno to tkanka higroskopijna składająca się z komórek, które ulegają zmianom zależnie od wilgotności względnej otaczającego środowiska – pochłaniając wodę, rozszerzają się lub kurczą się, gdy ją tracą (Maxwell, Williams, 2013, s. 75–81). Wzory bruzd na skutek pracy pilarki są bardziej widoczne w świeżych cięciach. Gdy kłody wysychają, bruzdy się zmniejszają i ostatecznie stają się niewidoczne. Dlatego ważne jest, aby biegli w dziedzinie mechanoskopii fotografowali i badali przecięcia pilarką na wczesnym etapie dochodzenia.

Źródło rycin: autor

Bibliografia

1. Dudley, N., Jeanrenaud, J.-P., Sullivan, F. (1998). The timber trade and global forest loss. *Ambio*, 27(3).
2. *Field Guide to Timber Theft: Understanding Timber Sales, the Contract and the Law* (2000). Washington: Forest Program: Government Accountability Project.
3. Fronczak, K. (2003). *Zielony skarbiec Polski*. Warszawa: Centrum Informacyjne Lasów Państwowych.
4. Hill, C. (2012). Timber theft—criminal or civil?. *Alabama's Treasured Forests Magazine*. Montgomery: Alabama Forestry Commission.

5. Maxwell, V.M., Williams, E.D. (2013). The effect of relative humidity and direct contact with water on the dimensions of tool marks in wood. *AFTE Journal*, 45(1).
6. Molnar, S. (1970). Matching saw cuts and log ends. *AFTE Journal*, 2(NL07).
7. Nichols, J., Trembicka-Nichols, E. (2005). *Countries of the World: Poland*. London: Evans Brothers, Ltd.
8. Paciello, L.M. (2006). Timber theft in national forests: Solutions to preventing the widespread, under prosecuted, and under punished crime. *New England Journal on Criminal and Civil Confinement*, 32(2).
9. *Statesman Journal* (1993). Salem, Oregon, 6 października.
10. Tacconi, L. (red.). (2012). *Illegal Logging: Law Enforcement, Livelihoods and the Timber Trade*. Hoboken: Taylor and Francis.
11. Walsh, K.A.J., Newton, W.N.A. (2006). An investigation into the individualization of chainsaw cuts in wood and the general toolmark identification process. *AFTE Journal*, 38(1).

Tłumaczenie Ewa Nogacka