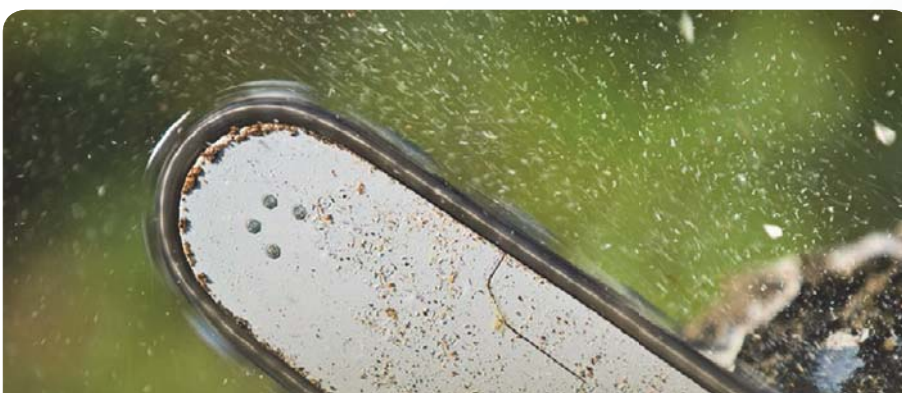


Przenośne pilarki łańcuchowe – nowe wytyczne ergonomiczne w normach zharmonizowanych

Fot. Kropic / Bigstockphoto



W artykule przedstawiono nowe wytyczne zawarte w normach zharmonizowanych, dotyczące stosowania ergonomicznych rozwiązań w przenośnych pilarkach łańcuchowych. Prawidłowość wprowadzania tych rozwiązań jest sprawdzana przy zastosowaniu prostych metod badawczych i wyposażenia. Dlatego metody te mogą być stosowane zarówno przez producentów, importerów, pracodawców i służby bhp, jak i poszczególnych użytkowników kupujących pilarki w sklepie dla swoich potrzeb. Wskazano na efekty nowych rozwiązań, np. bezpieczne i komfortowe trzymanie maszyn za uchwyty (przedni i tylny), zachowanie możliwości swobodnego operowania elementami sterowniczymi oraz uniemożliwienie niezamierzonego uruchomienia maszyny lub zainicjowania niebezpiecznego ruchu piły łańcuchowej.

Słowa kluczowe: przenośne pilarki łańcuchowe, ergonomia, normy zharmonizowane

Portable chain saws – new ergonomic guidelines of harmonized standards

This paper presents new guidelines of harmonized standards related to ergonomic solutions in chain saws. Simple tests and equipment are used to check these solutions. Therefore, manufacturers, importers, employers and OSH staff, and individual users who buy chain saws in shops, can check if those solutions are available. This article discusses positive results of the new solutions, e.g., safe and comfortable (front and rear) handles; unconstrained operation of control elements and prevention of unintentional start of machines or initiation of a dangerous movement of a saw chain.

Keywords: mobile chainsaws, ergonomics, harmonized standards

Wstęp

Maszyny ręczne są przeznaczone do wykonania pracy mechanicznej. Są tak skonstruowane, że silnik i urządzenie tworzą jeden zespół, który można łatwo przenieść na miejsce pracy i który podczas pracy trzymany jest albo w ręku, albo przy pomocy specjalnego zawieszenia. Maszyny ręczne

są źródłem zagrożenia ze względu na swoją mobilność – łatwość przenoszenia i zmiany położenia. W związku z tym ich elementy tnące, które często trudno jest całkowicie osłonić, mogą łatwo znaleźć się w położeniu, w którym wejdą w kontakt z ciałem operatora. To dlatego producenci i projektanci tych maszyn muszą zwracać uwagę na aspekty ergo-

nomiczne, związane z wygodnym, bezpiecznym i stabilnym trzymaniem maszyny za uchwyty.

Takie zagadnienia powinni również znać importerzy, sprowadzający pilarki na polski rynek. Pracodawcy wraz z pracownikami służby bhp pełniącymi funkcje doradcze w zakładach pracy muszą również zapewnić wyposażenie stanowisk pracy w maszyny ręczne spełniające wymagania bezpieczeństwa i ergonomii.

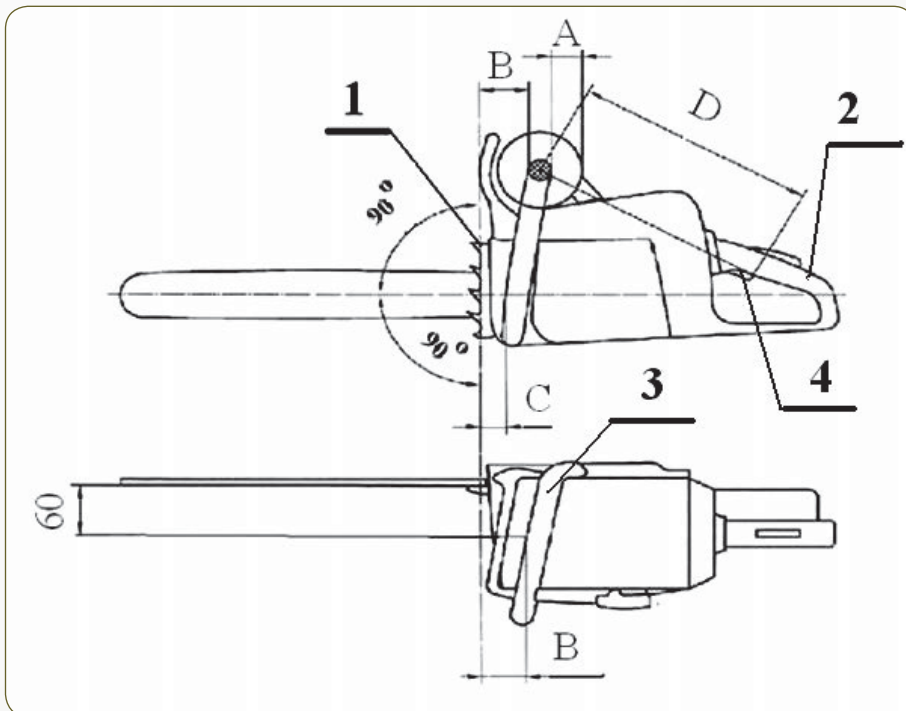
Szczególnie ważne jest zapewnienie, aby operator, z rękami spoczywającymi na uchwytach, ale jednocześnie co pewien czas wykorzystując dostępne elementy sterownicze, zachowywał możliwie dużą łatwość sterowania pracą maszyny. Maszyny te powinny być także tak zbudowane, aby uniemożliwić przypadkową aktywizację elementów sterowniczych, ponieważ może to prowadzić do ich niezamierzonego uruchomienia (skutkującego np. niekontrolowanym ruchem narzędzia roboczego). W niektórych przypadkach maszyna ręczna powinna mieć również taki kształt i wielkość uchwytów, aby operowanie nią było możliwe w rękawicach ochronnych.

Przenośne pilarki łańcuchowe to bardzo wydajne maszyny ręczne, przeznaczone do cięcia drewna. Są one wprawdzie stopniowo wypierane z prac związanych z profesjonalnym pozyskiwaniem drewna w lesie przez maszyny wielooperacyjne, jednak nadal są chętnie wykorzystywane przez wielu pracowników budowlanych, czy np. przy wykonywaniu różnych prac w domu i w ogrodzie, ponieważ dzięki nim skraca się znacząco czas obróbki drewna. Mogą być także zastosowane do pozyskiwania drewna w miejscach trudno dostępnych dla maszyn wielooperacyjnych.

Pilarki są wyposażone w silniki spalinowe (do prac leśnych i do pielęgnacji drzew) [1,2] lub elektryczne [3], chociaż obecnie dostępne są na rynku także maszyny z innym rodzajem napędu, np. pneumatyczne (fot. 1.). W tych maszynach nieosłonięta piła łańcuchowa przemieszcza się po prowadnicy z dużą prędkością – nawet ponad 25 m/s, będąc głównym źródłem zagrożeń mechanicznych [4]. Urazy powstające w wyniku kontaktu z ostrzem piły łańcuchowej mogą być bardzo rozległe i ciężkie, a nawet kończyć się śmiercią zarówno operatorów tych maszyn, jak i osób postronnych [5].

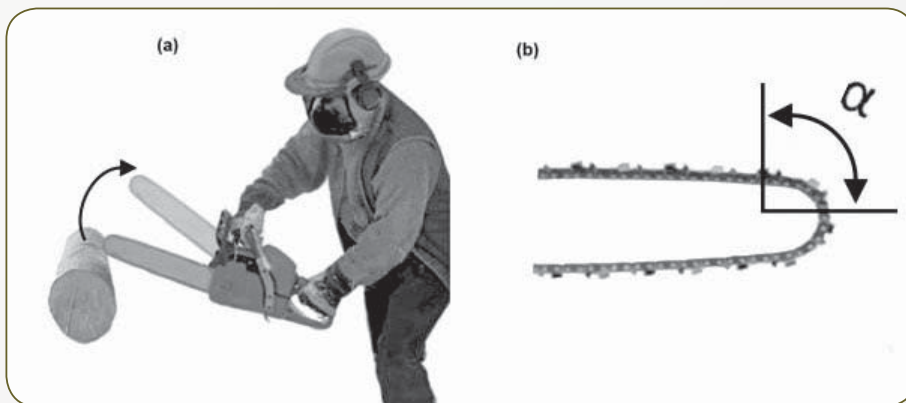


Fot. 1. Pilarka łańcuchowa z napędem pneumatycznym (fot. autor)
Photo 1. Chain saw with pneumatic drive



Rys. 1. Wymiary i odstępki uchwytu przedniego i tylnego (w odniesieniu do innych elementów pilarki) w spalinowych pilarkach łańcuchowych przenośnych do prac leśnych oraz elektrycznych pilarkach łańcuchowych: 1 – zderzak oporowy zębaty; 2 – uchwyt tylny, 3 – uchwyt przedni, 4 – przycisk przyspiesznika (pilarki spalinowe do prac leśnych)/wyłącznik (pilarki elektryczne)

Fig. 1. Dimensions and distances of front and rear handle (in relation to other elements of chain saw) of combustion chain saw for forest work and electric chain saws: 1 – spiked bumper, 2 – rear handle, 3 – front handle, 4 – throttle trigger (combustion chain saw for forest work/switch (electric chain saws)



Rys. 2. Odbicie pilarki: a – odbicie, b – niebezpieczny wycinek kątowy tuku końcówki prowadnicy α
Fig. 2. Chain saw kickback. A – kickback, b – hazardous angular segment of guide tip bow α

W artykule przedstawiono nowe wytyczne ergonomiczne zawarte w normach [1-3] znajdujących się w wykazie norm zharmonizowanych (oraz w tych normach, które są w nich przywołane), jakie powinni obecnie spełniać projektanci i producenci pilarek [6,7]. Ułatwione jest dokonywanie sprawdzeń spełnienia tych wytycznych poprzez zastosowanie elementów pomocniczych w postaci wałków o różnych średnicach i długościach.

Prezentacja wytycznych ergonomicznych

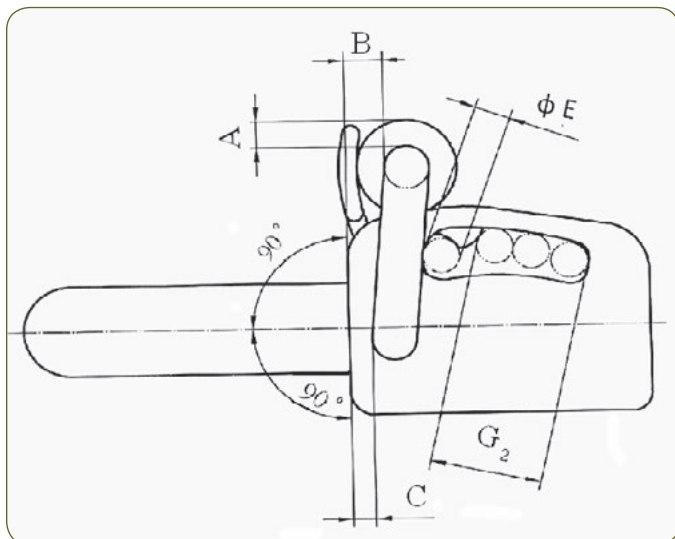
Podczas trzymania pilarki szczególnie narażona na uraz jest ta ręka, która spoczywa na uchwycie przednim. Według najnowszych wytycznych ergonomicznych (związanych także z bezpieczeństwem użytkownika maszyn) zawartych w normach kontakt ten jest w znacznym stopniu ograniczony, jeżeli zachowane zostaną wymagania ergonomii zwiększające stabilność pilarki trzymanej za ten uchwyt. Można sprawdzić, czy te wymagania są respektowane, stosując proste metody badawcze umożliwiające uzyskanie jednoznacznego wyniku prób.

Zgodnie z normą ISO 7914 [10], przywołaną w normach zharmonizowanych [1-3], producenci pilarek łańcuchowych – spalinowych do prac leśnych oraz elektrycznych – powinni zapewnić odpowiednie wymiary oraz odległości uchwytu przedniego i tylnego względem siebie oraz względem korpusu pilarki (rys. 1.).

Minimalną wolną przestrzeń (prześwit) pomiędzy uchwycem przednim a osłoną przednią i korpusem przeznaczoną dla palców ręki (obejmującej uchwyt przedni) określa wymiar A. Powinien on wynosić co najmniej 35 mm. Jednocześnie uchwyt przedni powinien być przesunięty do tyłu w stosunku do powierzchni czołowej korpusu pilarki. Wymaganie to jest spełnione, jeżeli minimalna odległość B pomiędzy przodem korpusu pilarki oraz uchwycem w najwyższym punkcie mierzonym 60 mm na lewo od powierzchni prowadnicy wynosi 38 mm.

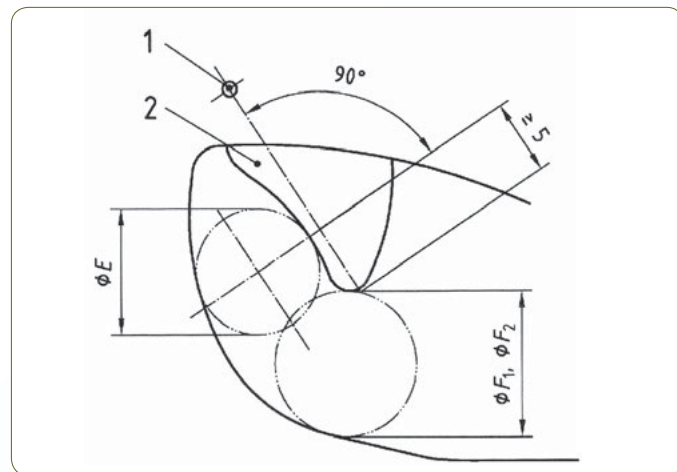
Wymagana jest także odpowiednia odległość C, mierzona wzdłuż osi prowadnicy, pomiędzy czołem korpusu pilarki i uchwycem, wynosząca 25 mm. Jeśli pilarka ma na stałe zamocowany zębaty zderzak oporowy (oznaczenie 1 na rys. 1.), to wymiary B i C są mierzone od płaszczyzny dna wrębu zębów zderzaka (1 – rys. 1.). Powinna być także zachowana odpowiednia minimalna odległość D wynosząca 225 mm, mierzona od tylnej strony przycisku przyspiesznika (wyłącznika) do środka uchwytu przedniego w najwyższym punkcie, w celu zapewnienia odpowiednio dużego momentu siły trzymania pilarki za uchwyt (duże ramie siły wywieranej przez ręce operatora trzymające za oba uchwyt). Zmniejsza to ryzyko związane z odbiciem pilarki (rys. 2a), które może nastąpić wówczas, gdy ruchoma piła łańcuchowa poruszająca się po tuku α końcówki prowadnicy (rys. 2b) zetknie się z twardym obiektem (np. sękiem). W efekcie może to spowodować niekontrolowany i nagły ruch maszyny w kierunku operatora [11].

W przypadku pilarek łańcuchowych przenośnych do pielęgnacji drzew również określono minimalne wymiary A, B i C (rys. 3.), wynoszące odpowiednio 35, 38 oraz 25 mm. Pilarki do pielęgnacji drzew, ze względu na ergonomię i bezpieczeństwo użytkownika, powinny mieć ponadto zachowane



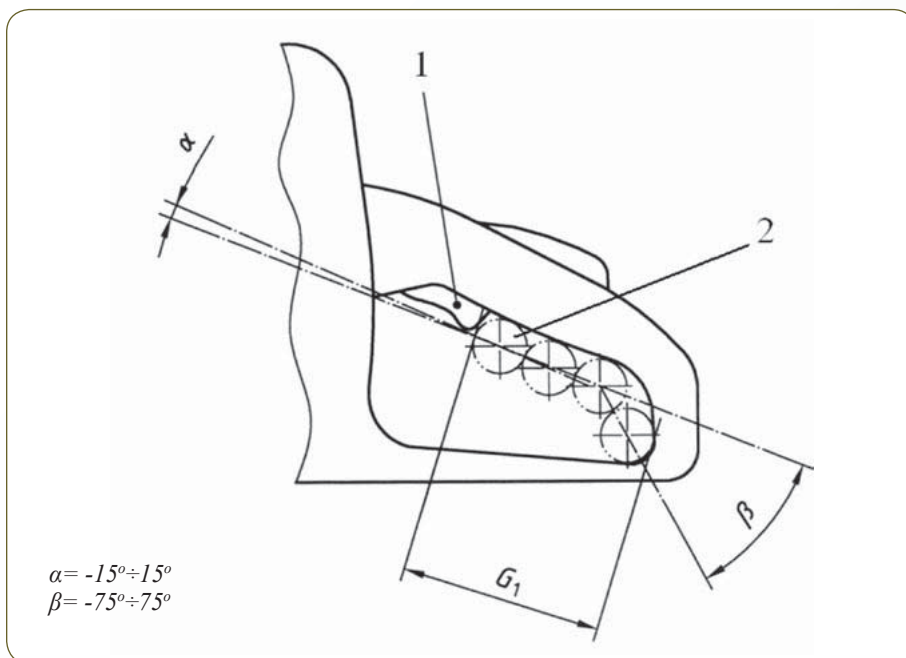
Rys. 3. Odstępy i prześwity uchwytu przedniego i uchwytu tylnego pilarek łańcuchowych przenośnych do pielęgnacji drzew

Fig. 3. Clearance and distance between front and rear handles of chain saw for trimming trees



Rys. 4. Prześwit dla palca przy zwolnionym przycisku przyspiesznika (wyłącznika) w spalinowych pilarkach łańcuchowych przenośnych do prac leśnych oraz elektrycznych pilarkach łańcuchowych: 1 – punkt styku, 2 – przycisk przyspiesznika

Fig. 4. Finger clearances at released throttle trigger (switch) of combustion chain saw for forest work and electric chain saws: 1 – pivot point, 2 – throttle trigger



Rys. 5. Odstęp za zwolnionym przyciskiem przyspiesznika (wyłącznika) w spalinowych pilarkach łańcuchowych przenośnych do prac leśnych oraz elektrycznych pilarkach łańcuchowych: 1 – przycisk przyspiesznika, 2 – wałek sprawdzający o średnicy 25 mm (4 sztuki), α oraz β – kąty utworzone pomiędzy linią przechodzącą przez środki trzech pierwszych wałków znajdujących się za przyciskiem przyspiesznika (wyłącznika) a odpowiednio: linią łączącą środek pierwszego wałka znajdującego się za przyciskiem przyspiesznika i stykającą się z powierzchnią przycisku przyspiesznika oraz linią łączącą środki 3 i 4 wałka za przyciskiem przyspiesznika (wyłącznika)

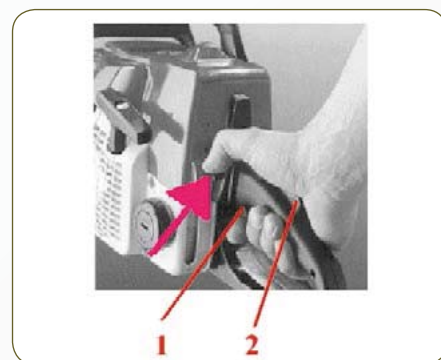
Fig. 5. Clearance behind released throttle trigger (switch) of combustion chain saw for forest work and electric chain saws: 1 - throttle trigger, test cylinder with diameter 25 mm (4 pieces), α or β angles created between line crossing centres of three first test cylinders behind released throttle trigger (switch) and suitably: line crossing centre of the first test cylinder behind released throttle trigger (switch) and contact top point of throttle trigger (switch) or line crossing centres of the third and fourth test cylinder behind released throttle trigger (switch)

odpowiednie minimalne wymiary (prześwity): E – dla palca przed zwolnionym przyciskiem przyspiesznika oraz G_2 , dla palców za zwolnionym przyciskiem przyspiesznika, wynoszące odpowiednio: 30 mm oraz 3×25 mm (rys. 3.).

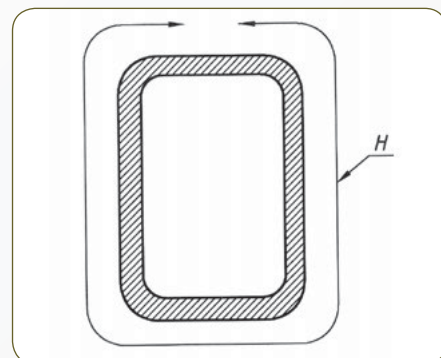
Pilarki elektryczne i spalinowe pilarki do prac leśnych powinny mieć zachowane odpowiednie minimalne prześwity: E wynoszący 30 mm – dla palca przed zwolnionym przyciskiem przyspiesznika i F_1 wynoszący 35 mm – dla palca pod zwolnionym przyciskiem przyspiesznika (rys. 4.), a także G, wynoszący 4×25

mm (rys. 5.) – dla palców za zwolnionym przyciskiem przyspiesznika. Dla pilarek spalinowych do pielęgnacji drzew powinien być zachowany prześwit F_2 wynoszący 25 mm (rys. 4.). Natomiast prześwit E pozostaje taki sam, jak dla pilarek elektrycznych i spalinowych pilarek do prac leśnych (rys. 4.).

Oprócz pewnego trzymania pilarki za uchwyty ważne jest także zachowanie możliwości aktywizacji elementów sterowniczych włączania i wyłączania (fot. 2.) oraz uniemożliwienie niezamierzonego uruchomienia ruchu piły łańcuchowej lub włączenia maszyny.



Fot. 2. Przełącznik wielofunkcyjny w spalinowej pilarce do prac leśnych umożliwiający wyłączenie zapłonu: 1 – przycisk przyspiesznika, 2 – blokada przycisku przyspiesznika
 Photo 2. Multifunctional switch of combustion chain saw for forest work for disconnection of ignition: 1 – throttle trigger, 2 – throttle trigger lock out

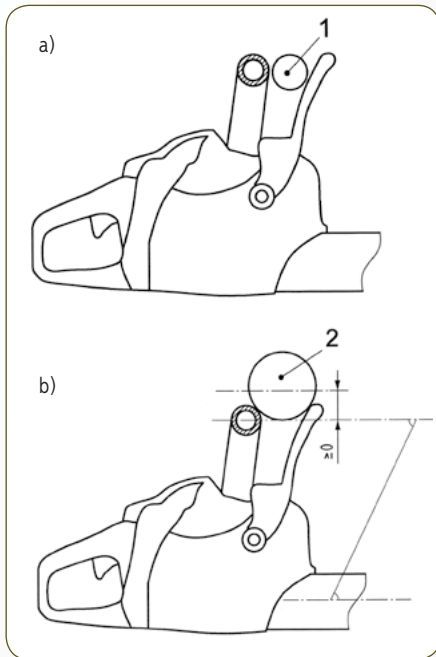


Rys. 6. Sposób pomiaru obwodu H w przypadku określenia przekroju uchwytów pilarek

Fig. 6. Measuring cross-section perimeter of handles

W nowych normach podtrzymano także wytyczne np. dotyczące konieczności uruchamiania ruchu piły łańcuchowej przez aktywizację dwóch niezależnych elementów sterowniczych, np. przycisku przyspiesznika i jego blokady w pilarkach spalinowych.

Uchwyty przedni i tylny pilarek powinny mieć odpowiedni obwód, w celu zapewnienia stateczności maszyny, a tym samym bezpieczeństwa operatora



Rys. 7. Sprawdzenie prześwitu pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim: 1 – wałek \varnothing 35 x 100 mm, 2 – wałek \varnothing 70 x 100 mm

- a) wałek \varnothing 35 x 100 mm wchodzi w szczelinę pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim
 b) wałek \varnothing 70 x 100 mm nie wchodzi w szczelinę pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim

Fig. 7. Testing clearance between front hand guard and front handle: 1 – gauge \varnothing 35 x 100 mm, 2 – gauge \varnothing 70 x 100 mm

- a) the cylinder \varnothing 35 x 100 mm enter the crack between front hand guard and front handle
 b) the cylinder \varnothing 70 x 100 mm don't enter the crack between front hand guard and front handle

podczas ich trzymania. Minimalny obwód H w odniesieniu do obydwu uchwytów wynosi 65 mm (rys. 6.).

Z punktu widzenia ergonomii i bezpieczeństwa konstrukcja pilarki powinna uwzględniać odpowiedni prześwit dla palców ręki pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim. Czy tak faktycznie jest, można sprawdzić prostymi metodami, przedstawionymi na rys. 7a i b [12], czyli wkładając pomiędzy osłonę i uchwyt przedni wałki o dwóch średnicach – minimalnej (\varnothing 35 mm) i maksymalnej (\varnothing 70 mm).

Wymagania są spełnione, jeśli:

– wałek \varnothing 35 x 100 mm wchodzi całkowicie w szczelinę pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim

– wałek \varnothing 70 x 100 mm nie wchodzi całkowicie w szczelinę pomiędzy osłoną przednią a uchwytem przednim (środek wałka powinien być na tej samej wysokości lub powyżej środka powierzchni walcowej uchwytu przedniego).

Podsumowanie

Zawarte w normach nowe ergonomiczne wytyczne dotyczące położenia i wzajemnych odległości elementów pilarek zapewniających odpowiednie sterowanie i trzymanie maszyn podczas ich użytkowania oraz metody sprawdzania spełnienia tych wytycznych zmniejszają ryzyko zawodowe powstawania urazów podczas użytkowania wprowadzanych na rynek przenośnych pilarek łańcuchowych, podobnie jak inne techniczne środki ochronne.

W wytycznych uwzględniono fakt, że maszyny te są trzymane przez operatorów wyposażonych

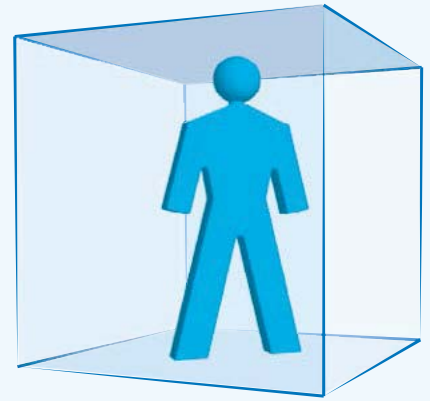
w rękawice ochronne, które chronią przed urazami, zimnem i drganiami miejscowymi (przenoszonymi na ręce operatora). Noszenie rękawic oprócz pozytywnych skutków prewencyjnych powoduje również dyskomfort osób obsługujących te maszyny. Opisane w artykule wymagania ergonomiczne uwzględniają konieczność utrzymania i sterowania elementami maszyn przez operatorów pilarek wyposażonych w rękawice.

Wymagania te wprowadzają również standardy dotyczące obiektywnych i prostych metod oceny spełniania wymogów bezpieczeństwa i ergonomii z wykorzystaniem nieskomplikowanego wyposażenia. Metody te mogą być stosowane nie tylko przez producentów, importerów i pracodawców, ale także przez coraz liczniejszą grupę użytkowników kupujących pilarki dla swoich potrzeb.

BIBLIOGRAFIA

- [1] PN-EN ISO 11681-1:2012 Maszyny dla leśnictwa – Wymagania bezpieczeństwa i badanie pilarek łańcuchowych przenośnych – Część 1: Pilarki łańcuchowe do prac leśnych
 [2] PN-EN ISO 11681-2:2012 Maszyny dla leśnictwa – Wymagania bezpieczeństwa i badanie pilarek łańcuchowych przenośnych – Część 2: Pilarki łańcuchowe do pielęgnacji drzew
 [3] PN-EN 60745-2-13: 2009+A1:2011 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym – Bezpieczeństwo użytkownika – Część 2-13: Wymagania szczegółowe dotyczące pilarek łańcuchowych
 [4] Dąbrowski A. *Przeñośne pilarki łańcuchowe – ochrona operatora przed kontaktem z ruchomym narzędziem*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2009, 448, 1:16-19
 [5] Schyma C., Albaloooshi Y., Madea B. *Extended suicide by use of a chain saw*. “Forensic Science International”, 2013, 10 May, Vol. 228, Issues 1-3
 [6] Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 10 stycznia 2013 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P. 2013 nr 0 poz. 548)
 [7] Wykaz obowiązujących norm zharmonizowanych z dyrektywą 2006/42/WE: <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/machinery>
 [8] Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn
 [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn. Dz.U nr 199, poz. 1228 (ze zm.).
 [10] ISO 7914: 2002+A1:2012 Forestry machinery – Portable chain saws – Minimum handle clearance and sizes
 [11] Dąbrowski A. *Reducing kickback of portable combustion chain saws and related injury risks: laboratory tests and deductions*. “International Journal of Occupational Safety and Ergonomics” (JOSE) 2012, 3
 [12] ISO 6533: 2012 Forestry machinery – Portable chain saws – Dimensions and clearances

Publikacja opracowana na podstawie wyników III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014-2016 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.



B_eH_aP

XVII Targi Bezpieczeństwa, Higieny Pracy i Ochrony Przeciwpożarowej
10-12 marca 2015 Katowice

Do końca września preferencyjne warunki uczestnictwa!
Zapraszamy do udziału w targach!



W programie m.in.:

- spotkania z fachowcami
- prezentacje własne firm
- wykłady tematyczne
- porady ekspertów
- liczne pokazy, szkolenia i warsztaty
- premiera innowacyjnego projektu interaktywnego

methalive®

szczegóły na stronie www.targow

- finał ogólnopolskiej kampanii „Bezpieczeństwo pracy zależy od Ciebie”
- organizator PAŃSTWOWA INSPEKCJA PRACY
 Okręgowy Inspektorat Pracy w Katowicach

www.behape.fairexpo.pl



Centrum Targowe FairExpo Sp. z o.o.
 ul. Bytkowska 1B, 40-955 Katowice
 tel. (+48) 32 728 15 33, (+48 32) 664 080 291
 behape@fairexpo.pl



Patronat Honorowy

