

# **SZKOLENIE KIEROWCÓW - KONSERWATORÓW SPRZĘTU RATOWNICZEGO OSP**

## **TEMAT 8: Konserwacja i eksploatacja pił**

**Autorzy: Robert Czarnecki  
Maciej Gloger**

# Do pił stosowanych przez jednostki straży pożarnej w ratownictwie zalicza się:

a/ łańcuchowe piły spalinowe,



b/ tarczowe piły spalinowe.



# **Piły łańcuchowe posiadają następujące podzespoły:**

- a/ układ napędowy** - (silnik z układem zapłonowym, odśrodkowe sprzęgło, zbiornik paliwa, pompa olejowa),
- b/ układ tnący** - (prowadnica, łańcuch tnący),
- c/ elementy bezpieczeństwa** - (osłony elementów wirujących, uchwyty, osłona dłoni z hamulcem łańcucha, tłumiki drgań, wychwyty zerwanego łańcucha, osłona łańcucha, tłumik wydechu).

## **Rodzaje napędów**

- We wszystkich rodzajach pił zastosowano silniki dwusuwowe studzone powietrzem i pracujące ma mieszance składającej się benzyny bezołowiowej i oleju w proporcji ściśle określonej przez producenta piły.
- Występują również napędy elektryczne, ale z powodu trudności dostarczenia energii elektrycznej na miejsce akcji ratunkowej nie są stosowane w jednostkach straży pożarnej.

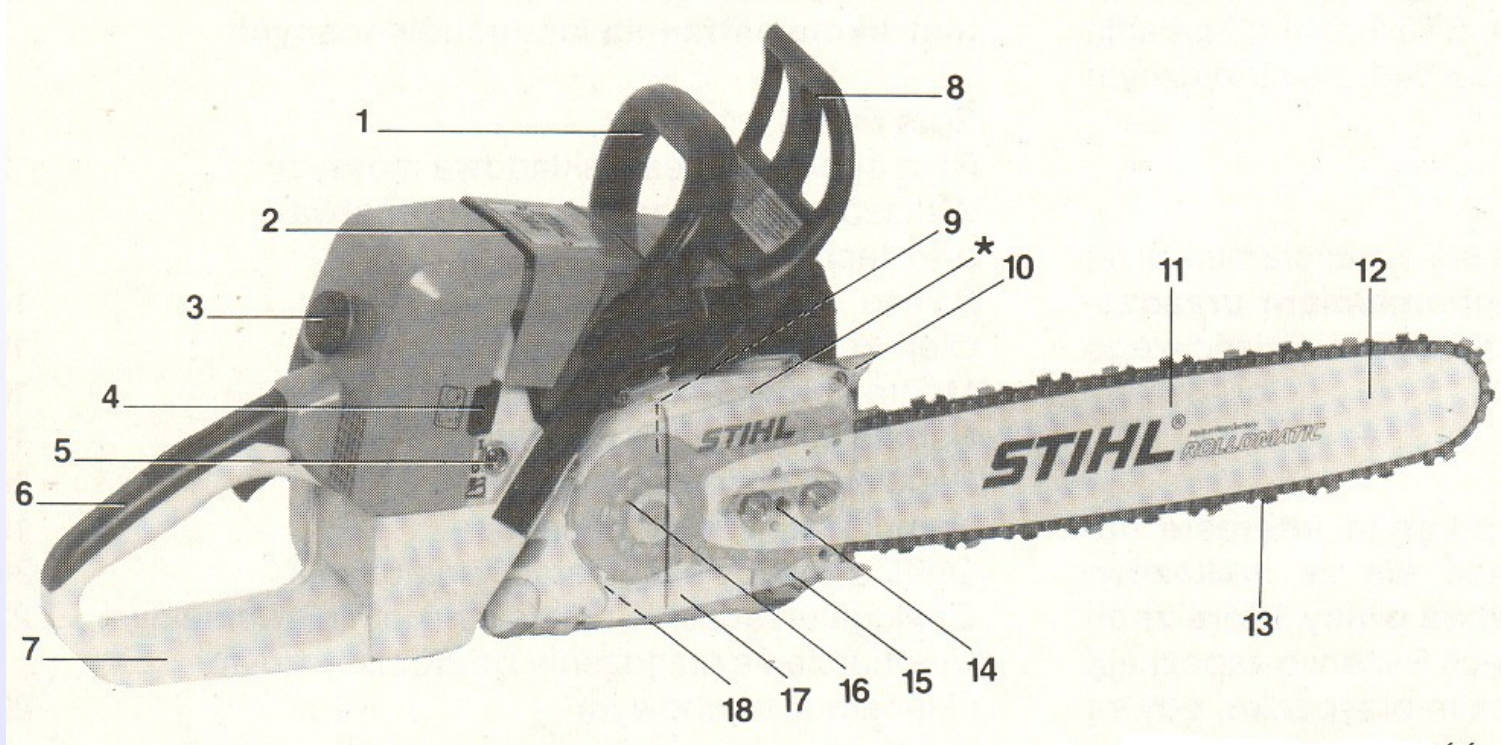
# BEZPIECZEŃSTWO

Piły są narzędziami z odkrytą częścią tnącą co stwarza duże zagrożenie dla obsługującego oraz osób znajdujących się w pobliżu. Względy bezpieczeństwa wymagają przeczytania instrukcji obsługi przez użytkownika, aby zapoznać się z charakterystyką danego typu piły.

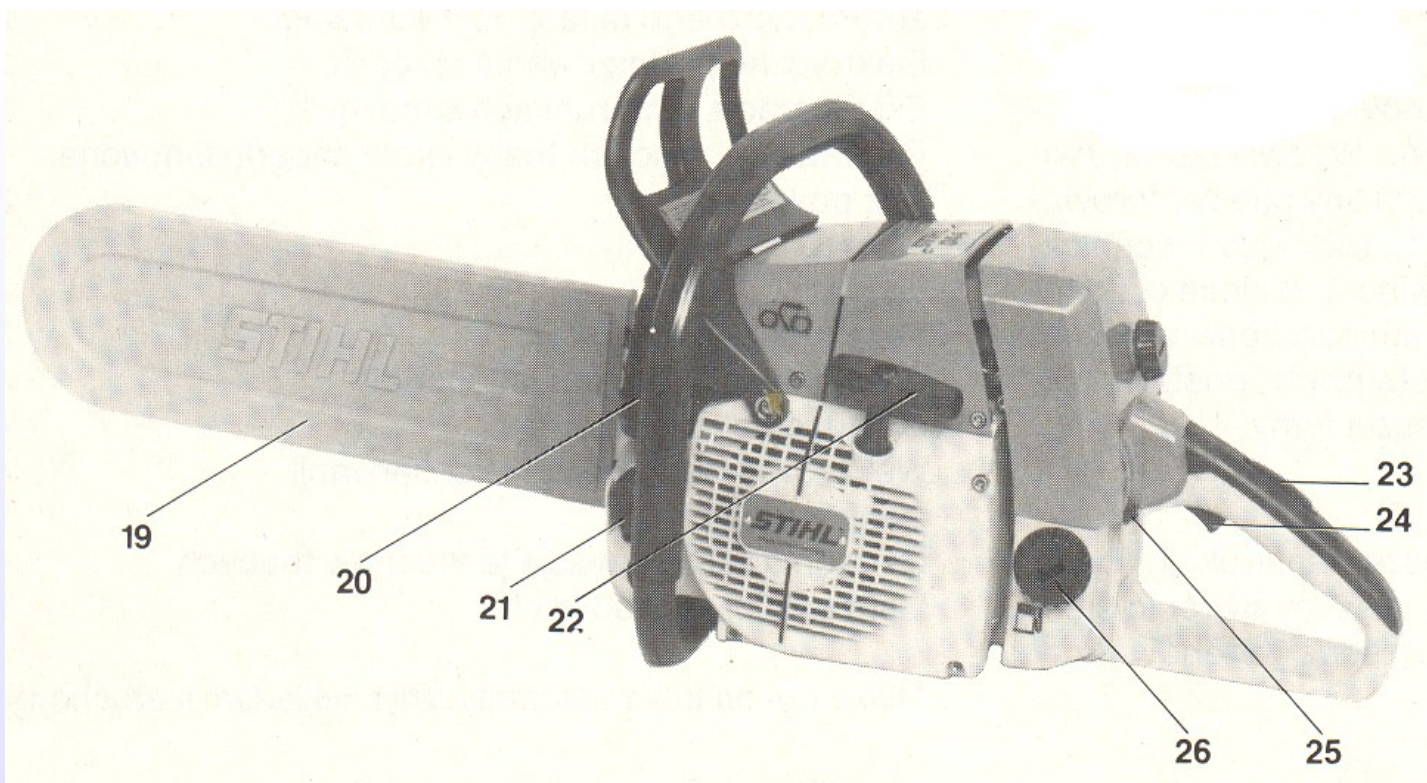


# PRZEZNACZENIE

Łańcuchowe piły spalinowe stanowią jedno z wielu narzędzi mechanicznych, jakie znajdują się na wyposażeniu jednostek straży pożarnej. Piły znajdują zastosowanie podczas usuwania wiatrołomów, wykonywaniu przeciw ogniowych pasów w lasach i na terenach przy leśnych, w akcjach przeciwpowodziowych do usuwania zatorów z drzew i gałęzi, w przecinaniu konstrukcji drewnianych w czasie gaszenia pożarów itp.



1. Przednia rękojeść.
2. Pokrywa świecy zapłonowej.
3. Zamknięcie pokrywy świecy i gaźnika.
4. Śruby regulacyjne gaźnika.
5. Dźwignia ssania.
6. Tylna rękojeść.
7. Tylna osłona dłoni łańcucha.
8. Przednia osłona dłoni (dźwignia hamulca).
9. Hamulec łańcucha.
10. Zderzak szponowy.
11. Prowadnica.
12. Wierzchołek prowadnicy.
13. Łańcuch tnący.
14. System napinania łańcucha.
15. Wychwył łańcucha.
16. Koło napędu.
17. Pokrywa koła napędu łańcucha.
18. Pompa oleju smarującego łańcuch.



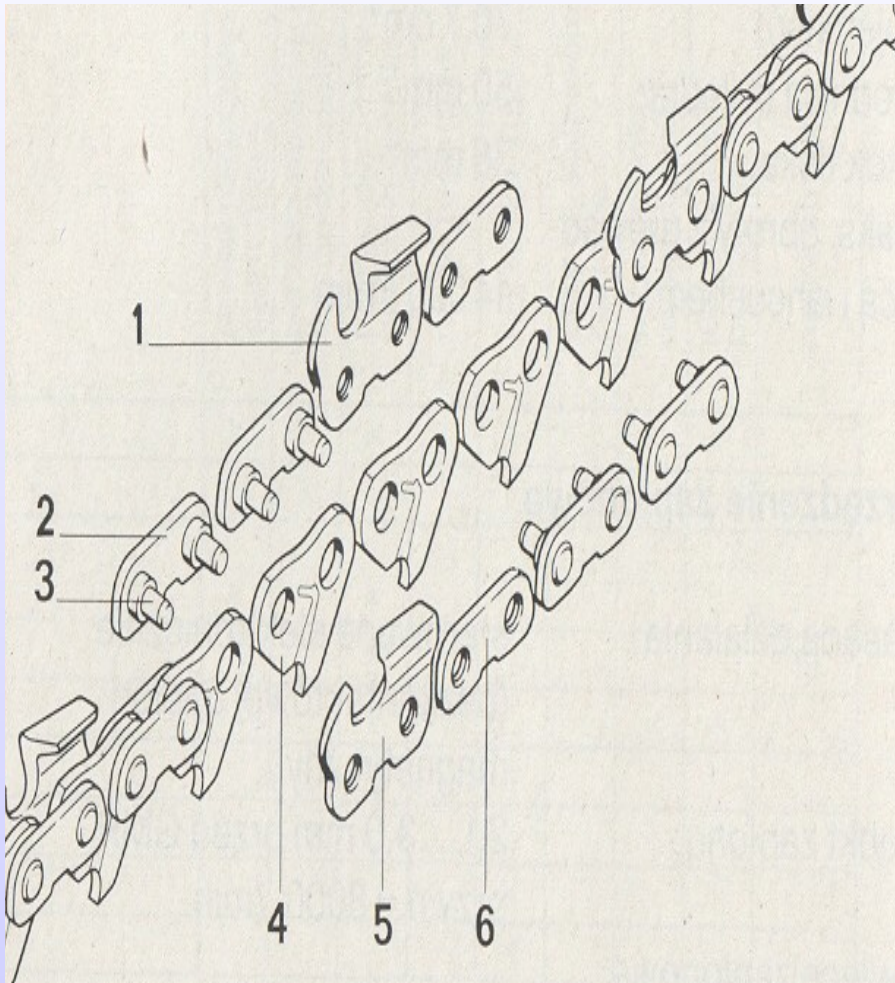
- 19. Osłona łańcucha.
- 20. Tłumik.
- 21. Korek zbiornika oleju.
- 22. Uchwyt linkowego urz. rozruchowego.
- 23. Blokada przyśpiesznika.
- 24. Dźwignia przyspiesznika.
- 25. Wyłącznik zapłonu.
- 26. Korek zbiornika paliwa.

# Poszczególne piły różnią się od siebie

- Mocą zastosowanego silnika. W zastosowaniu znajdują się silniki o pojemności skokowej od 35 cm<sup>3</sup> do 122 cm<sup>3</sup> i mocy od 1,6 do 8,6 KM.
- Długością prowadnicy łańcucha – stosowane prowadnice o długości od 40 do 80 cm.



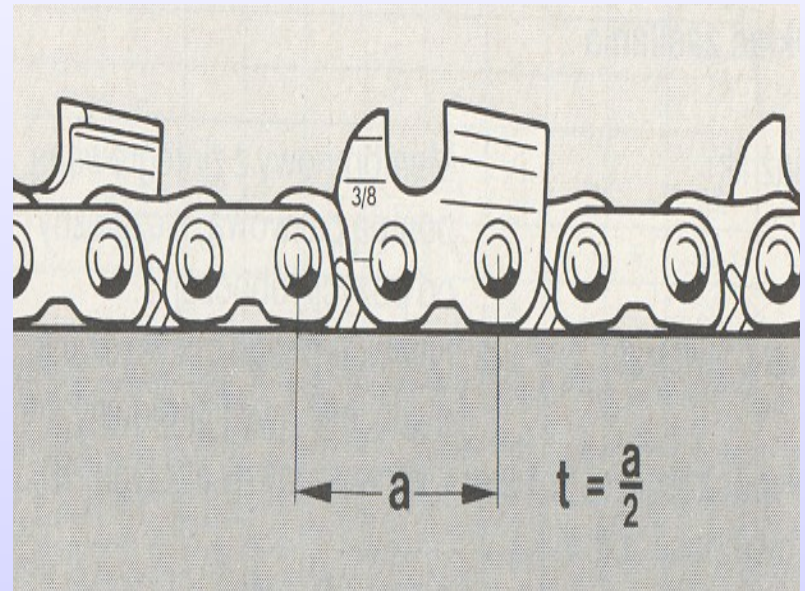
# BUDOWA ŁAŃCUCHA



1. Ząb tnący prawy.
2. Ogniwko łączące z nitem.
3. Nit.
4. Ogniwko napędowe.
5. Ząb tnący lewy.
6. Ogniwko łączące bez nitu.

# Podziałka łańcucha

- Jest to jedna z najważniejszych dla prawidłowej eksploatacji całej piły cecha. Wartość podziałki podawana jest w milimetrach lub w calach.
- Aby obliczyć podziałkę łańcucha tnącego należy zmierzyć suwmiarką odległość „a” pomiędzy nitami, następnie obliczyć wartość podziałki ze wzoru  $t = 0,5 \times a$



## Najczęściej spotykane podziałki łańcucha:

- 8,25 mm lub 0,325"
- 9,32 mm lub 3/8"
- 10,26 mm lub 0,404"
- 12,7 mm lub 1/2"

**Źle dobrany łańcuch tnący tzn. z niewłaściwą dla danej piły podziałką powoduje zniszczenie:**

- mechanizmu napędu łańcucha,
- prowadnicy,
- ogniw łańcucha,
- może doprowadzić do zerwania łańcucha.

# NAPEŁNIANIE ZBIORNIKÓW PALIWA I OLEJU

Przed napełnieniem zbiornika z paliwem należy zapoznać się z instrukcją obsługi producenta piły, a następnie przygotować mieszankę paliwową o określonym składzie.

Niewłaściwy skład mieszanki paliwowej może doprowadzić do zatarcia silnika – za mało oleju, lub do silnego dymienia i utrudnionego zapłonu – za dużo oleju.

# Przygotowanie mieszanki paliwowej

Przykładowe proporcje do przygotowania mieszanki paliwowej

Ilość benzyny [litry]	Ilość oleju [litry]			
	25:1	40:1	50:1	100:1
1	40	25	20	10
5	200	125	100	50
10	400	250	200	100
15	600	375	300	150
20	800	500	400	200

# Bezpieczeństwo przy napełnianiu

- Przed przystąpieniem do tankowania należy wyłączyć silnik.
- Zaczekać by silnik ostygł.
- Nie należy dopuścić do kontaktu oczu i skóry z paliwem i olejami.
- Nie wdychać oparów paliwa.
- Uważać, aby paliwo lub olej nie przedostało się do podłoża (ochrona środowiska).
- Nie tankować w zamkniętych pomieszczeniach oraz w odległości mniejszej niż 3 m od miejsca pracy .
- Dokładnie pozakręcać korki wlewowe.

## PODSTAWOWA ZASADA

**Każde napełnienie paliwem powinno wiązać się z uzupełnieniem zbiornika oleju smarującego łańcuch tnący.**

# URUCHAMIANIE

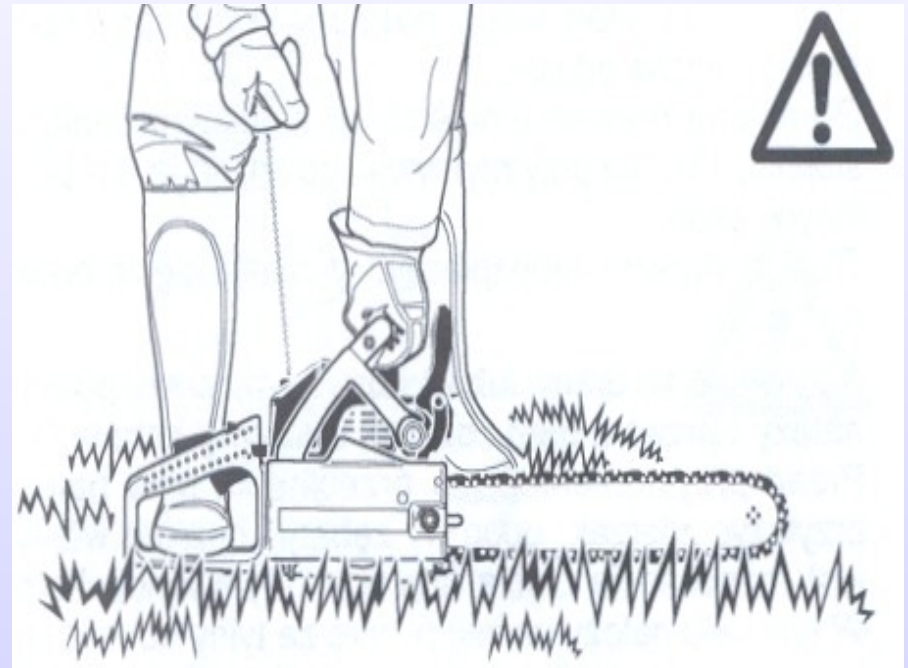
## Przed uruchomieniem silnika

- Sprawdzić stan techniczny i prawidłowość działania piły. W szczególności sprawdzić funkcjonowanie: hamulca łańcucha piły, właściwe zamontowanie prowadnicy, naostrzenie i napięcie łańcucha, dokładne zamontowanie osłony zębatki.
- Przed uruchomieniem należy upewnić się, że w pobliżu nie znajdują się osoby postronne oraz zwierzęta.
- Sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie przycisku przyspiesznika oraz jego blokady, wyłącznika stop.

# Technika uruchamiania silnika

Przy uruchamianiu piły należy trzymać mocno i w bezpieczny sposób.

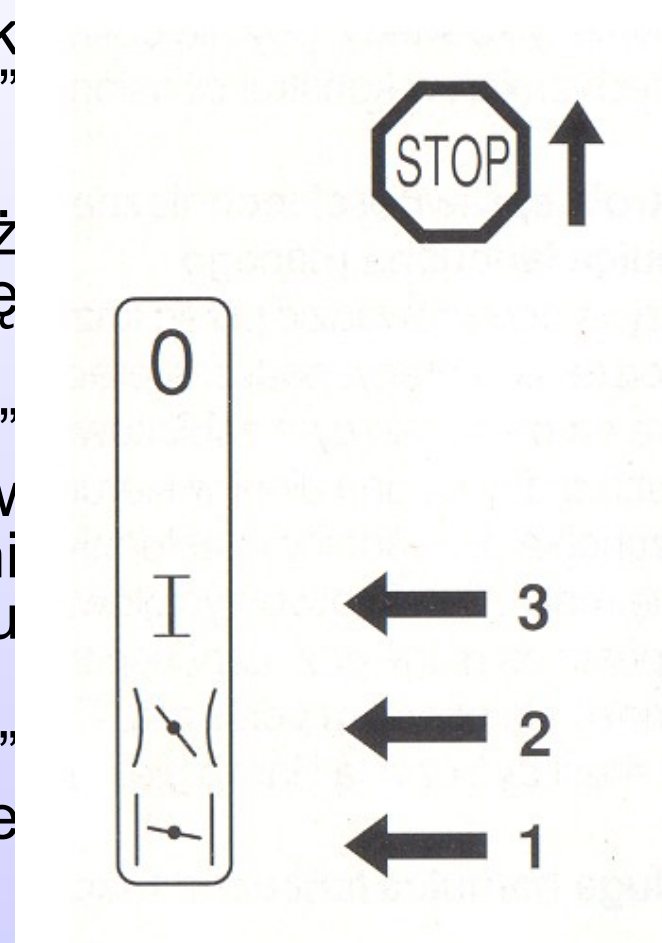
Technika uruchamiania polega na przyciśnięciu piły do podłoża lewą ręką i prawą stopą na tylny uchwyt, a następnie pociągnięciu linki rozrusznika ręcznego (inne techniki są niedopuszczalne).





# Technika uruchamiania silnika

- Uruchamiając zimny silnik należy dźwignię „ssania” ustawić w pozycji **1**.
- Uruchamiając silnik już „nagrzany” należy dźwignię ssania ustawić w pozycji **2**.
- W pozycji **3** dźwignia „ssania” ustawia się automatycznie w momencie naciśnięcia dźwigni przyspiesznika w celu zwiększenia obrotów silnika.
- Po ustawieniu dźwigni „ssania” w pozycję **0** silnik przestaje pracować.



# Bezpieczeństwo

**Nie przystępować do pracy bez uprzedniego sprawdzenia hamulca łańcucha tnącego.**

Po uruchomieniu silnika wprowadzić go na średnie obroty, następnie popchnąć osłonę wierzchem dłoni w kierunku strzałki aż włączy się hamulec łańcucha tnącego.

**Łańcuch powinien się zatrzymać!**

**Uwaga:** zabrania się używania piły bez sprawnego hamulca łańcucha.

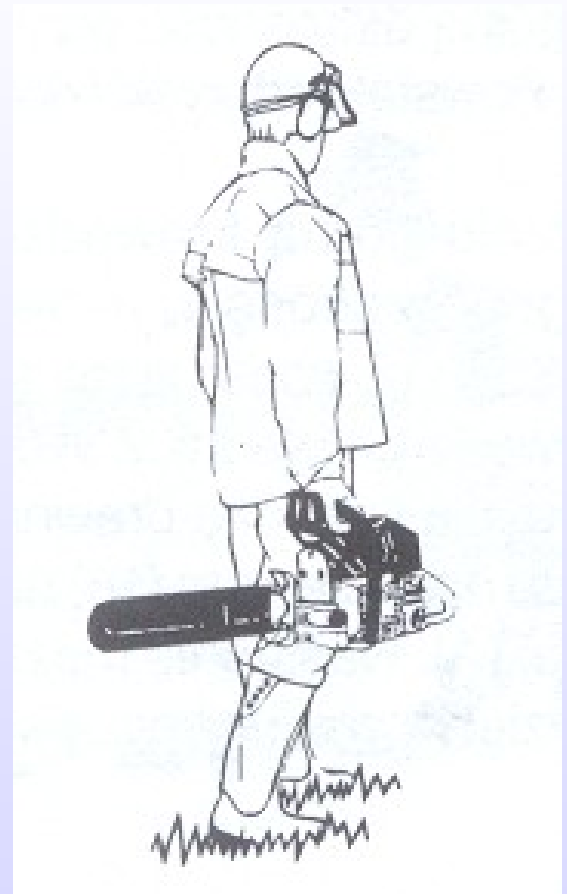


# Bezpieczeństwo

- Podczas pracy pilarkę należy trzymać oburącz.
- Podczas podchodzenia do kolejnego elementu przeznaczonego do cięcia należy zachować szczególną ostrożność i utrzymywać silnik na wolnych obrotach.
- Należy pamiętać o wyłączeniu silnika przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw oraz kontroli napięcia łańcucha.
- Po zakończeniu pracy należy pilarkę wyłączyć i ustawić w taki sposób, aby nie stanowiła zagrożenia dla nikogo.
- Nie należy stawiać rozgrzanej pilarki w pobliżu jakichkolwiek materiałów łatwopalnych.

# TRANSPORT PIŁY

- W drodze do wyznaczonego stanowiska pracy wyłączyć silnik piły.
- Przenosząc piłę należy trzymać ją za uchwyt przedni, załączyć hamulec łańcucha tnącego a prowadnicę skierować do tyłu. Przy transportowaniu pilarki na dalsze odległości należy nakładać osłonę prowadnicy.



# PRZECHOWYWANIE

Przed dłuższym okresem przechowywania piły należy całkowicie opróżnić zbiornik paliwa i oleju.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI

## Przed przystąpieniem do pracy

- Łańcuch tnący - skontrolować stan techniczny i stan naostrzenia i naprężenia - występy ogniwa prowadzącego nie powinny po odciągnięciu łańcucha od prowadnicy wyjść z rowka prowadnicy.
- Prowadnica – skontrolować stan techniczny.
- Smarowanie łańcucha – sprawdzić funkcjonowanie.
- Hamulec łańcucha – sprawdzić funkcjonowanie.
- Wyłącznik STOP – sprawdzić funkcjonowanie.
- Blokada przycisku przyspiesznika – sprawdzić działanie.
- Przycisk przyspiesznika – sprawdzić działanie.
- Korek wlewu zbiornika paliwa i oleju – sprawdzić szczelność.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

## Po zakończeniu pracy

- Wyczyścić ewentualnie wymienić filtr powietrza i paliwa.
- Skontrolować stan techniczny prowadnicy:
  - wyczyścić rowek prowadzący,
  - ocenić stan zwrotnicy jeżeli taka występuje na wierzchołku prowadnicy,
  - opłówać brzegi prowadnicy.
- Wyczyścić obudowę wentylatora i uzębrowanie silnika i zębunki napędzającej łańcuch.
- Wyczyścić hamulec łańcucha.
- Skontrolować urządzenie rozruchowe: stan linki i sprężyny powrotnej.
- Uzupelnić stan paliwa i oleju do smarowania łańcucha.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

Po zakończeniu pracy - c.d.



- Naostrzyć i naciągnąć prawidłowo łańcuch tnący. Łańcuch powinien przylegać na całej długości dolnej krawędzi prowadnicy i swobodnie przesuwаться się oprowadnicy pociągnięty palcami.

# **UWAGA**

**Zabrania się naciągać rozgrzanego łańcucha bezpośrednio po zakończeniu pracy, ponieważ po ostudzeniu skracając (kurcząc) się samodzielnie spowoduje zniszczenie układu napędowego.**



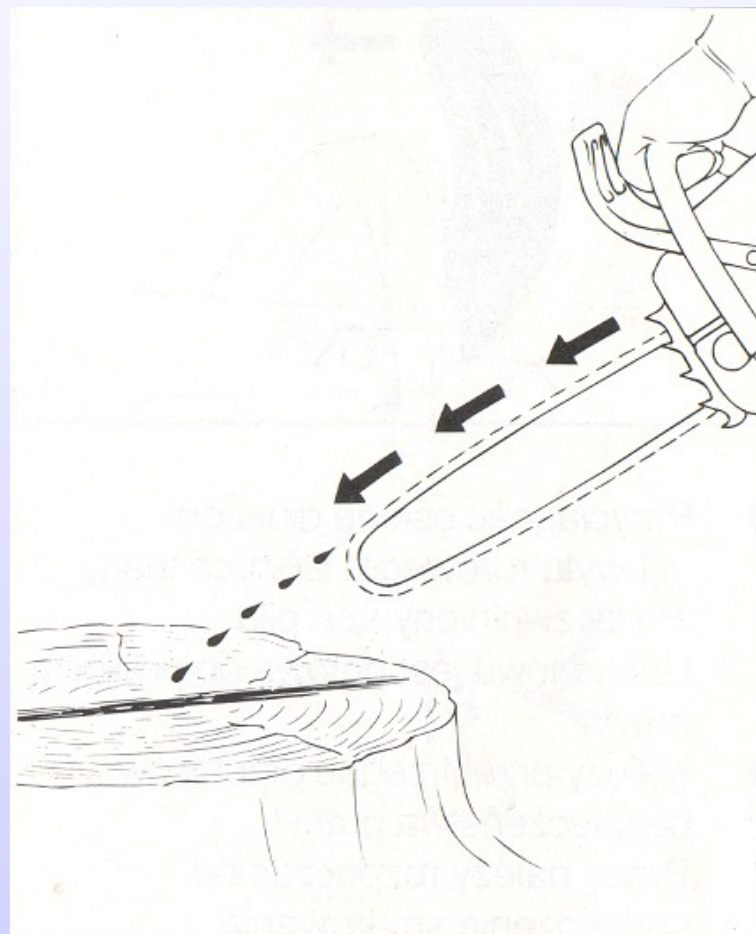
# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

## Po zakończeniu pracy

### Kontrola układu smarowania łańcucha

Skontrolować działanie układu smarowania łańcucha, tj. sprawdzić, czy pompa podaje olej do smarowania łańcucha.

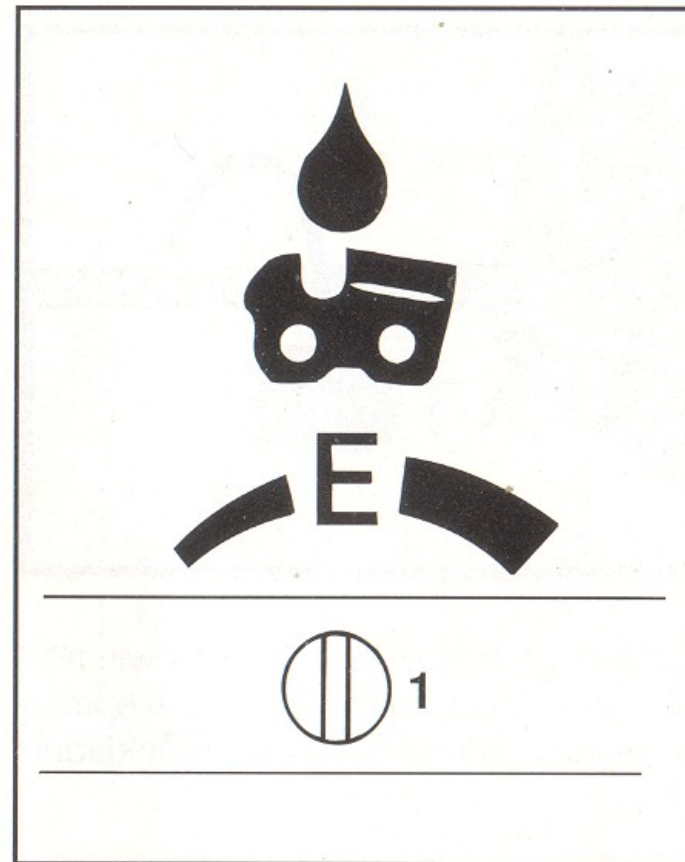
W tym celu należy skierować prowadnicę piły na pień drzewa lub inną wolną, czystą przestrzeń i wprowadzić silnik w maksymalne obroty. Na przedłużeniu prowadnicy na pniu powinien pojawić się ślad oleju.



## Kontrola układu smarowania łańcucha - c.d.

W przypadku braku śladu oleju należy zgodnie z instrukcją obsługi wyregulować ilość podawanego oleju.

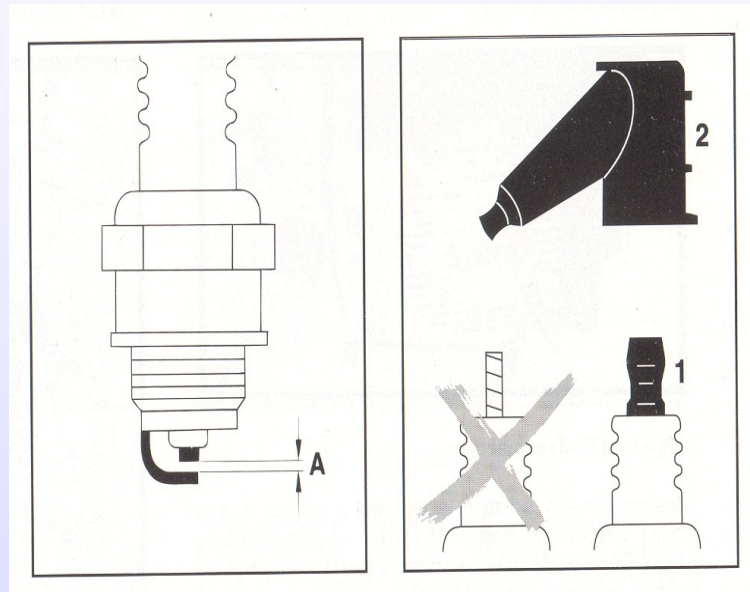
Obok pokazano przykładowe oznaczenie (na korpusie piły) miejsca do regulacji wydajności pompy oleju.



# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

Po zakończeniu pracy

Kontrola elementów układu zapłonowego



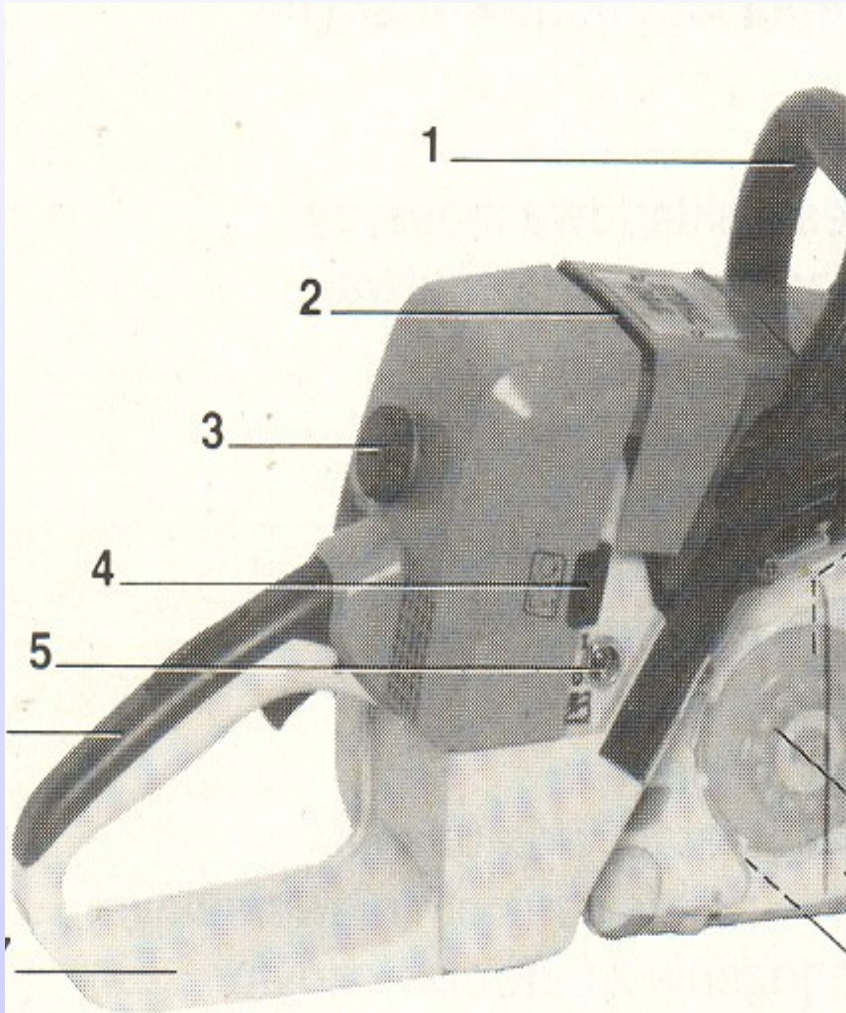
- Sprawdzić i wymienić, jeśli to konieczne, świecę zapłonową. Odległość między elektrodami „A” świecy ustawić zgodnie z instrukcją obsługi. Przeważnie jest to  $0,5 \div 0,8$  mm.
- Przy wymianie świecy na nową nie zapomnieć o nakręceniu końcówki 1, która zapewnia prawidłowy kontakt z końcówką 2 przewodu wysokiego napięcia.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

## Po kilkunastu godzinach eksploatacji

- Opróżnić i wyczyścić zbiorniki: paliwa i oleju.
- Wyczyścić wnętrze gaźnika i wyregulować obroty silnika, zarówno na biegu jałowym, jak i przy maksymalnym otwarciu przepustnicy. Regulacji należy dokonać postępując zgodnie z instrukcją obsługi producenta, o ile producent dopuszcza taką czynność.
- Śrubami regulacyjnymi ustawić obroty silnika, zarówno na biegu jałowym, jak i przy maksymalnym otwarciu przepustnicy. Obroty maksymalne wahają się w przedziale 13000÷14000 obr/min.
- Regulację przeprowadzać zawsze na silniku rozgrzanym.
- Po wykonaniu ww. prac uzupełnić stan paliwa i oleju do smarowania łańcucha.

# Usytuowanie elementów regulacji



1. Przednia rękojeść.

2. Pokrywa świecy zapłonowej.

3. Blokada pokrywy świecy i gaźnika.

4. Śruby regulacyjne gaźnika.

5. Dźwignia ssania.

## **Raz do roku należy:**

Sprawdzić w autoryzowanym warsztacie wszystkie elementy piły.

# Piły do betonu i stali

Piły tarczowe służą do przecinania konstrukcji metalowych, betonowych w katastrofach budowlanych, do usuwania skutków katastrof drogowych, kolejowych, cięcia elementów zniszczonych pojazdów.

## Piły tarczowe posiadają następujące podzespoły:

- a/ układ napędowy** - (silnik z układem zapłonowym, odśrodkowe sprzęgło, zbiornik paliwa, zbiornik z cieczą chłodzącą tarcze tnącą – niektóre typy),
- b/ układ tnący** - (ramię z pasem klinowym, tarcza tnąca),
- c/ elementy bezpieczeństwa** - (osłony elementów wirujących, osłona dłoni, tłumiki drgań, osłona tarczy tnącej, tłumik wydechu).

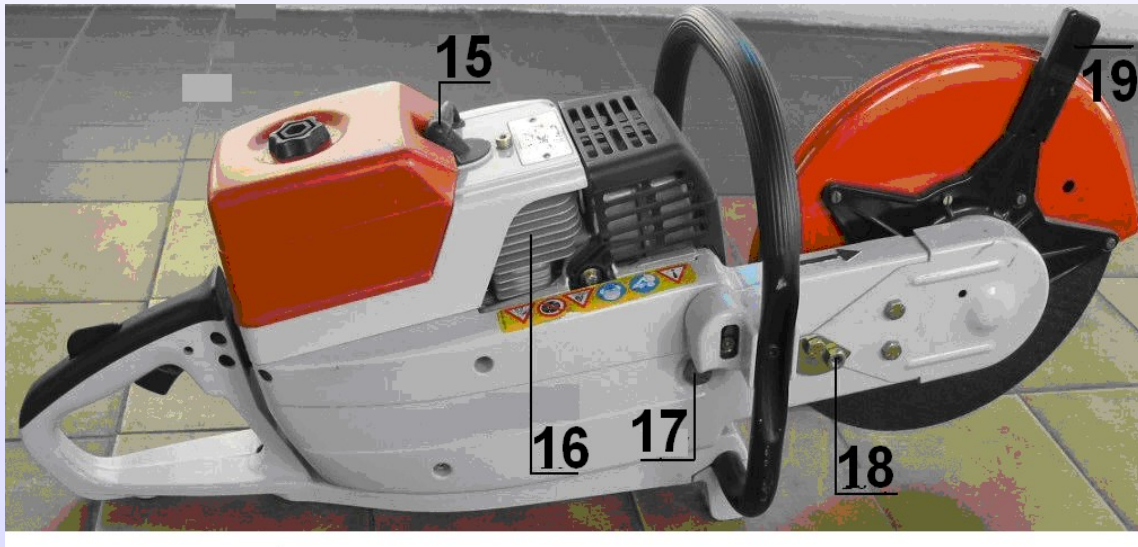
# Budowa piły tarczowej

1. Tarcza tnąca.
2. Osłona tarczy.
3. Zacisk mocujący tarczę.
4. Uchwyt przedni.
5. Tłumik wydechu w osłonie.
6. Uchwyt linki urządzenia rozruchowego.
7. Filtr powietrza w osłonie.
8. Śruby regulacji gaźnika.
9. Korek zbiornika paliwa.
10. Wyłącznik zapłonu.
11. Dźwignia „ssania”.
12. Blokada przycisku przyspiesznika.
13. Przycisk przyspiesznika.
14. Przycisk przyspiesznika.





# Budowa piły tarczowej



- 15. Świeca zapłonowa.
- 16. Uzębrowanie cylindra silnika.
- 17. Elementy naciągu paska klinowego.
- 18. Elementy naciągu paska klinowego.
- 19. Uchwyt odsłony tarczy tnącej.

Poszczególne piły różnią się od siebie mocą zastosowanego silnika oraz średnicą i rodzajem tarczy tnącej.

# NAPEŁNIANIE ZBIORNIKA PALIWA

- Przed napełnieniem zbiornika z paliwem należy zapoznać się z instrukcją obsługi producenta piły, a następnie przygotować mieszankę paliwową o określonym składzie.
- Niewłaściwy skład mieszanki paliwowej może doprowadzić do zatarcia silnika – za mało oleju, lub do silnego dymienia i utrudnionego zapłonu – za dużo oleju.

# Przykładowe proporcje do przygotowania mieszanki paliwowej podano w tabeli poniżej

Ilość benzyny [litry]	Ilość oleju [litry]			
	25:1	40:1	50:1	100:1
1	40	25	20	10
5	200	125	100	50
10	400	250	200	100
15	600	375	300	150
20	800	500	500	200

# Montaż tarczy tnącej

- Tarcze z elementami z węglików spiekanych i diamentowe posiadają określony kierunek obrotu (wskazany przez producenta na bocznej płaszczyźnie tarczy). Montując tarczę w uchwycie piły należy zwrócić na to szczególną uwagę.
- Podczas korzystania z tarcz ciernych korundowych nie jest istotny kierunek obrotu tarczy, ale należy zwrócić uwagę na przeznaczenie tarczy.

Wyróżnia się tarcze do cięcia:

- a) betonu i wyrobów ceramicznych,
- b) do cięcia stali.

# Montaż tarczy tnącej

- Wszystkie tarcze posiadają określoną przez producenta maksymalną prędkość obrotową. Przed zamontowaniem tarczy do uchwyty piły należy sprawdzić, czy maksymalne prędkości obrotowe tarczy i piły są odpowiednie. W przypadku, gdy dopuszczalna prędkość obrotowa tarczy jest mniejsza od prędkości maksymalnej wrzeciona piły, może dojść do rozerwania tarczy i poranienia ratownika – operatora piły lub ratowników z otoczenia. Otwór montażowy tarczy musi być zgodny ze średnicą wrzeciona piły.
- Zabronione jest stosowania tarcz o większej średnicy otworu niż średnica wrzeciona piły.

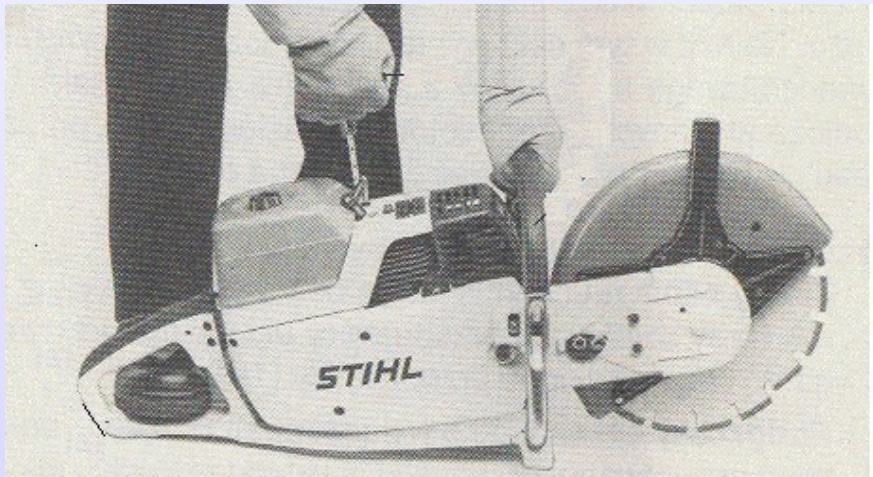
# URUCHAMIANIE

## Przed uruchomieniem silnika

- Sprawdzić:
  - a) prawidłowe działanie dźwigni przyspiesznika i wyłącznika stop,
  - b) osłonę tarczy,
  - c) stan techniczny tarczy tnącej,
  - d) napięcie paska przenoszącego napęd z silnika na tarczę tnącą.
- Upewnić się, że w pobliżu nie znajdują się osoby postronne oraz zwierzęta.

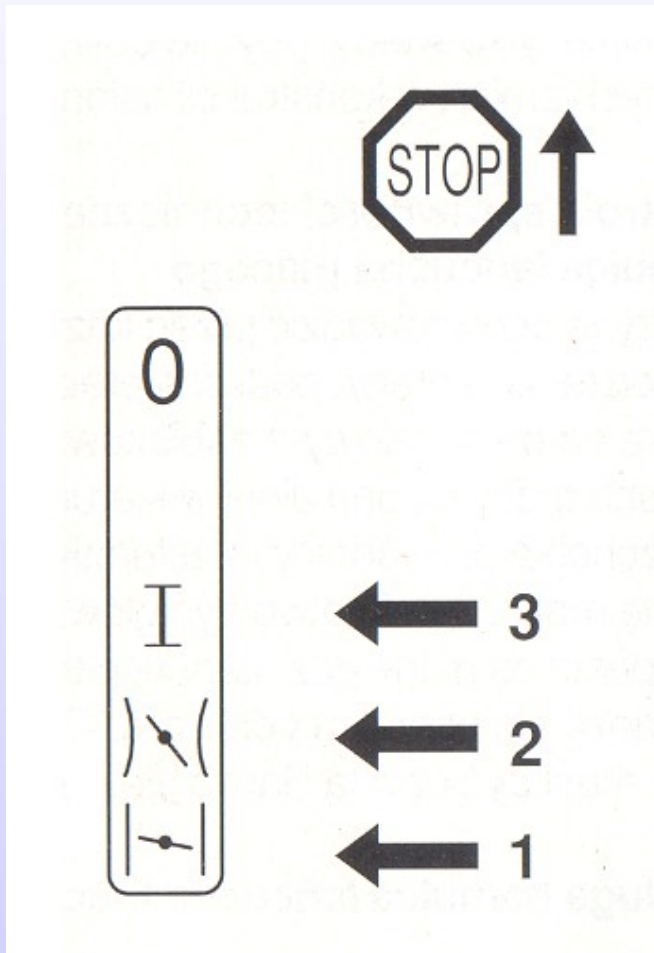
# Technika uruchamiania silnika

Przy uruchamianiu piły należy trzymać mocno i w bezpieczny sposób. Technika uruchamiania polega na przyciśnięciu piły do podłoża lewą ręką i prawą stopą na tylny uchwyt, a następnie pociągnięciu linki rozrusznika ręcznego (inne techniki są niedopuszczalne).



Prawidłowa postawa  
przy uruchamianiu silnika piły

# Technika uruchamiania silnika



- Uruchamiając „zimny” silnik należy dźwignię „ssania” ustawić w pozycji **1**.
- Uruchamiając silnik już „nagrzany” należy dźwignię „ssania” ustawić w pozycji **2**.
- Dźwignia „ssania” ustawia się automatycznie w pozycji **3** w momencie naciśnięcia dźwigni przyspiesznika w celu zwiększenia obrotów silnika.
- Po przełączeniu dźwigni „ssania” w pozycję **0** silnik przestaje pracować.



# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

## Przed przystąpieniem do pracy

- Skontrolować stan techniczny całego urządzenia i napięcia paska klinowego ugięcie paska porównać z danymi technicznymi zawartymi w instrukcji producenta.
- Skontrolować kierunek obrotu tarczy – dotyczy tarcz z węglików spiekanych i diamentowych.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ

## Przed przystąpieniem do pracy

- Sprawdzić funkcjonowanie - wyłącznika STOP.
- Sprawdzić działanie dźwigni przyspieszenia.
- Sprawdzić szczelność korka wlewu zbiornika paliwa.
- Skontrolować stan techniczny tarczy tnącej. Tarcza nie może być pęknięta, pognięta, nie może mieć wykruszonych elementów tnących.
- Sprawdzić obroty biegu jałowego silnika - tarcza powinna pozostawać bez ruchu.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ - c.d.

## Po zakończeniu pracy

- Oczyszczyć powierzchnie zewnętrzne piły.
- Wyczyścić filtr powietrza. Cięcie szczególnie materiałów budowlanych powoduje duże zapylenie i zapchanie filtrów powietrza. Niedrożne filtry mogą utrudniać rozruch i osiągnięcie maksymalnych obrotów silnika pod obciążeniem.

### **Wyróżnia się następujące rodzaje filtrów:**

- a) filtr wstępnego oczyszczania,
- b) filtr główny „suchy” lub „mokry”.

## **Czasokres wymiany filtrów**

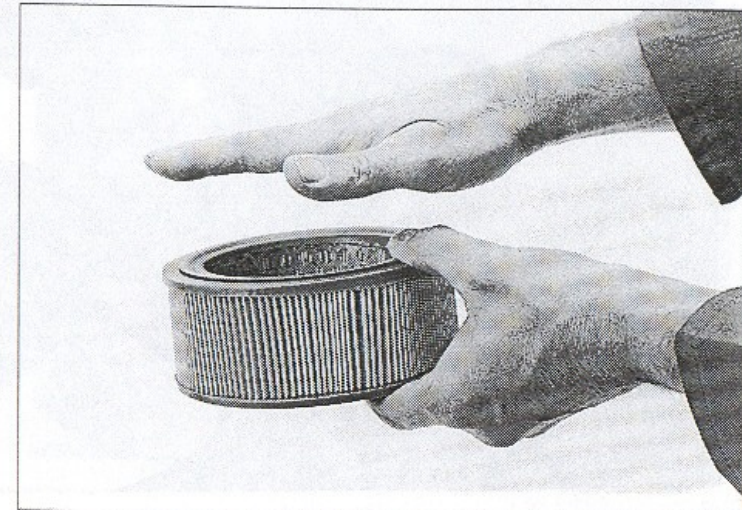
Filtry główne pilarek pracujących przy cięciu betonu należy wymieniać po okresie zalecanym przez producenta. Okresy te w zależności od typu i marki urządzenia wahają się od 20 do 30 godzin przy cięciu betonu lub innego ceramicznego materiału do 40÷60 godzin przy cięciu stali i innych metali.

## **Czyszczenie filtrów**

Złożona konstrukcja filtra powoduje prawidłowe oczyszczenie powietrza. Przed przystąpieniem do czyszczenia filtrów należy dokładnie zapoznać się z instrukcją obsługi.

# Czyszczenie filtrów

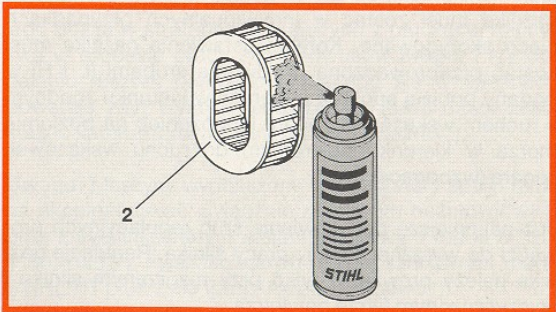
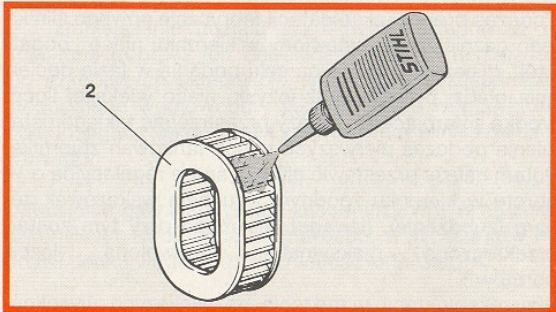
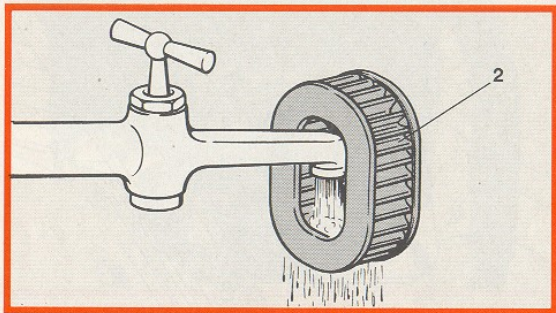
## Filtry „suche”



Jedne filtry należy tylko oczyścić dłonią, a wszelki kontakt z wodą lub olejem dyskwalifikuje je z dalszego użycia.

# Czyszczenie filtrów

## Filtry „mokre”



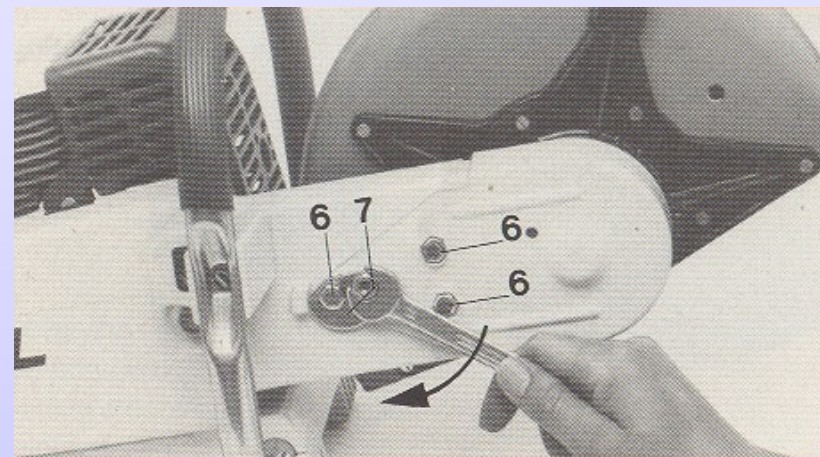
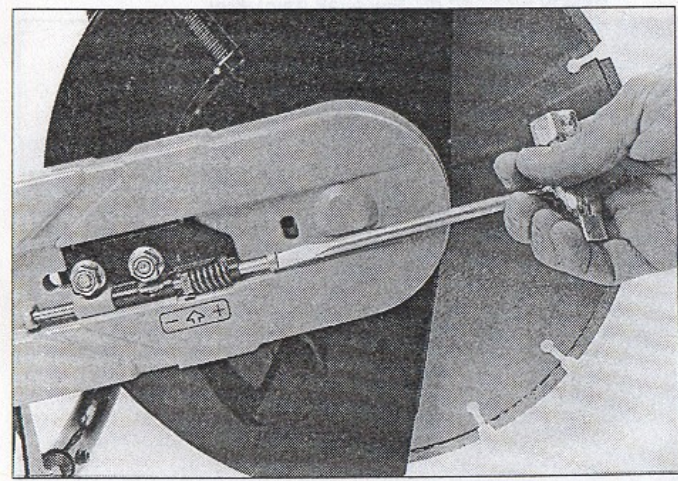
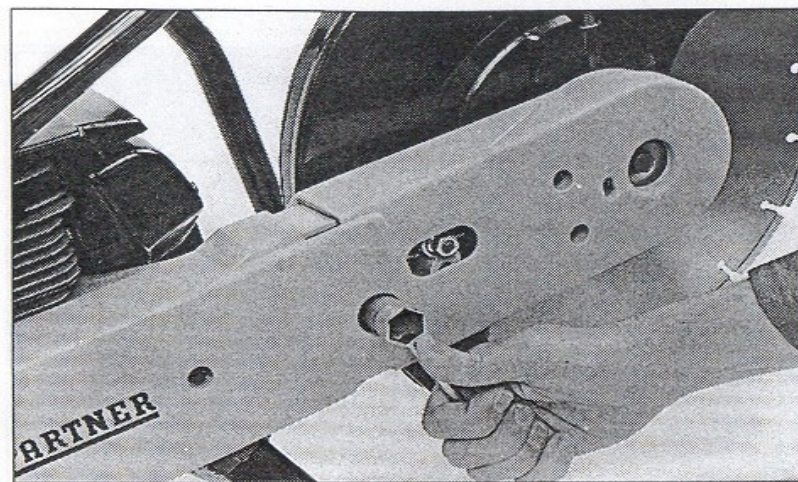
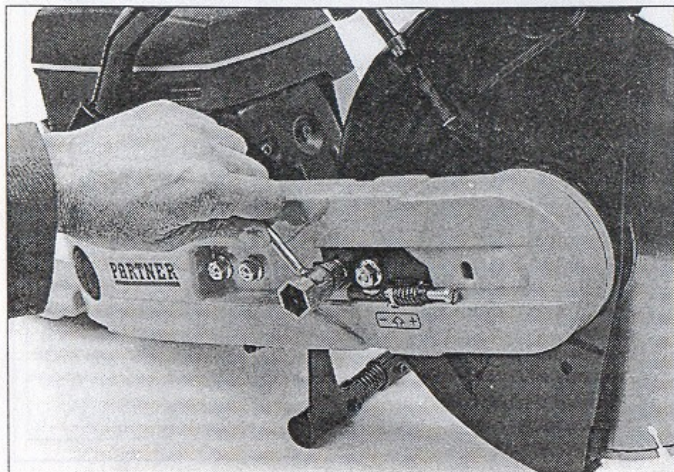
Inne (często podobnie wyglądające) należy przepłukać wodą i dodatkowo impregnować je specjalnym olejem do filtrów w sprayu.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ - c.d.

## Po zakończeniu pracy

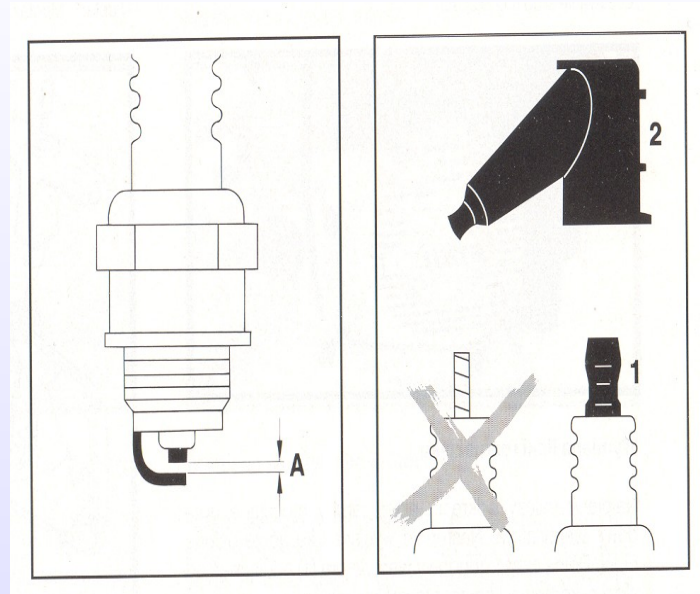
- Skontrolować stan techniczny tarczy tnącej. czy nie ma pęknięć, wyłamanej, krawędzi tnącej itp.
- Naciągnąć lub wymienić pasek klinowy.
- Przy wymianie i naciąganiu paska klinowego postępować zgodnie z instrukcją obsługi producenta piły.
- Prawidłowy luz paska pozwala na ugięcie go palcem o około 0,5 do 1 cm.

**W zależności od producenta i typu piły stosowane są różne systemy naciągania paska klinowego.**





# Wymiana świecy zapłonowej



W przypadku konieczności wymiany świecy zapłonowej. Ustawić odległość między elektrodami „A” świecy ustawić zgodnie z instrukcją obsługi. Przeważnie jest to  $0,5 \div 0,8$  mm. Przy wymianie świecy na nową – nie zapomnieć na nakręceniu końcówki 1, która zapewnia prawidłowy kontakt z końcówką 2 przewodu wysokiego napięcia.

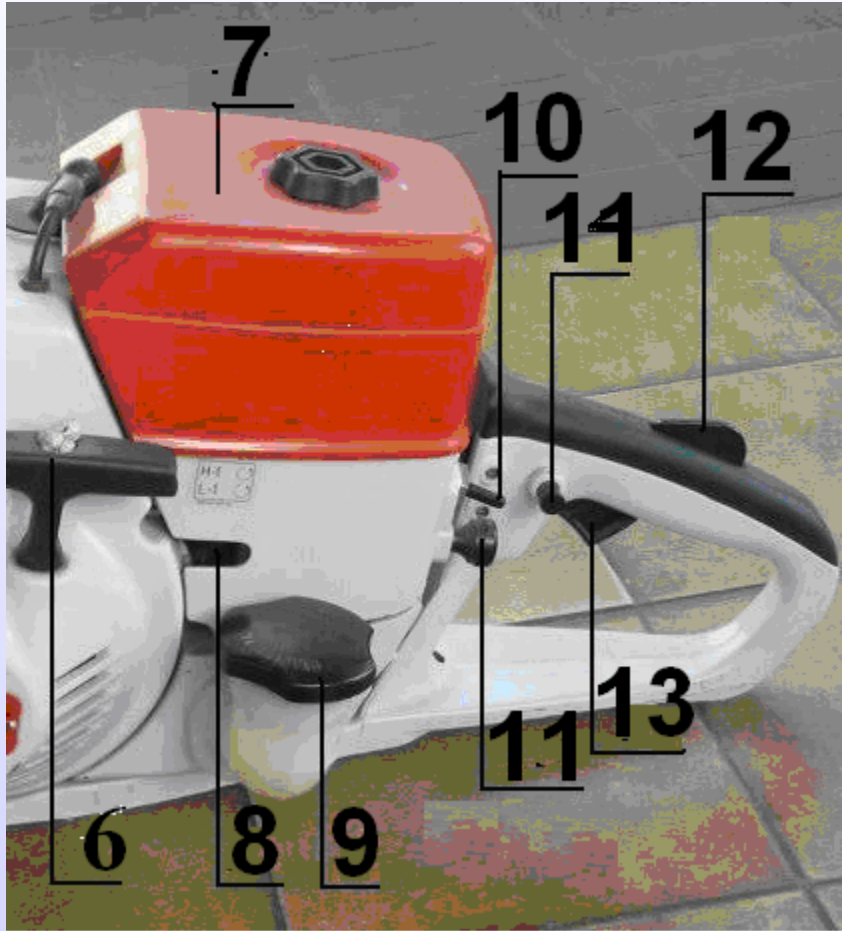
# Regulacja obrotów silnika

Tylko przy maksymalnych obrotach rzędu 13000÷14000 obr/min, bez względu na rodzaj tarczy tnącej, osiąga się najlepsze efekty cięcia.

Regulacja obrotów silnika polega na wkręcaniu lub wykręcaniu śrub – dysz gaźnika.

Regulacji należy dokonać postępując zgodnie z instrukcją obsługi producenta.

# Usytuowanie śrub regulacji gaźnika



- 6. Uchwyt linki urządzenia rozruchowego.
- 7. Filtr powietrza w osłonie.
- 8. Śruby regulacji gaźnika.
- 9. Korek zbiornika paliwa.
- 10. Wyłącznik zapłonu.
- 11. Dźwignia ssania.
- 12. Blokada przycisku przyspiesznika.
- 13. Przycisk przyspiesznika.
- 14. Blokada przycisku przyspiesznika.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ - c.d.

## Po zakończeniu pracy

- Sprawdzić szczelność zamontowania tłumika.
- W razie potrzeby wymienić kratkę przeciwiiskrzeniową w tłumiku.

# CZYNNOŚCI KONSERWACJI OKRESOWEJ - c.d.

Raz do roku

- Sprawdzić w autoryzowanym warsztacie wszystkie elementy piły.

# Wykorzystano:

- Dokumentacje techniczne i instrukcje obsługi producentów pił: STIHL, PARTNER, HUSQVARNA.
- Gil D.: Sprzęt ratowniczy. Szkoła Podoficerska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy. Bydgoszcz 2004.

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**