

ci?cie

czyli baza wiedzy odnośnie cięcia prostoliniowego (wzdłużnego, poprzecznego i ukośnego) oraz krzywoliniowego

- [BHP: cięcie i szybkie wskazówki](#)
- [o zgłębiarce i doborze tarcz do materiału](#)
- [o kickbacku i o tym, jak go uniknąć \[sic!\]](#)
- [o pile ukośniej \(Kapexie\)](#)
- [cięcie krzywoliniowe, czyli o wyrzynarce](#)

BHP: cięcie i szybkie wskazówki

- nie używamy pił tarczowych, których tarcze są uszkodzone lub zniekształcone (np. wygięte zęby lub “braki w uzębieniu”)
- tarcza powinna być dobrana odpowiednio do rodzaju cięcia:
 - ilość obrotów podana z boku tarczy jest zgodna z obrotami pilarki
 - tarcza jest właściwie zamocowana na wrzecionie tzn. centrycznie i dostatecznie mocno dociśnięta pierścieniem dociskowym
 - osłona tarczy jest samoczynna tzn. ustawia się na wysokości 5-10 mm nad przerzynanym materiałem i samoistnie opada na stół tak, że w pełni osłania tarczę piły
- w przypadku grubszych materiałów **tniemy je na kilka razy**
- korzystamy z dostępnych ułatwień: zgłębiarką pracujemy z wykorzystaniem przykładnicy, materiał mocujemy do stołu roboczego za pomocą zacisków; w przypadku piły ukośnej korzystamy z dedykowanego zacisku, płotków i - w przypadku dłuższych desek czy kantówek - podkładamy skrzynki festoolowe
- rozpędzenie narzędzia do pełni obrotów musi nastąpić przed wprowadzeniem tarczy w materiał - nigdy nie wjeżdżamy w niego od razu ani nie uruchamiamy narzędzia/maszyny kiedy materiał się z nim styka
- **nigdy nie używamy rękawiczek**
- musimy za to korzystać ze środków ochrony osobistej: ochronników słuchu i wzroku; w przypadku materiałów które bardziej się pylą, zakładamy również maseczkę chroniącą drogi oddechowe

- ręczne trzymanie przecinanego materiału jest zabronione (wyjątek stanowi tu piła stołowa)
- zabronione jest też zatrzymywanie narzędzia/maszyny w materiale - w przypadku piły ukośnej i zgłębiarki najpierw wyprowadzamy tarczę z narzędzia poprzez jej podniesienie; w przypadku wyrzynarki oraz piły taśmowej czy włosowej konieczne jest wycofanie się (najlepiej do krawędzi materiału, z której rozpoczęło się cięcie); przy pile stołowej najbezpieczniej jest kontynuować cięcie, o ile sytuacja na to pozwala

o zg??biarce i doborze tarcz do materia?u

Informacja ogólna: o tym narzędziu mówimy zagłębiarka, ponieważ – w odróżnieniu od pilarki – cięcie możemy zacząć w dowolnym miejscu materiału (a nie od krawędzi). Zagłębiarkę możemy przekształcić w pilarkę (piłę) stołową, tzw. *krajzegę*.

Zagłębiarka Festool TS 55

<https://www.youtube.com/embed/YQ37xod4CH4>

<https://www.youtube.com/watch?v=YQ37xod4CH4> □□

Co zawiera ten filmik:

- zalety stosowania szyny FS (prowadzenie narzędzia, unikanie uszkodzeń materiału)
- okienko transparentne czy wkładka antyodpryskowa (zielona)
- usuwanie luzów poprzecznych na szynie FS za pomocą zielonych pokręteł przy platformie (dążymy do momentu, w którym nie będzie luzów a przy tym narzędzie będzie się swobodnie prowadzić po szynie)
- pierwsze użycie szyny: nadmiar zabezpieczenia antyodpryskowego (transparentny pasek przyklejony od spodu szyny) ucinamy na podkładzie z odpadu (outcutu)
- montaż zacisków dźwigniowych do szyny FS
- zmiana wkładki transparentnej na antyodpryskową + montaż na dołączoną śrubę motylkową przy ciętym materiale
- zmiana tarczy w obrabiarce: odłączenie od zasilania, ustawienie głębokości cięcia powyżej 25 mm, odchylenie dźwigni *fast fix* (i tym samym umieszczenie tarczy w odpowiednim położeniu), odkręcenie mocowania tarczy za pomocą dołączonego śrubokrętu ampulowego, wyjęcie tarczy (w rękawiczkach), zamontowanie nowej, ostrożne zamknięcie "klapki" *fast fix* (tak, żeby sprężyna nie odbiła) i załkowitz schowanie tarczy – czyli powrót do pozycji wyjściowej
- kolory tarcz i ich zastosowanie: złoty to drewno i mat. drewnopochodne:
 - **12 zębów, oznaczenie żółte** (tzw. pantera) do cięcia drewna litego wzdłuż włókien
 - **28 zębów, ozn. żółte** do cięcia poprzecznego czy mat. drewnopochodnych
 - **48 zębów, ozn. żółte** (naprzemianskośne + spiczasty) do bardzo dokładnego cięcia
 - **52 zęby, ozn. czerwone** (zab trapezowo płaski) do cięcia np. blatów kuchennych oklejonych HPL albo samego HPL (jest to rodzaj laminatu)
 - **52 zęby, ozn. niebieskie** (sfazowany zab) np. do cięcia aluminium

- **4 zęby, ozn. zielone** (zęby diamentowe) do cięcia włóknowych materiałów wiązanych cementem
- regulacja głębokości cięcia za pomocą zielonego suwaka, jego precyzyjna regulacja za pomocą klucza ampulowego
- regulacja kąta cięcia w zakresie -1° — 47° gdzie przy -1 trzeba dodatkowo odciągnąć zieloną blokadę przy tylnej śrubie motylkowej
- płynna regulacja obrotów w zakresie 2.000 - 5.800
- oznaczenia długości cięcia przy maksymalnym wysunięciu (pionowe oznaczenia na obudowie)
- zderzaki tylnie i przednie jako dodatkowa funkcjonalność przy szynie FS

dobór tarcz do materiału

<https://www.youtube.com/watch?v=9qU3M7bXXVQ> □□

- Jak dobrać odpowiednią tarczę do ciętego materiału?
- Jak prawidłowo przygotować zagłębiarkę do pracy?

[Dobór odpowiedniej tarczy pilarskiej do cięcia różnorodnych materiałów](#) □□

o kickbacku i o tym, jak go unikn ?? [sic!]

Kickback to tzw. efekt odbicia, który stwarza **poważne ryzyko** uszkodzeń palców. Innym częstym efektem kickbacku są odrzuty z siłą, przez którą drewno jest w stanie wbić się w ścianę lub – w gorszym scenariuszu – w nasze ciało. W najlepszym razie my się wystraszymy, a materiał zostanie uszkodzony.

Markus Schmid: „Kickback” oznacza „odbicie” lub „odrzut”. Odbicie spowodowane jest nagłym wzrostem sił pomiędzy przedmiotem obrabianym a urządzeniem. Może się to zdarzyć np. w przypadku zagłębiarki, gdy zagłębia się ona z dużą prędkością. Siły związane z formowaniem wiórów gwałtownie rosną. W pewnym momencie może się zdarzyć, że nastąpi przechylenie między krawędziami tnącymi a drewnem. Ponieważ jednak tarcza piły jest nadal napędzana, urządzenie jest przyspieszane w kierunku do tyłu i w stronę użytkownika, czyli „kopnięte” do tyłu. [źródło:

[Festool](#)]

Pakiet wskazówek pod kątem cięcia na pile stołowej (krajzedze) + kickback i jak go uniknąć [oba filmiki w jęz. angielskim; mają na celu wyjaśnienie zjawiska]

<https://www.youtube.com/watch?v=ZUZ8hRm7a8g> □□ (kickback w zwolnionym tempie + wskazówki)

<https://www.youtube.com/watch?v=u7sRrC2Jpp4> □□

o pile uko?niej (Kapexie)

Uko?nica Festool KAPEX KS 120

<https://www.youtube.com/embed/RzbcWDazFFo>

<https://www.youtube.com/watch?v=RzbcWDazFFo> 

Co zawiera ten filmik:

- 03:10 prawidłowe ułożenie piły po skończonej pracy (pozycja transportowa)
- 04:55 tarcze i ich wybór:
 - standard 60 zębów do drewna (żółty kolor obwódki) - dobra do cięcia kantówek, desek czy listew
 - 80 zębów (żółty kolor) - drewno i elementy drewnopochodne z powłoką, np. fornirowane czy lakierowane - wyższa precyzja cięcia i minimaizacja odprysków + info o falowanych nacięciach w tarczy - ich zadaniem jest zmniejszenie naprężeń
 - 80 zębów (niebieski kolor) - cięcie aluminium i metali niestalowych, np. profili
 - tarcza z obwódką w kolorze czerwonym - cięcie tworzyw sztucznych i kompozytów, np. Corianu
- informacje, które można znaleźć na tarczach do pilarek Festool: średnica, średnica wrzeciona, grubość i ilość zębów,
- ok. 07:00: kąt poziomy, jego zakres i ustawienie (po prawej stronie do 60 stopni, po lewej do 50 stopni)
- ok. 07:20 kąty pionowe, czyli przechylenie do cięcia uciosowego, pokrętko (mechanizm) do ustawiania kąta pionowego (czarna rączka) - odchylenie klapki zabezpieczającej umożliwia regulację a jej zamknięcie "fixuje" ustawienie kąta.
- demontaż ścisku i prowadnicy po lewej stronie (w celu ustawienia kąta uciosowego na 45 stopni)
- 10:00 kątomierz (zawsze z tyłu Kapexa) - zdejmowanie kąta zewnętrznego w celu docięcia w poziomie pod taki sam sąt
- montaż odciągu
- 11:50 zabezpieczenie/odbezpieczenie tarczy i spust zwalniający
- powrót do tematu kątomierza i zdejmowanie z niego kąta (linie laserów pokrywają się z linią na kątomierzu)
- 15:00 wymiana tarczy przy przechyleniu w prawą stronę dla ułatwienia czynności: luzowanie tarczy zgodnie z kierunkiem w jakim tną zęby - tutaj lewe obroty; luzowanie nakrętki dociągającej sprzęgło cierne;
- miękki start i regulacja obrotów + ściągawka z tarczami i ustawieniami obrotów dla danego materiału;

- 18:20 ułatwienia cięcia:
 - płotki i ich ustawienia (przydatne podczas cięcia dłuższych elementów - lepsza stabilizacja)
 - podparcie kątowe (dodatkowy wariant)
 - 22:00 - kompatybilność z walizkami Festool - lepsza stabilizacja
 - 23:40 - **pokazowe cięcie ukośne**, w tym 26:30 **cięcie poprzeczne bardzo małych elementów**, oraz 28:40 wybieranie materiału do wykonywania połączeń konstrukcyjnych
 - pozycja specjalna - przydatna podczas cięcia drobniejszych elementów czy kiedy potrzebujemy dużej precyzji w cięciu pod kątem

<https://www.youtube.com/embed/zK8544PxdcE>

<https://www.youtube.com/watch?v=zK8544PxdcE> □□

Co zawiera ten filmik:

- szybkie podsumowanie właściwości piły ukośnej Kapex, również w wariacie mobilnym

cięcie krzywoliniowe, czyli o wyrzynarce

Wyrzynarka służy do cięcia krzywoliniowego, ale z wykorzystaniem odpowiedniego adaptera pozwoli nam wykonać również cięcie prostoliniowe. W przypadku tego drugiego warto jest zastosować prowadnicę. Narzędzie tnące nazywamy brzeszczotem a jego rodzaj dobieramy do ciętego materiału. Dostępne u nas brzeszczoty są przeznaczone zarówno do drewna, jak i do metalu. Te drugie mają tak na prawdę uniwersalne zastosowanie i szczególnie chętnie korzystamy z nich podczas cięcia materiałów do 10 mm grubości.

Podczas cięcia pamiętamy o zasadzie włączania i wyłączania urządzenia wtedy, gdy nie dotyka ono do (krawędzi) ciętego materiału - w przeciwnym razie urządzenie może zostać poderwane i wręcz "wyskoczyć" ponad powierzchnię!

Po skończonym cięciu, brzeszczot usuwamy za pomocą dedykowanej dźwigni. Zmieniany brzeszczot musi być skierowany w stronę stołu, tak aby kierunek jego ruchu był kontrolowany. Kilka minut po skończeniu cięcia nie dotykamy brzeszczotu, ponieważ metal nagrzewa się w trakcie pracy, co stwarza ryzyko poparzeń.

Wyrzynarka PS 420 EBQ-plus CARVEX – jak dobra? ustawienia:

1. Obroty (skala 1-A) w wyrzynarce to ilość ruchów góra-dół, jakie wykonuje brzeszczot w ciągu jednej minuty. Im wyższe obroty, tym szybciej brzeszczot tnie materiał, ale może powodować większe nagrzewanie i wyrwania. Niskie obroty są wolniejsze, ale pozwalają na większą precyzję i ograniczają ryzyko przypalenia lub uszkodzenia delikatnych materiałów. Wyrzynarki Festool mają regulację obrotów, dzięki czemu można je dostosować do różnych materiałów

- **Wysokie obroty (6-5)** - do miękkiego drewna, sklejki, płyt wiórowych, plastiku - zapewniają szybkie i czyste cięcie.
- **Średnie obroty (4-3)** - do twardszych gatunków drewna, MDF, laminatów - równoważą precyzję i prędkość cięcia.
- **Niskie obroty (2-1)** - do metalu, stali nierdzewnej, aluminium i twardych tworzyw sztucznych - zapobiegają przegrzewaniu się materiału i brzeszczotu.

Zawsze warto zrobić próbne cięcie i dostosować obroty do konkretnego materiału oraz typu brzeszczotu.

2. Suw wahadłowy (skala 0-3) to mechanizm, w którym brzeszczot porusza się nie tylko w górę i w dół, ale także do przodu i do tyłu, co zwiększa szybkość cięcia, ułatwia usuwanie wiórów i

zmniejsza obciążenie ostrza, poprawiając efektywność cięcia w różnych materiałach.

- **"0" (bez suwu wahadłowego)** – stosuje się do cięć precyzyjnych, delikatnych materiałów (np. cienkich płyt, laminatu, metalu) oraz do cięć krzywoliniowych, ponieważ ogranicza wyrwanie materiału i zapewnia większą kontrolę.
- **"3" (maksymalny suw wahadłowy)** – używa się do szybkiego cięcia w miękkich materiałach (np. drewnie, płytach wiórowych), gdzie nie jest wymagana wysoka precyzja, a kluczowa jest wydajność i szybkie usuwanie wiórów.

<https://www.youtube.com/watch?v=9AnKDEILq2I>

Co zawiera ten filmik:

- porównanie modeli i ich funkcjonalności PS 300 i PSB 300
- regulacja oscylacji brzeszczotu, czyli siły z jaką podbiera (podcina) on materiał od dołu - gdzie "0" oznacza brak oscylacji (dobry do pracy ze stałą i twardymi materiałami) a "3" najwyższą z możliwych wartości. Dla drewna i mat. drewnopochodnych ustawiamy wartości w przedziale 1-3, w zależności od skomplikowania wycinanego kształtu i materiału z którym działamy.
- ustawienie luzu na szczękach przy starszym modelu, którego nie ma w stolarni FabLab powered by Orange
- ustawienie stopy do cięcia pod kątem (po wcześniejszym odblokowaniu kluczem i przesunięciu stopy w stronę brzeszczota)
- możliwość cięcia prostoliniowego z wykorzystaniem adaptera i prowadnicy (tylko kat. FSG brzeszczota); uwaga, przy adapterze usuwamy luzy.
- cięcie po kole.
- Modele takie jak dostępny w FabLabie.
- Zwalnianie brzeszczota i zakładanie.
- Przycisk ON/OFF
- regulacja obrotów: 1 to 1500 a max to 3800 (dzięki nowej technologii silników ze szczotkowych)
- demontaż stopy
- ustawienie luzu na szczękach przy modelu Carvexa dostępnym w naszej stolarni: przy oscylacji ustawionej na pozycję "3" (ze względu na położenie rolki prowadzącej); brzeszczot delikatnie dociskamy do rolki prowadzącej i dokręcamy tak aby poczuć pierwszy opór; następnie uzujemy śrubę o 1/4 obrotu klucza
- nakładki na stopę, ich zastosowanie i wymiana - warto sprawdzić przy cięciu mat. innych niż drewno i mat. drewnopochodne
- 21:28 rodzaje i dobór brzeszczotów
- dobra zasada: brzeszczot powinien wystawać poza materiał o 1,5 - 2 cm ze względu na potrzebę chłodzenia brzeszczota
- opisy na brzeszczotach i ich znaczenie
- zabezpieczenie antyodpryskowe i dokładność cięcia zgrubnego (mało wyszczypań)
- wybór oświetlenia i zmiana jego ustawień (10 sek. trzymamy prawy i lewy włącznik, jednym się przeklikujemy a przeciwnym zatwierdzamy)
- dokładność kątowa

- cięcie krzywoliniowe i zakręcanie brzeszczotem przy zmiennych kształtach (KAŻDORAZOWA KORETKA LUZU!)
 - cięcie krzywoliniowe po łuku z wykorzystaniem cyrkla (do 3 m koło!) i stopy; zaleca się ciąć w stronę przeciwną do ruchu wskazówek zegara)
 - cięcie prostoliniowe z adapterem i prowadnicą FS
 - regulacja kątowa stopy i wykonanie fazy wzdłuż krawędzi
1. <https://www.youtube.com/watch?v=yGT5ARTVI3k> wyrzynarka P420 i cyrkiel: 12 cm - 3 m w akcji + jak pracować
 2. <https://www.youtube.com/watch?v=6y7UKt7woa0> wymiana brzeszczotu w wyrzynarce Carvex PS 420
 3. <https://www.youtube.com/watch?v=rtTKwLOKCow> ustawianie światła w wyrzynarce Carvex PS 420
 4. <https://www.youtube.com/watch?v=VldFW6Tel4I> film promocyjny który dobrze pokazuje zasadę działania systemu prowadzenia brzeszczotu oraz jego pracę