

## Urządzenie i sposób pomiaru miąższości, zwłaszcza drewna okrągłego

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób pomiaru miąższości, zwłaszcza drewna okrągłego.

5 Z opisu patentowego [US8826557B2](#) znana jest suwmiarka do pomiaru wielkości przedmiotu. Po dokonaniu pomiaru urządzenie może być usunięte z obiektu bez zmiany mierzonej wartości.

Z opisu patentowego [EP0294467B1](#) znany jest średnicomierz dedykowany do kłód, wyposażony w elektroniczny system pomiarowy.

10 Z opisu zawartego na stronie internetowej Centrum Innowacji Uniwersytetu Zachodnich Węgier ([www.woodcaliper.com](#)) znany jest system umożliwiający cyfrowy pomiar średnicy kłód drewna i przesyłanie danych pomiarowych do dedykowanego urządzenia przetwarzającego dane lub do aplikacji mobilnej.

15 Z opisu zawartego na stronie internetowej firmy TAJFUN GROUP ([www.tajfun.com](#)) znana jest elektroniczna suwmiarka umożliwiająca pomiar miąższości drewna okrągłego i desek. Urządzenie przesyła dane pomiarowe do odbiornika, gdzie następuje ich przetwarzanie za pomocą aplikacji mobilnej.

Z opisu zawartego na stronie internetowej firmy Codimex Sp. z o.o. ([www.codimex.com.pl](#)) znany jest średnicomierz elektroniczny, który przesyła dane pomiarowe za pomocą Bluetooth do smartfony użytkownika.

20 Z opisów zawartych na stronach internetowych firm JEDREK ([www.jedreksys.com](#)), JENOPTIK ([www.jenoptik.com](#)) oraz evve ([www.evvelongrange.com](#)) znane są precyzyjne moduły dalmierzy laserowych.

Jednym z podstawowych wyzwań gospodarki leśnej jest możliwie precyzyjne określanie ilości pozyskiwanego surowca drzewnego. W klasycznym podejściu, pomiar miąższości kłód drewna (ich objętości bez kory) polega na wykorzystaniu taśmy mierniczej i klupy. Pomiar rozpoczyna się od ustalenia długości kłody po najkrótszej linii łączącej jej czoła, a następnie średnicy kłody w połowie jej długości. Średnicę kłody można mierzyć zarówno bez kory jak i z korą, jednak jej udział należy uwzględnić poprzez odpowiednie pomniejszenie zmierzonej wartości. Miąższość kłody określa się następnie poprzez pomnożenie średnicy środkowej i jej długości lub odczytując wartości z tablic.

30 Pomiar w podejściu klasycznym jest czasochłonny, w szczególności jeśli pomiaru dokonuje jedna osoba.

Coraz bardziej popularne stają się średnicomierze z elektronicznym systemem pomiarowym, które umożliwiają przesyłanie zmierzonej wartości do smartfonu lub dedykowanego urządzenia pomiarowego. Takie średnicomierze znajdują zastosowanie również w gospodarce leśnej, jednak wciąż nie umożliwiają jednoczesnego pomiaru średnicy środkowej kłody, jej długości oraz wyznaczenia punktu, w którym średnica powinna być zmierzona. Dane dotyczące długości uzupełniane są za pomocą taśm mierniczych lub oddzielnych dalmierzy.

Celem wynalazku jest ułatwienie i ograniczenie pracochłonności pomiaru miąższości pojedynczych kłód drewna poprzez zastosowanie zintegrowanego systemu pomiarowego wyznaczającego jednocześnie długość i punkt środkowy kłody za pomocą dalmierza laserowego oraz średnicę środkową kłody za pomocą elektronicznego układu pomiarowego.

5

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru miąższości, zwłaszcza drewna okrągłego posiadające klupę wyposażoną w ramię stałe oraz ramię przesuwne ze znajdującymi się na jej wewnętrznej powierzchni zębami, a także posiadającą listwę z podziałką i elektroniczny układ pomiaru średnicy połączony poprzez sterownik z rejestratorem danych. Jego istotą jest to, że składa się ze sterownika połączonego z dalmierzem laserowym znajdującym się na rękojeści klupy, zaś znacznik referencyjny zamocowany jest do listwy umieszczonej na końcu kłody.

10

Przedmiotem wynalazku jest również sposób pomiaru miąższości kłody. Jego istotą jest to, że za pomocą dalmierza laserowego i z wykorzystaniem sterownika, znajdującego się w rękojeści klupy, umiejscowionej na pierwszym końcu kłody, mierzy się odległość pomiędzy rękojeścią, a znacznikiem referencyjnym znajdującym się na drugim końcu kłody. Odległość tą rejestruje się w sterowniku, a następnie przemieszcza się klupę wzdłuż kłody prowadząc ciągły pomiar odległości do znacznika referencyjnego, do momentu osiągnięcia połowy jej długości o czym informuje sterownik za pomocą emitera sygnału. Następnie w połowie długości  $L$  kłody usuwa się korę i za pomocą elektronicznego układu pomiaru średnicy dokonuje się pomiaru średnicy kłody po czym sterownik z układem transmisji danych przelicza długość  $L$  kłody i średnicę w połowie jej długości na miąższość, a następnie przesyła informację do rejestratora danych.

15

20

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania został uwidoczniony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia widok urządzenia w trakcie pomiaru długości kłody, fig. 2 – widok urządzenia w trakcie wyznaczania środka długości kłody, fig. 3 – widok urządzenia w trakcie pomiaru średnicy środkowej kłody, a fig. 4 – schemat urządzenia w przykładzie wykonania.

25

Urządzenie w przykładzie wykonania składa się ze znacznika referencyjnego 10 przymocowanego do listwy 11, na której znajduje się stopka 14. Dalmierz laserowy 8 znajduje się w rękojeści 9, gdzie podłączony jest do sterownika 6. Na rękojeści 9 znajduje się wyświetlacz 15 oraz dwa przyciski A 16 i B 17, które podłączone są do sterownika 6. W rękojeści 9 znajduje się również elektroniczny układ pomiaru średnicy 5 podłączony do sterownika 6. Rękojeść 9 osadzona jest na ramieniu przesuwnym 2, przymocowanym do listwy z podziałką 4. Do pierwszego końca listwy z podziałką 4 przymocowane jest ramię stałe 1, zaś na jej drugim końcu znajduje się stopka 13. Ramię stałe 1 oraz ramię przesuwne 2 wyposażone są w zęby do usuwania kory 3. Sterownik 6 połączony jest bezprzewodowo za pomocą bluetooth z rejestratorem danych 7 w postaci smartfonu.

30

35

Sposób hybrydowego pomiaru miąższości drewna okrągłego w przykładzie wykonano z zastosowaniem urządzenia przedstawionego w przykładzie wykonania. Został on zrealizowany w ten sposób, że na pierwszym końcu kłody umieszczono znacznik referencyjny 10 zamontowany na listwie 11 osadzonej w ziemi za pomocą stopki 14. Listwę 11 umieszczono pionowo, w taki sposób aby dotykała pierwszego czoła kłody drewna. Następnie oddalono klupę z rękojeścią 9, w której znajdował się dalmierz laserowy 8, na drugi koniec kłody. Listwę z podziałką 4 ustawiono pionowo, jednocześnie w taki sposób aby dotykała drugiego czoła kłody. Sterownik 6 uruchomiono poprzez przytrzymanie przycisku B 17. Następnie uruchomiono aplikację do rejestracji danych na smartfonie i połączono smartfon ze sterownikiem 6 za pomocą bluetooth. Pomiar odległości  $L$  pomiędzy znacznikiem referencyjnym 10, a rękojeścią 9 zrealizowano przez naciśnięcie przycisku A 16. Sterownik 6 uruchomił dalmierz laserowy 8, a następnie zapisał pomiar i wyświetlił dane na wyświetlaczu 15. Następnie po wciśnięciu i przytrzymaniu przycisku A 16 sterownik 6 uruchomił tryb ciągłego wyznaczania odległości  $L$ . Następnie klupa z rękojeścią 9 została przybliżana w kierunku znacznika referencyjnego 10 i w momencie, w którym znalazła się w połowie początkowej odległości  $L$  sterownik z układem transmisji danych 6 uruchomił sygnał dźwiękowy, wibracje i wyświetlił informację na wyświetlaczu 15. W trakcie zmiany położenia z  $L$  do  $\frac{1}{2} L$  informacja o aktualnej odległości klupy od środka kłody była wyświetlana w sposób ciągły na wyświetlaczu 15. Po osiągnięciu punktu pomiaru średnicy środkowej, sterownik 6 wyświetlił informację na wyświetlaczu 15 po czym przycisk A 16 został zwolniony. Następnie za pomocą zębów do usuwania kory 3 usunięto korę w punkcie środkowym  $\frac{1}{2} L$ . Ramię stałe 1 i ramię przesuwne 2 dociśnięto do odkrytej powierzchni kłody drewna 12, w taki sposób, że kłoda 12 znalazła się pomiędzy nimi. Po dwukrotnym, szybkim naciśnięciu przycisku A 16 sterownik 6 odczytał średnicę kłody z elektronicznego układu pomiaru średnicy 5 i wyświetlił zmierzoną wartość na wyświetlaczu 15 wraz z obliczoną wartością miąższości. Po dwukrotnym, szybkim naciśnięciu przycisku B 17 sterownik 6 przesłał obliczoną długość  $L$  kłody 12, wartość średnicy środkowej oraz obliczoną na tej podstawie miąższość kłody 12 do smartfonu. Urządzenie wyłączono poprzez przytrzymanie przycisku B 17.

Osoba dokonująca określania miąższości pozyskanych kłód drewna mocuje w podłożu pierwszy koniec listwy 11, w taki sposób aby powierzchnia listwy 11 dotykała czoła pierwszego końca kłody drewna 12. Na drugim końcu listwy 11 znajduje się znacznik referencyjny 10 odbijający wiązkę emitowaną przez dalmierz laserowy 8. Następnie użytkownik przemieszcza się na drugi koniec kłody 12 i ustawia listwę z podziałką 4 pionowo w taki sposób, aby jej powierzchnia dotyka czoła drugiego końca kłody 12, a także podłoża za pomocą stopki 13. Dalmierz laserowy 8 kierowany jest w kierunku znacznika referencyjnego 10. Po uruchomieniu sterownika 6 za pomocą przycisku B 17 następuje jego połączenie z rejestratorem danych 7. Pomiar długości  $L$  kłody 12 odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku A 16, po czym sterownik 6 rejestruje odczyt z dalmierza laserowego 8. Informacja o zmierzonej odległości zostaje wyświetlona na wyświetlaczu 15. Po ponownym wciśnięciu i przytrzymaniu przycisku A 16 sterownik 6 uruchamia tryb ciągłego wyznaczania odległości  $L$ . Następnie klupa przybliżana jest w kierunku znacznika referencyjnego 10 w taki sposób, że dalmierz laserowy 8 skierowany jest na znacznik referencyjny 10 i w momencie, w którym znajdzie się

w połowie początkowej odległości  $L$  sterownik 6 uruchamia sygnał dźwiękowy i wyświetla informację na wyświetlaczu 15. W trakcie zmiany położenia z  $L$  do  $\frac{1}{2} L$  informacja o aktualnej odległości od środka kłody 12 jest wyświetlana w sposób ciągły na wyświetlaczu 15. Po osiągnięciu punktu pomiaru średnicy środkowej przycisk A 16 jest zwalniany. Następnie za pomocą zębów do usuwania kory 3 usuwana jest kora w punkcie  $\frac{1}{2} L$ . Ramię stałe 1 i ramię przesuwne 2 dociskane są do odkrytej powierzchni kłody drewna 12. Po dwukrotnym, szybkim naciśnięciu przycisku A 16 sterownik 6 odczytuje średnicę kłody 12 z elektronicznego układu pomiaru średnicy 5 i wyświetla zmierzoną wartość na wyświetlaczu 15 wraz z obliczoną wartością miąższości. Po dwukrotnym, szybkim naciśnięciu przycisku B 17 sterownik 6 przesyła obliczoną długość  $L$  kłody, wartość średnicy środkowej oraz obliczoną na tej podstawie miąższość kłody 12 do rejestratora danych 7. Pomiar miąższości kolejnej kłody polega na przestawieniu znacznika referencyjnego 10 do pierwszego czoła kolejnej kłody i powtórzeniu procedury pomiaru. Urządzenie może być stabilnie zamontowane w ziemi za pomocą stopki 14. Stopka 13 może być wymienna, a jej celem jest ochrona przed uszkodzeniem listwy z podziałką 4. Weryfikacja wskazania średnicy przez elektroniczny układ pomiaru średnicy 5 może odbywać się optycznie za pomocą podziałki na listwie z podziałką 4.

RZECZNIK PATENTOWY

*Maciej Nowicki*  
mgr inż. Maciej Nowicki  
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

- 1 Ramię stałe
- 2 Ramię przesuwne
- 3 Zęby do usuwania kory
- 4 Listwa z podziałką
- 5 Elektroniczny układ pomiaru średnicy
- 6 Sterownik
- 7 Rejestrator danych
- 8 Dalmierz laserowy
- 9 Rękojeść
- 10 Znacznik referencyjny
- 11 Listwa
- 12 Kłoda
- 13 Stopka
- 14 Stopka
- 15 Wyświetlacz
- 16 Przycisk A
- 17 Przycisk B