Michał Żak
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa we Włocławku

PRZEBIEG PROCESU TECHNOLOGICZNEGO W PRODUKCJI MASOWEJ NA PRZYKŁADZIE OBRÓBKI PRZEDMIOTU KLASY KORPUS

Streszczenie:

Przedstawiono przebieg procesu technologicznego części klasy korpus. Proces ten wymaga szczegółowego projektu, co jest czynnością bardzo złożoną.

Konstrukcja obrabiarek zespołowych wpływa w oczywisty sposób na ich wysoką cenę. Są one jednocześnie bardzo wydajne, ze względu na dużą koncentrację zabiegów (jednoczesność obróbki wielu powierzchni). Dlatego też, obrabiarki zespołowe stosuje się wyłącznie w produkcji wielkoseryjnej i masowej.

Słowa kluczowe: proces, technologia, obrabiarka, zabieg, obróbka

Abstract:

The course of the technological process of the part of the body class is presented. This process requires a detailed project, which is a very complex operation.

The construction of group machine tools obviously influences their high price. They are also very efficient due to the high concentration of treatments (simultaneous treatment of many surfaces). Therefore, group machines are used only in large-scale and mass production.

Keywords: process, technology, machine tool, treatment, machining

1. Wprowadzenie

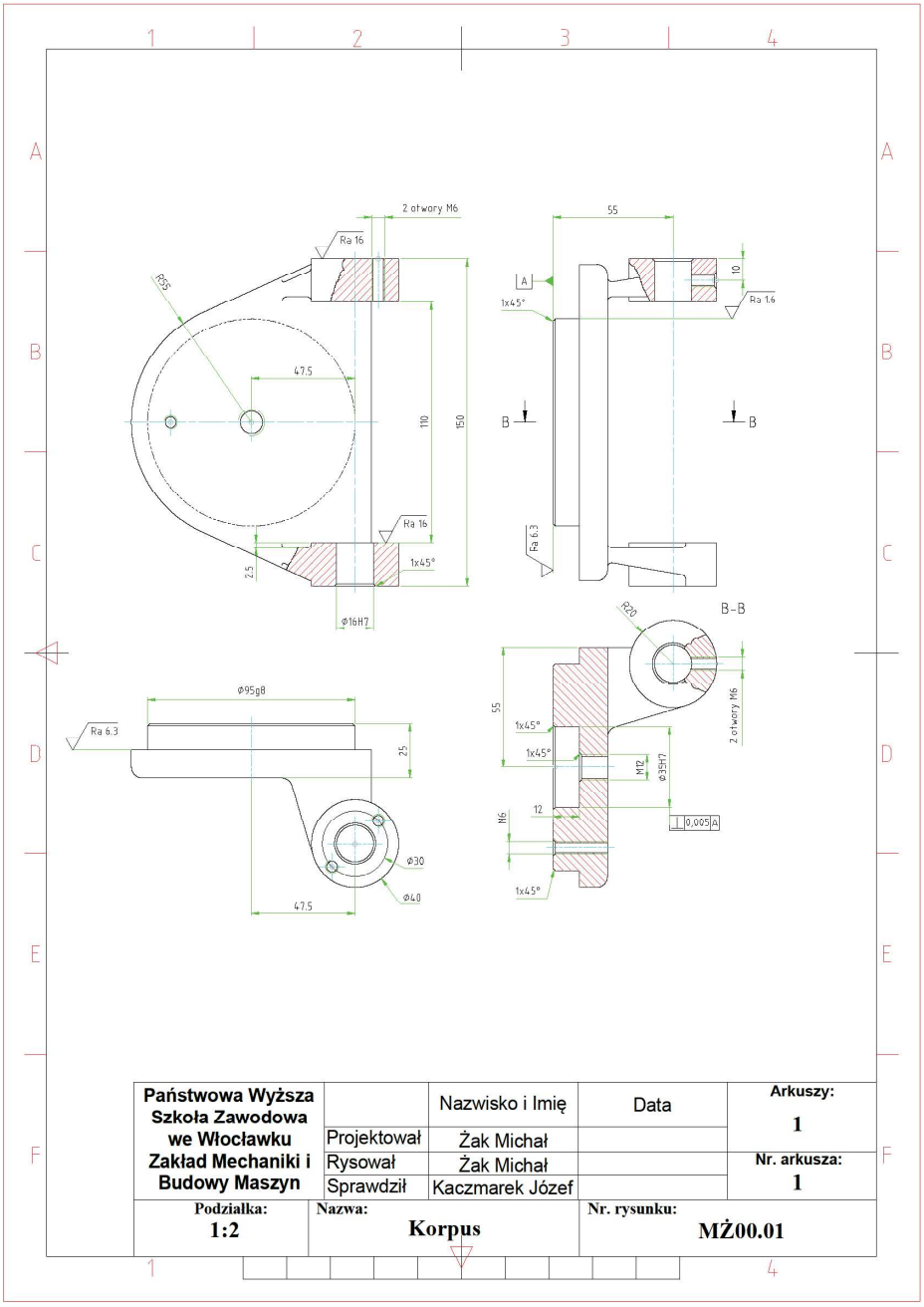
Celem niniejszego opracowania jest zapoznanie z realizacją procesu technologicznego dla produkcji masowej, które jest jednym z kluczowych zagadnienień w technologii obróbki ubytkowej.

Produkcja masowa odbywa się najczęściej w sposób ciągły, a ramy czasowe są bardzo rozległe. Wymaga wdrożenia, a początkowo planowania procesu technologicznego. Odbywać się to może tak, że wszystkie operacje wykonywane na przedmiocie obrabianym przeprowadzone są na specjalistycznym stanowisku zwanym obrabiarką zespołową. Zbudowana jest ona z gotowych podzespołów zwanych jednostkami obróbczymi. Obrabiarki te buduje się tak zwanym systemem składanym, polegającym na zamontowaniu jednostek na jednym korpusie w taki sposób, aby możliwa była obróbka jak największej

liczby powierzchni przedmiotu. Niekiedy udaje się, przy jednym zamocowaniu, obrobić przedmiot z pięciu stron (z wyjątkiem strony służącej do zamocowania przedmiotu w uchwycie). Jednostki obróbcze – należą do nich: jednostki wiertarskie, tokarskie, frezarskie i wytaczarskie. Ich budowa jest spójna, jednak dostrzegalną różnicą są prędkości obrotowe wrzecion. Silnik elektryczny jest źródłem napędu, który poprzez przekładnię pasową lub zębatą przenosi się na wrzeciono. Zespół posuwowy może być rozwiązany na kilka sposobów. Pierwsza możliwość to zespół mechaniczny, gdzie ruch posuwowy po linii prostej jest umożliwiony dzięki przekładniom koło zębate-zębatka lub śrubowym oraz za pomocą krzywek. Pozostałe możliwości to zespoły: pneumatyczne, hydrauliczne oraz mieszane pneumatyczno-hydrauliczne. Jednostki obróbcze mogą być wyposażone w narzędzia standardowe i specjalistyczne (umieszczane także w złożonych oprawkach narzędziowych). Obrabiarki zespołowe stosowane są najczęściej w przemyśle motoryzacyjnym, który charakteryzuje się wielkoseryjnością.

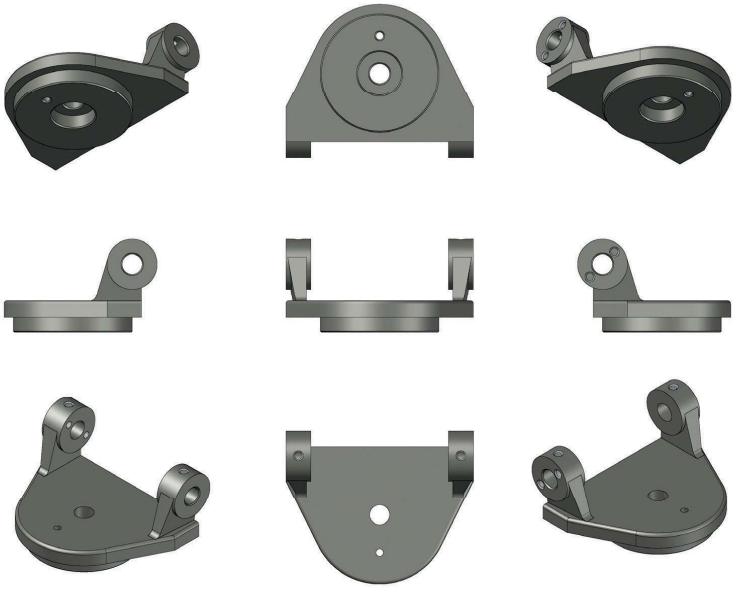
W niniejszym referacie założono określenie warunków do wyprodukowania 100 000 sztuk przedmiotów klasy korpus przedstawionego na rysunku 1. Dla tej liczby sztuk i materiału przedmiotu (żeliwo szare typu EN-GJL-250) przyjęto także, iż półwyrobem do wykonania przedmiotu będzie odlew kokilowy wykonany z wykonanym wstępnie otworem. Odlew przekazany do obróbki skrawaniem przedmiotu będzie wstępnie obrobiony przez wykonawcę – to znaczy pozbawiony wszelkich śladów wypływek, normalizowany i piaskowany. Opracowany został też model korpusu w 3D (rys. 2), szczegółowy schemat uchwytu specjalnego (rys. 3), zawierający wymagane elementy ustalające i mocujące przedmiot obrabiany (według tego schematu łatwo można opracować konstrukcję uchwytu) oraz zarys budowy obrabiarki zespołowej, na której przebiegać ma proces.

Rysunek 1. Przedmiot obrabiany (korpus)



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 2. Model 3D korpusu



Źródło: Opracowanie własne.

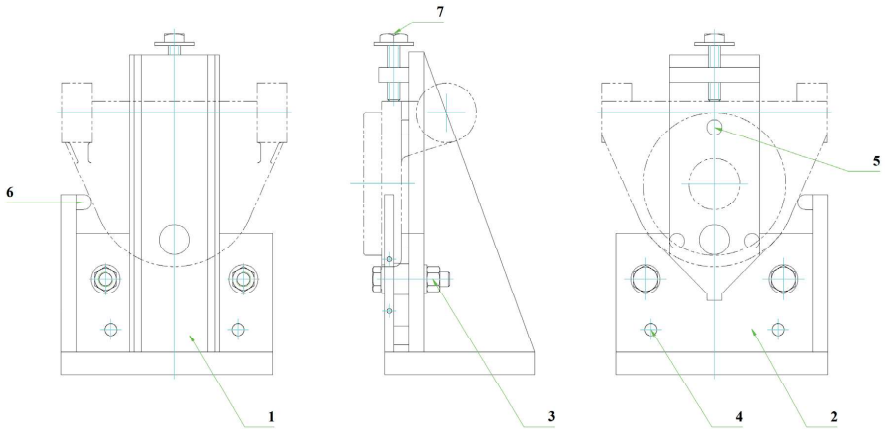
2. Technologia obróbki

Spotykane są w praktyce cztery podstawowe układy obrabiarek zespołowych: ze stołem nieruchomym do obróbki jednostronnej, ze stołem nieruchomym do obróbki dwustronnej, ze stołem przesuwnym, ze stołem obrotowo podziałowym [Feld].

Ze względu na wymaganą konieczność obróbki, aż piętnastu powierzchni przedmiotu, z których niektóre potrzebują obróbki dwuzabiegowej, najbardziej odpowiednia (ze względu na swoją prostotę, a więc i również koszt wykonania) jest obrabiarka zespołowa ze stołem przesuwnym, którą przyjęto w niniejszym opracowaniu.

Technologia obróbki wymaga zapisania jej w dokumentacji technologicznej (karta technologiczna, instrukcja obróbki i instrukcja kontroli technicznej). Ze względu na obszerność tej dokumentacji, w niniejszym opracowaniu ją pominięto.

Rysunek 3. Schemat uchwytu specjalnego

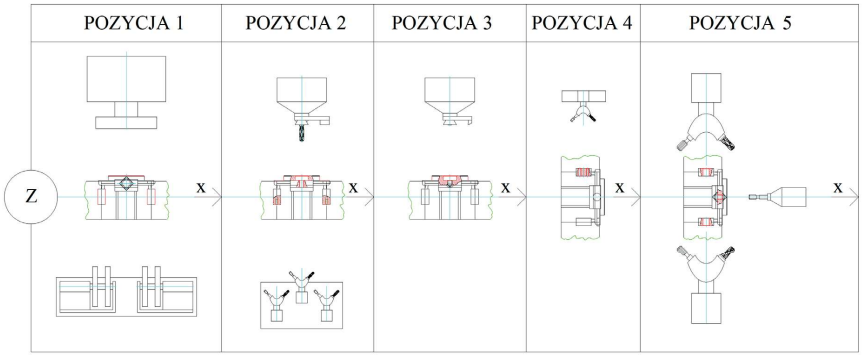


1 – korpus uchwytu (1 sztuka)
2 – pryzma (1sztuka)
3 – połączenie gwintowe – śruba M10, dwie podkładki A10,5, nakrętka M10 (2 sztuki)
4 – kołek walcowy Ø8 – (2 sztuki)
5 – podpora punktowa (3 sztuki)
6 – podpora pozycjonująca z zakończeniem kulistym (1 sztuka)
7 – śruba kołnierzowa dociskowa M10 (1 sztuka)
Źródło: Opracowanie własne.

Schemat obrabiarki zespołowej

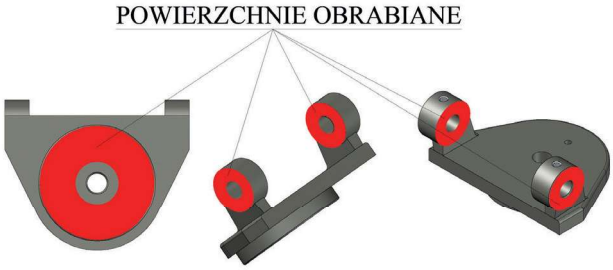
Poniższy schemat obrabiarki zespołowej przedstawia w całości operację obróbki korpusu. Pokazano na nim rozkład jednostek obróbkowych wraz z narzędziami oraz ustawienia uchwytu, w którym znajduje się przedmiot obrabiany. Uchwyt ma możliwość przesuwu wzdłuż kierunku x gdzie jest pozycjonowany względem jednostek obróbczych oraz obrotu wokół własnej osi wymaganego dla pozycji 4 i 5.

Rysunek 5. Schemat obrabiarki zespołowej



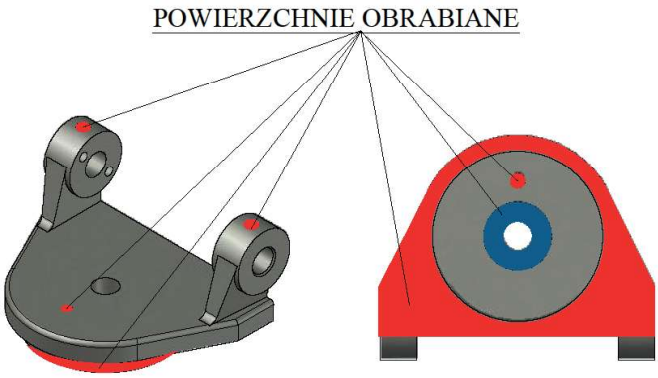
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 6. Pozycja obróbcza nr 1



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 7. Pozycja obróbcza nr 2

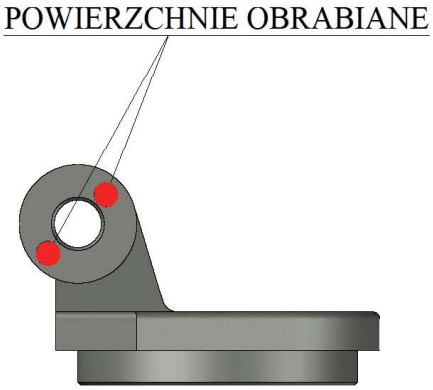


Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 8. Pozycja obróbcza nr 3

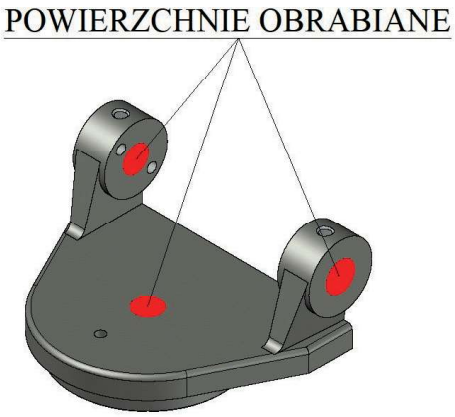
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 9. Pozycja obróbcza nr 4



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 10. Pozycja obróbcza nr 5



Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowanie

Przedstawiono przebieg procesu technologicznego części klasy korpus. Proces ten wymaga szczegółowego projektu, co jest czynnością bardzo złożoną.

Konstrukcja obrabiarek zespołowych wpływa w oczywisty sposób na ich wysoką cenę. Są one jednocześnie bardzo wydajne, ze względu na dużą koncentrację zabiegów (jednoczesność obróbki wielu powierzchni). Dlatego też, obrabiarki zespołowe stosuje się wyłącznie w produkcji wielkoseryjnej i masowej.