Zawód: **Blacharz samochodowy**

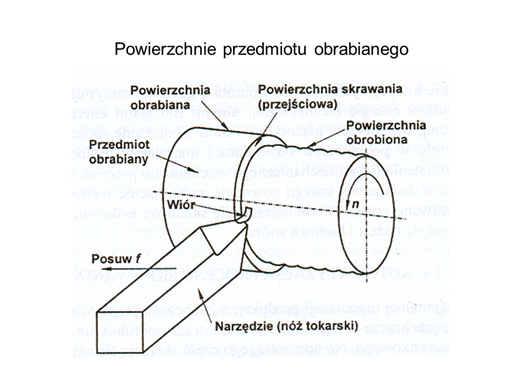
Przedmiot: **Techniki wytwarzania**

**Zajęcia 14.11.2020r. Turnus 2**

**Temat: Obróbka skrawaniem maszynowa.**

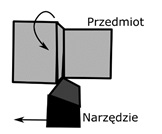
**Toczenie**

Toczenie jest najbardziej popularną metodą obróbki skrawaniem. Cechą charakterystyczną tego rodzaju obróbki jest ruch główny obrotowy, decydujący o prędkości skrawania, wykonywany przez przedmiot obrabiany. Ruch posuwowy wykonuje nóż tokarski. Obróbkę powierzchni zewnętrznych nazywamy toczeniem, natomiast obróbkę powierzchni wewnętrznych wytaczaniem.

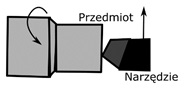


**Toczenie** można podzielić na cztery najważniejsze rodzaje w zależności od kierunku ruchu posuwowego noża w stosunku do osi obrotu przedmiotu:

**Toczenie wzdłużne**- gdzie kierunek posuwu noża jest równoległy do osi obrotu przedmiotu. Najczęściej wykonuje się je w dwóch przejściach noża, przy czym pierwsze jest określane jako toczenie zgrubne, a drugie – toczenie dokładne.

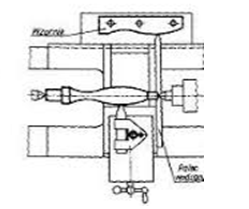


**Toczenie poprzeczne** w którym kierunek posuwu noża jest prostopadły do osi obrotu przedmiotu. Najczęściej wykorzystywane jest w obróbce powierzchni czołowych.

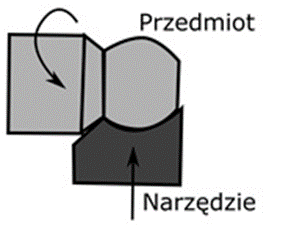


**Toczenie kopiowe** to toczenie według wzornika sterującego ruchem posuwowym noża po dowolnej

linii:

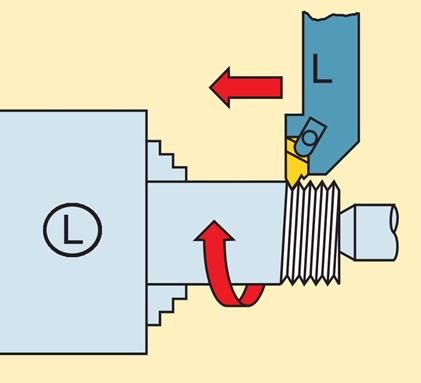
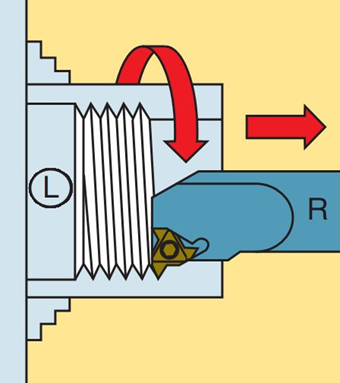


**Toczenie kształtowe**, polega na toczeniu krótkich brył obrotowych niecylindrycznych z użyciem noża o ostrzach w kształcie obrabianego przedmiotu.

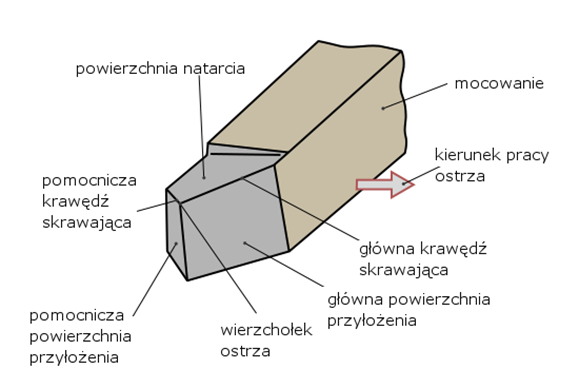


**Toczenie gwintów** wykonuje się wykorzystując ścisłą synchronizację śruby pociągowej tokarki

i obrotów wrzeciona. Można wykonywać gwinty zewnętrzne i wewnętrzne

**Norze tokarskie.**

****

Budowa noża tokarskiego

**Ze względu na przeznaczenie noże tokarskie dzieli się na** :

- ogólnego przeznaczenia – są to noże najbardziej rozpowszechnione

w produkcji, stosowane do: wzdłużnego toczenia zewnętrznego, toczenia

wewnętrznego, przecinania, planowania,

- specjalnego przeznaczenia – należą do nich np.: noże do toczenia gwintów

i ślimaków,

- specjalne – przeznaczone do obróbki ściśle określonych pod względem

kształtu powierzchni przedmiotu obrabianego, stosowane wyłącznie

w produkcji wielkoseryjnej i masowej.

**Ze względu na konstrukcję noży wyróżniamy**:

- jednolite, łączone w sposób trwały – z przylutowanymi płytkami

z węglika spiekanego,

- składane – z mechanicznie zamocowanymi płytkami skrawającymi

z węglików spiekanych, najbardziej rozpowszechnione.

**Ze względu na położenie głównej krawędzi skrawającej lub linię środkową**

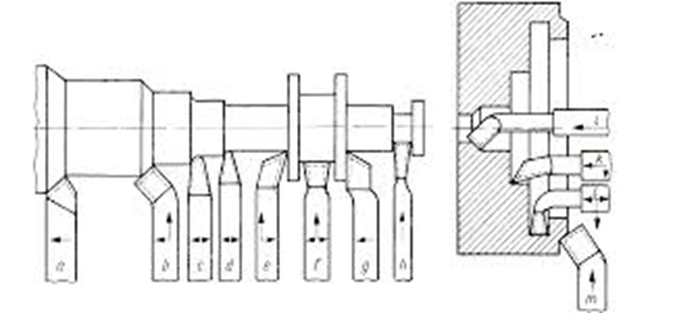
**noża, wyróżniamy:**

- prawe, lewe i obustronne,

- wygięte w prawo i wygięte w lewo,

- odgięte do tyłu i odgięte do przodu,

- odsadzone w prawo, odsadzone w lewo i odsadzone obustronnie.



**Tokarki**

Tokarki są to obrabiarki służące do obróbki powierzchni przedmiotów obrotowych zewnętrznych poprzez toczenie i wewnętrznych poprzez wytaczanie. Najczęściej są to wałki, stożki, kule oraz gwinty zewnętrzne i wewnętrzne. Podstawowymi ruchami są ruch główny obrotowy przedmiotu obrabianego oraz prostoliniowy ruch posuwowy narzędzia.

Tokarka mała. Tokarka duża.

**W zależności od różnic w budowie i przeznaczeniu tokarki dzielimy na:**

**- uniwersalne** stosowane do obróbki materiałów stalowych, żeliwnych oraz metalowych. Mają niezwykle szerokie zastosowanie, ponieważ używane są przy obróbce precyzyjnej oraz zgrubnej. Pozwalają na nacinanie gwintów modułowych, metrycznych oraz calowych.



Tokarka uniwersalna

**- tokarki karuzelowe** mają wrzeciono o pionowej osi obrotu, na którym osadzona jest na stałe pozioma tarcza zwana stołem. W stosunku do tokarek tarczowych wyróżniają się łatwiejszym ustalaniem i mocowaniem przedmiotu obrabianego, większą wydajnością oraz wyższą dokładnością obróbki, dzięki dobremu podparciu tarczy i sztywnej konstrukcji obrabiarki. Maksymalna średnica toczenia D = 630 ÷ 7000 mm (czasami 12 ÷ 24 m – przy masie przedmiotu 80 ÷ 220 ton).



Tokarka karuzelowa.

**-**  **tokarki rewolwerowe**, które stosuje się do obróbki zgrubnej, a także do wykańczania elementów, które posiadają niestandardowe kształty. Obrotowa głowica może posiadać nawet kilkanaście narzędzi, rozlokowanych w kolejności użycia, co zwiększa wydajność i prędkość pracy urządzenia.



Tokarka rewolwerowa.

**-**  **tokarko-kopiarki** używane są do kopiowania przedmiotów. Wykorzystują ruchy skośne oraz wzdłużne. Dzięki temu, że ostrze noża przesuwa się po urządzeniu kopiującym, kształt może być kopiowany ze wzornika.



Tokarko-kopiarka.

**-**  **tokarki tarczowe** używane są do obrabiania elementów charakteryzujących się dużą średnicą, a przy tym również małą wysokością tarcz i kół. Dzielą się one na tokarki poziome (z łożem poprzecznym, z łożem wzdłużnym, płytowe ciężkie) oraz tokarki pionowe (karuzelowe). Warto wspomnieć, że możliwa jest tu obróbka wieloma różnymi nożami, dzięki czemu jest ona dużo precyzyjniejsza.



Tokarka tarczowa

**Przykłady toczenia**

Toczenie wzdłużne metalowego wałka. Wytaczanie metalowej tulei.



Wytaczanie w drewnianym elemencie przy ręcznym trzymaniu ostrego narzędzia.

**Frezowanie**

Frezowanie – rodzaj obróbki skrawaniem, w której ruch obrotowy zawsze wykonuje narzędzie, a ruch posuwowy wykonywany jest również przez narzędzie lub przez przedmiot obrabiany. Obrabiarka, na której wykonuje się frezowanie nazywa się frezarką. Wyróżnia się frezowanie:

- czołowe,

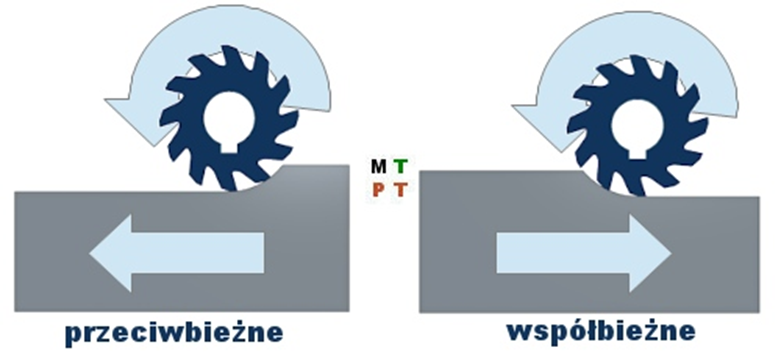
- walcowo-czołowe,

- profilowe i toczne,

- rowków i gwintów,

- metody dedykowane.

Biorąc pod uwagę kierunek obrotu narzędzia względem kierunku posuwu obrabianego przedmiotu wyróżniamy frezowanie współbieżne i przeciwbieżne.



W przypadku frezowanie przeciwbieżnego warstwa skrawana na początku zagłębiania się ostrza narzędzia (frezu). W miarę zagłębiania się ostrza grubość warstwy skrawanej wzrasta do swojego maksimum przy wyjściu frezu z materiału przedmiotu obrabianego.

W przypadku frezowania współbieżnego grubość warstwy skrawanej jest największa przy zagłębianiu się ostrze frezu w przedmiot obrabiany, a najmniejsza gdy ostrze wychodzi z materiału.

**Frezy trzpieniowe o różnych kształtach i przeznaczeniu.**

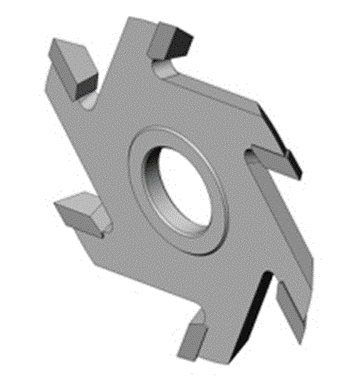
 



Frezy tarczowe.

** **

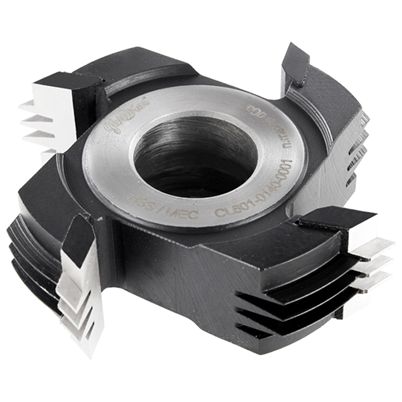
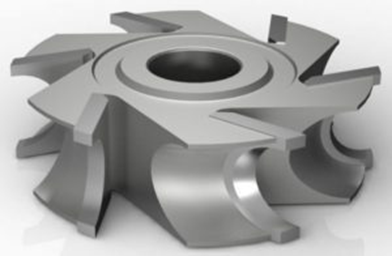
Frez walcowy.

****

Frezy czołowe.

** **

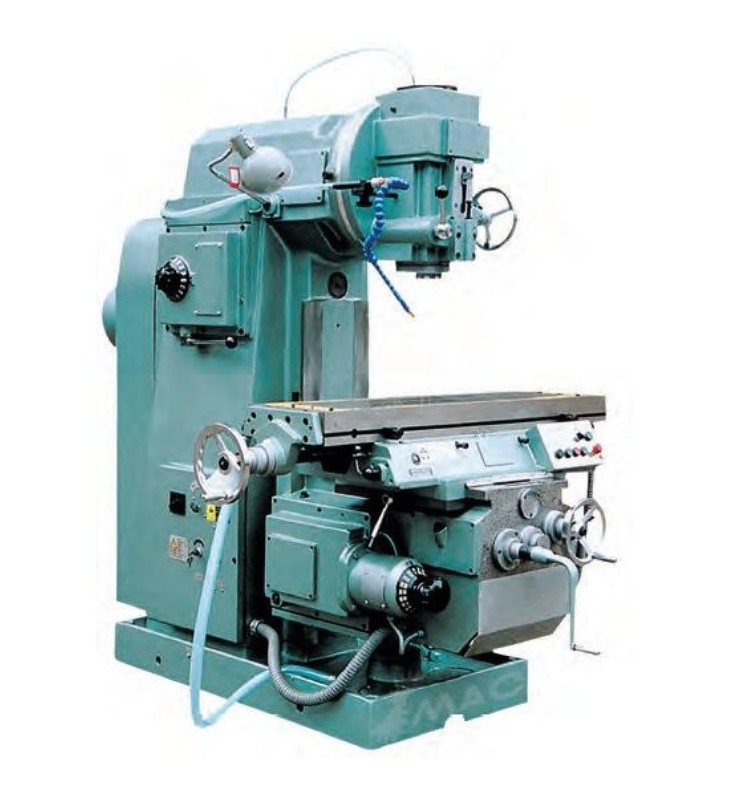
Frezy tarczowe modułowe.

**Frezarki**

Frezarka – obrabiarka przeznaczona do obróbki skrawaniem powierzchni płaskich i kształtowych takich jak rowki, gwinty, koła zębate. Narzędziem obróbczym stosowanym w frezarce jest frez. Głównym ruchem powodującym skrawanie freza jest jego ruch obrotowy, oprócz tego frez przesuwa się względem obrabianego materiału.

Frezarki mogą być jednowrzecionowe lub wielowrzecionowe. W zależności od pozycji wrzeciona wyróżniamy:



Frezarka pionowa.



Frezarka pozioma



Frezarka uniwersalna



Frezarka obwiedniowa do kół zębatych.

https://www.youtube.com/watch?v=ehzRd6AKAs4 -frezy mocowanie i praca

https://www.youtube.com/watch?v=Z3j-IjPjQ0w -frezowanie z podzielnicą

https://www.youtube.com/watch?v=Ew2HG1xC8pk -frezowanie powierzchni kształtowych

**Struganie**

Struganie jest rodzajem obróbki skrawaniem, polegającym na usuwaniu naddatku przez obróbkę ruchem prostoliniowym za pomocą jednoostrzowego narzędzia. Ruch narzędzia

i przedmiotu występuje w struganiu na tej samej linii. Z tego powodu struganie jest dopasowane do powierzchni płaskich. **Noże strugarskie budową bardzo przypominają klasyczne noże wykorzystywane przy toczeniu**. Ruch roboczy w struganiu jest przerywany. Po okresie pracy następuje okres jałowy powrotu narzędzia do pozycji wyjściowej. Szybkość ruchu jałowego jest w strugarkach znacznie większa niż ruchu roboczego. Ma to na celu skrócenie czasu przeznaczonego na powrót noża do pozycji wyjściowej. Jednak istnienie suwu powrotnego przy struganiu i dłutowaniu jest przyczyną stosunkowo małej wydajności tych sposobów obróbki skrawania. Dlatego w produkcji seryjnej i masowej są one zastępowane innymi, bardziej wydajnymi sposobami, a przede wszystkim frezowaniem. Główna zaleta strugania to ponadprzeciętna jakość i możliwość dotarcia do najtrudniejszych miejsc. Ze względu na kierunek ruchu roboczego rozróżnia się trzy rodzaje procesów strugania.:

- wzdłużne, gdzie ruch główny postępowo-zwrotny wykonuje przedmiot obrabiany, a ruch posuwowy, prostopadły do kierunku ruchu głównego – narzędzie.

- poprzeczne, gdzie nóż wykonuje ruch roboczy, a przedmiot przesuwa się skokowo w kierunku poprzecznym do tego ruchu.

- pionowe (dłutowanie), w którym narzędzie wykonuje ruch roboczy w kierunku pionowym, a ruch posuwowy wykonuje przedmiot umieszczony na stole dłutownicy.



Strugarka wzdłużna.



Strugarka poprzeczna



Dłutownica (strugarka pionowa).

**Szlifowanie**

Szlifowanie jest to sposób obróbki ściernej, w którym narzędzie, zwane

ściernicą, wykonuje ruch główny - obrotowy, a ruchy pomocnicze – posuwowe

wykonuje bądź to przedmiot obrabiany, bądź to narzędzie, albo też równocześnie

narzędzie i przedmiot obrabiany. Szlifowanie różni się od innych rodzajów obróbki

skrawaniem tym, że:

- narzędziem skrawającym jest spojona bryła obrotowa, składająca się ze

ścierniwa, spoiwa i wolnych przestrzeni zwanych porami,

- ziarna ścierne z których składa się ścierniwo, nie mają ściśle określonej

geometrii ostrzy i liczby ostrzy,

- szlifowanie jest sposobem obróbki wieloostrzowej, w której powstają

liczne, cienkie, drobne, o małej objętości mikrowióry, często nadtopione,

- szlifowanie realizowane jest przy dużych prędkościach skrawania,

przeważnie o rząd wielkości wyższych niż przy obróbce skrawaniem (np.

200m/min przy frezowaniu i 2400 m/min przy szlifowaniu),

**Rodzaje ściernic**

Charakterystyka ściernic, czyli jej oznaczenie, w którym w unormowanej kolejności

podano w sposób umowny jej podstawowe cechy charakterystyczne. Dla ściernic

z twardych materiałów ściernych, takich jak np. zielony węglik krzemu 99C,

czarny węglik krzemu 98C, zwykły elektrokorund 95A, czy też szlachetny

elektrokorund 99A, cechy te obejmują: kształt i zarysścierniwa, numer ziarna,

twardość, strukturę i rodzaj spoiwa. Numer ziarna określa wielkość tego ziarna.

Twardość ściernicy jest wielkością umowną, oznaczaną literowo. Ściernice od D

do G są bardzo miękkie, od H do K miękkie, od L do O średnie, od P do T twarde

i od U do Z bardzo twarde.

Struktura ściernicy jest również wielkością umowną, oznaczaną cyfrowo. Określa

ona procentowy udział objętości ścierniwa w całej objętości ściernicy. Struktury od

1 do 4 zwane są zwartymi, od 5 do 8 średnimi, od 9 do 12 otwartymi, powyżej 12

wielkoporowymi.

Dobór charakterystyki technicznej ściernicy do operacji szlifowania

uzależniony jest przede wszystkim od składu chemicznego i twardości i

struktury materiału obrabianego, rodzaju obróbki poprzedzającej operację

szlifowania, rodzaju i kinematyki operacji szlifierskiej, wielkości naddatku do

zeszlifowania, oczekiwanej jakości warstwy wierzchniej przedmiotu

obrobionego oraz dopuszczalnej prędkości szlifowania.

Przykładowe kształty ściernic.

**Rodzaje szlifierek stacjonarnych**



Szlifierka stołowa tarczowo-taśmowa



Szlifierka tarczowa z uchylnym stołem.



Szlifierka stołowa taśmowa.

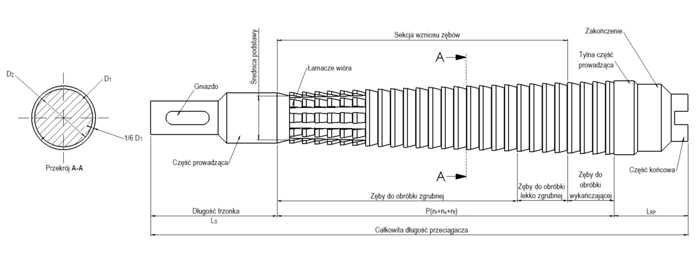
**Przeciąganie**

Przeciąganie to obróbka wiórowa w której cały naddatek obróbkowy usuwany jest najczęściej w czasie jednego przejścia narzędzia narzędzia- przeciągacza. Proces ten jest stosowany w produkcji wielkoseryjnej i masowej. Wyróżniamy przeciąganie:

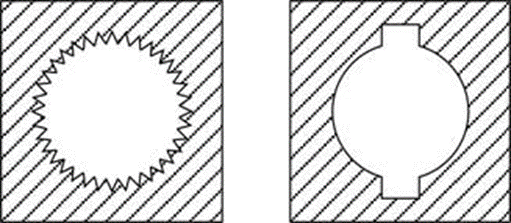
- wewnętrzne,

- zewnętrzne,

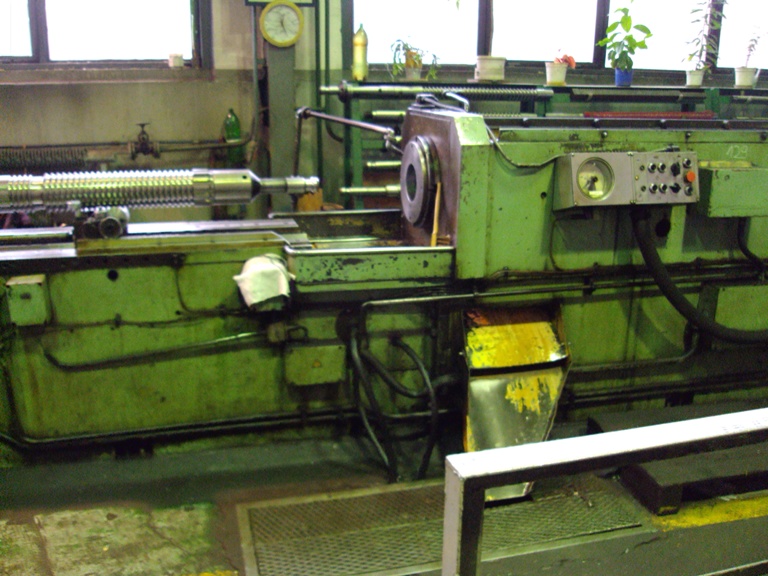
- kształtowe



Przeciągacz do wykonywania otworów o przekroju kołowym.



Różne kształty otworów po przejściu przeciągacza.



Przeciągarka.

https://www.youtube.com/watch?v=t6w\_MMx3VhU

Zadanie:

Proszę z powyższego tekstu wyszukać narzędzie które jest używane w różnych rodzajach obróbki, narysować go lub wstawić zdjęcie, krótko opisać, a z innych źródeł postarać się zaznaczyć charakterystyczne kąty i nazwać je.

Źródła:

https://mechanika-obrobka.pl/wiercenie\_struganie/

http://www.konstrukcjeinzynierskie.pl/fragmenty/134-f2015/fstyczen2015/1339-reczne-skrobanie-powierzchni-stykowych-obrabiarek Mariusz Wilkowski

https://www.castorama.pl/ciecie-elementow-metalowych-jakich-narzedzi-uzyc-ins-65430.html

https://metale.pl/wiedza/metale/ciecie-metali

dr inż. Jan Krzos Literatura; pomocnicza Figurski J., Popis S., „Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi“, WSiP, Warszawa 2015.

Górecki A., „Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych“, WSiP,

Warszawa 2012.

Karolewska W., Przecinak“ w „Narzędzia, elektronarzędzia“, 1 (53) 2007, str.66

Andrzejewski H., Lipski R., „Technologia. Obróbka ręczna”, cz.1, WSiP,

Warszawa 1982.

Figurski J., Popis S., „Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi”, WSiP, Warszawa 2015.

Strona internetowawww.bhkarcz.pl

http://www.ktmia.ath.bielsko.pl/zkww/skraw/lab\_2.pdf

https://m6.pk.edu.pl/materialy/7\_SZLIFOWANIE\_SCIERNICOWE.pdf

https://zsmi.pl/wp-content/uploads/2012/10/Wykonywanie-typowych-prac-na-szlifierkach.pdf

http://grafit.mchtr.pw.edu.pl/~askalski/PTW-lab/PTW4.pdf

TomaszJagiełło https://portalnarzedzi.pl/artykul/pilniki-i-pilowanie/

https://procestechnologiczny.com.pl/frezowanie-podstawy-podzial-definicje/

Poradnik obróbki skrawaniem, AB SANDVIK Coromant 2010

Erbel J., Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom II. Obróbka skrawaniem, montaż, OWPW 1993

Wilkowski J., Zbiór zadań projektowych z podstaw konstrukcji maszyn. Tom II. Podstawy projektowania, OWPW 1990

Poradnik Inżyniera. Obróbka skrawaniem, tom .I, WNT 1991

Brodowicz W., Skrawanie i narzędzia, WSiP 1995

Materiały informacyjne GF Machining Solutions

Materiały informacyjne S.T.M. Systemy i Technologie Mechaniczne Sp. z o.o.

https://www.ceratizit.com/uploads/tx\_extproduct//files/GD\_KT\_PRO-723-0318\_SPL\_ABS\_V1.pdf

http://przemot.com.pl/oferta-firmy/ciecie-cnc-definicja-i-metody-ciecia-cnc/

https://www.google.com/search -grafika

https://www.youtube.com/watch?v=R5wdYBgj9t4

https://www.youtube.com/watch?v=xDfhHXCHNJ4

https://www.klingspor.pl/szlifierstwo/szlifowanie-reczne

https://www.narzedziak.pl/category/narzedzia-reczne-narzedzia-stolarskie-szlifowanie-reczne

http://www.czek.eu/zajecia%20praktyczne/dzial%20II.htm

https://mechanika-obrobka.pl/toczenie/

https://branzametalowa.pl/procesy-obrobki-metalu/struganie-dlutowanie-podstawowe-informacje/

https://www.youtube.com/watch?v=Q5z-j22qEJ4

https://www.youtube.com/watch?v=dHbKHlKJuTc

https://www.youtube.com/watch?v=k5p4CJb46ac

http://bumafreedom.pl/charakterystyka-odmiany-i-rodzaje-strugania/

https://www.youtube.com/watch?v=yewLTY-vCw8

[https://www.youtube.com/watch?v=olkiMCPLdQI](https://www.youtube.com/watch?v=olkiMCP#LdQI)

https://www.ebmia.pl/wiedza/porady/obrobka-porady/rodzaje-tokarek/

<https://m6.pk.edu.pl/materialy/7_SZLIFOWANIE_SCIERNICOWE.pdf>

http://www.ktmia.ath.bielsko.pl/zkww/osir/tokarki.pdf

<https://galwmet.pl/wpis-blog/glowne-rodzaje-toczenia-obrobka-skrawaniem-toczenie/>