

PROJEKTOWANIE PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OBRÓBK

Wprowadzenie do modułu 2 z przedmiotu:

Projektowanie Procesów Technologicznych

Opracował:

Zespół ZPPW

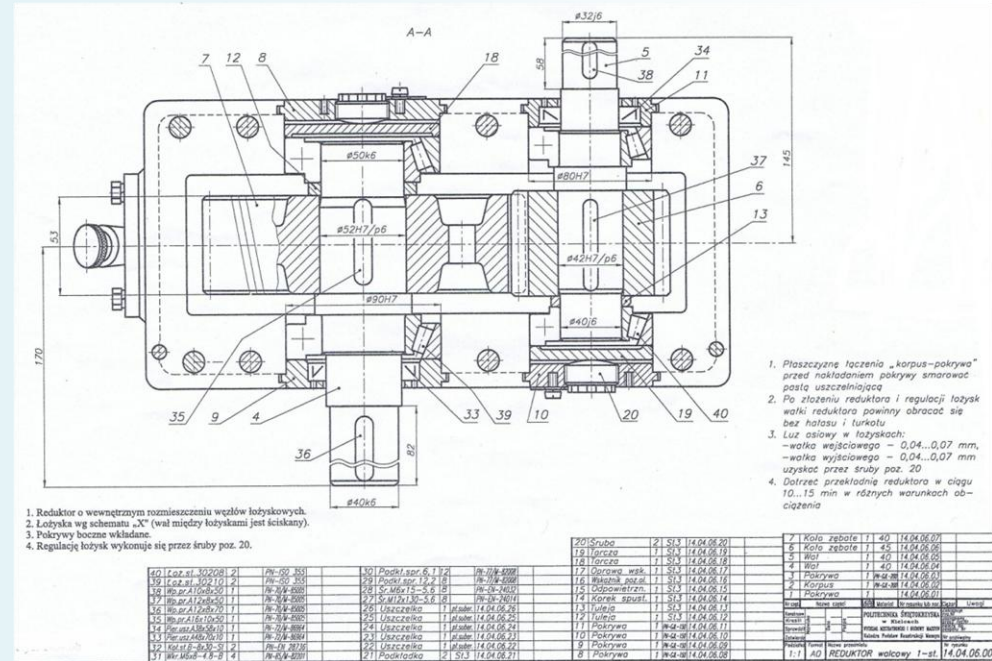
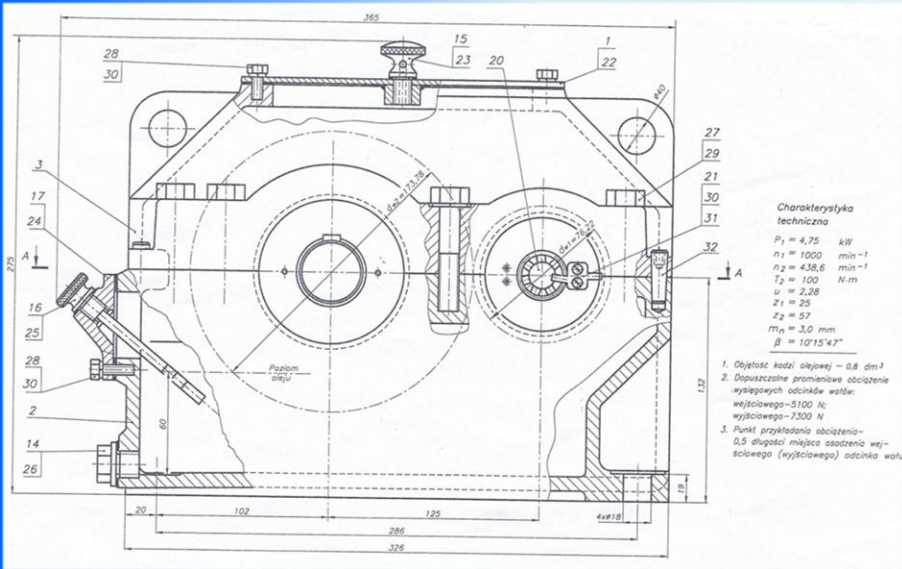
Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji

Zakład Projektowania Procesów Wytwarzania

Strona WWW zakładu M65: <http://m65.pk.edu.pl>

Dane wejściowe do projektu

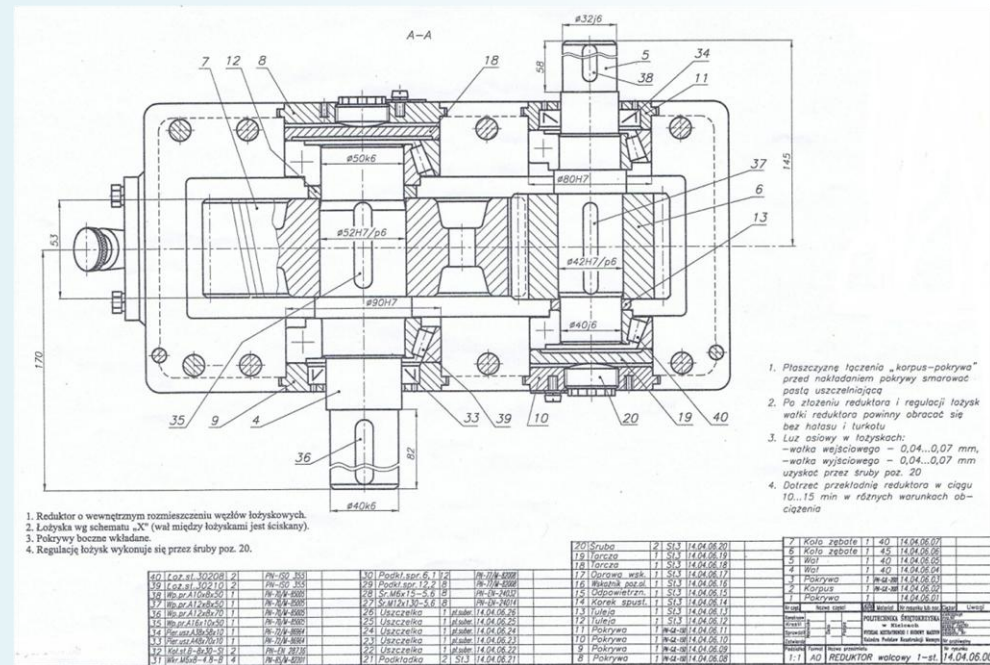
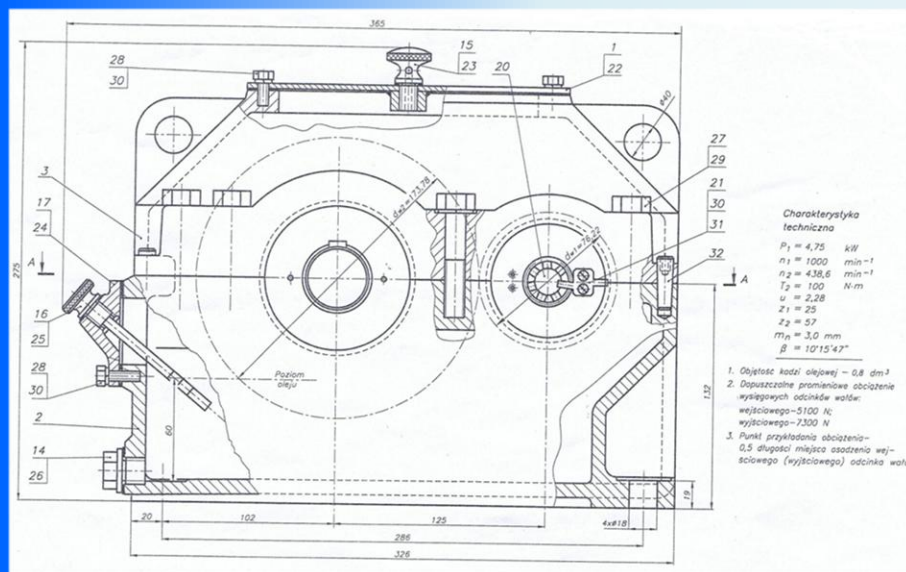
Rysunek złożeniowy wyrobu wydany dla każdego zespołu projektowego, **ze wskazaną na nim częścią maszynową**, dla której należy opracować proces technologiczny obróbki.



Dane wejściowe do projektu

Na podstawie rysunku złożeniowego każdy zespół powinien:

1. odczytać z rysunku złożeniowego **material**, z którego ma być wykonana zadana przez prowadzącego zajęcia, część maszynowa;
2. przyjąć **seryjną wielkość produkcji**.



Plan realizacji projektu

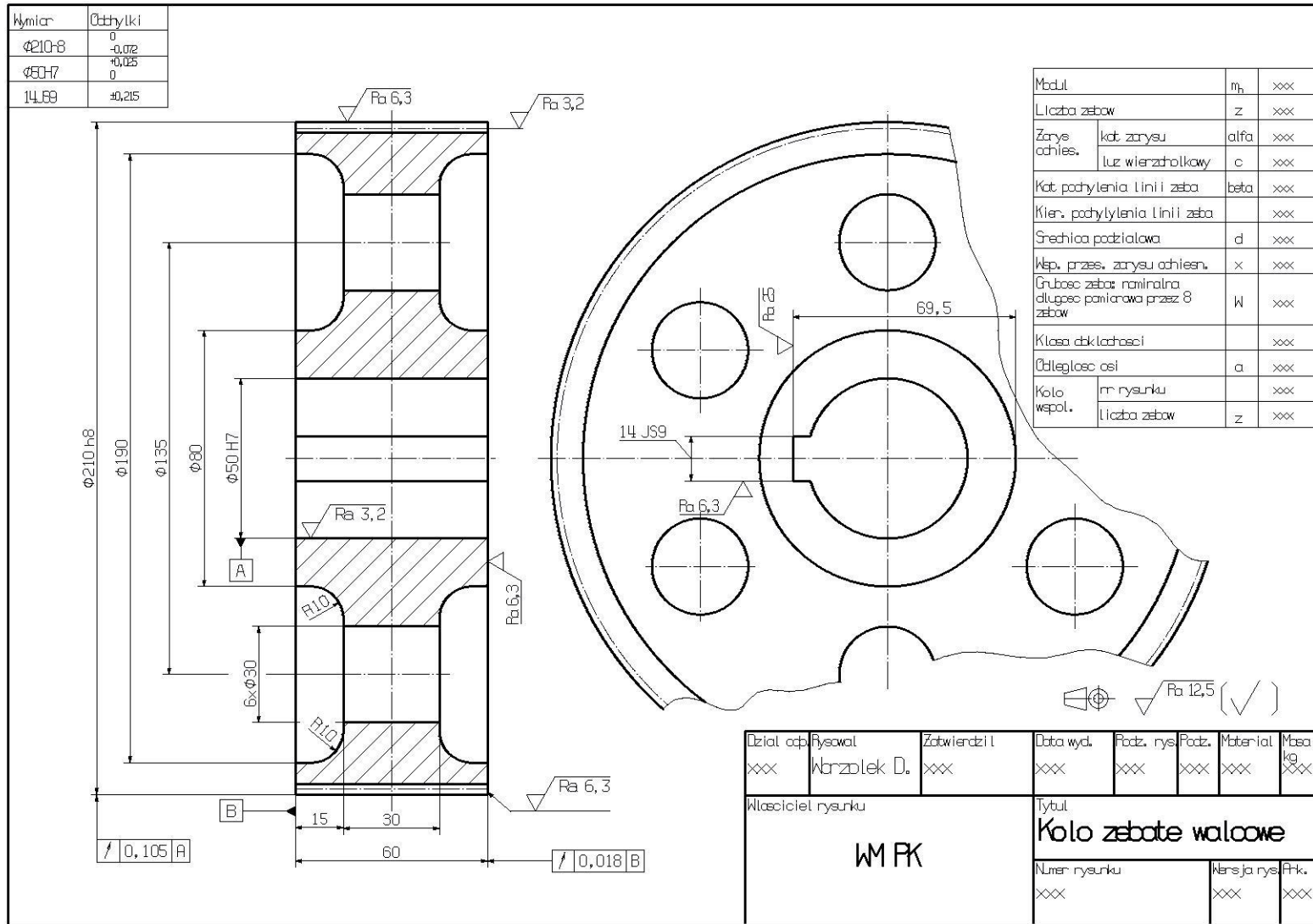
- 1.** Sporządzić rysunek wykonawczy części z rysunku złożeniowego.
- 2.** Dokonać wstępnego doboru półfabrykatów, z których można wykonać część wskazaną na rysunku złożeniowym oraz wykonać odręczne szkice półfabrykatów.
- 3.** Opracować strukturę dziewięciofazową dla zadanej części.
- 4.** Wybrać (do szczegółowego opracowania) jeden wariant procesu technologicznego obróbki dla zadanej części.
- 5.** Ustalić rodzaj i typ obrabiarek, które będą dostępne w podsystemie wytwarzania tzn. na których można obrobić zadaną część.
- 6.** Dobrać naddatki obróbkowe.
- 7.** Sporządzić rysunek wykonawczy półfabrykatu.
- 8.** Pogrupować zadania obróbkowe w operacje technologiczne obróbki.
- 9.** Dobrać obrabiarki (podać oznaczenie i wskazać producenta) i oprzyrządowanie przedmiotowe.
- 10.** Uzupełnić Kartę Technologiczną Obróbki.
- 11.** Uzupełnić Kartę Ustalenia przedmiotu obrabianego (dla zadanej operacji).
- 12.** Dobrać narzędzia i parametry skrawania, uzupełnić Karty Instrukcyjne Obróbki.

Plan realizacji projektu

Szablony wymaganych dokumentów:

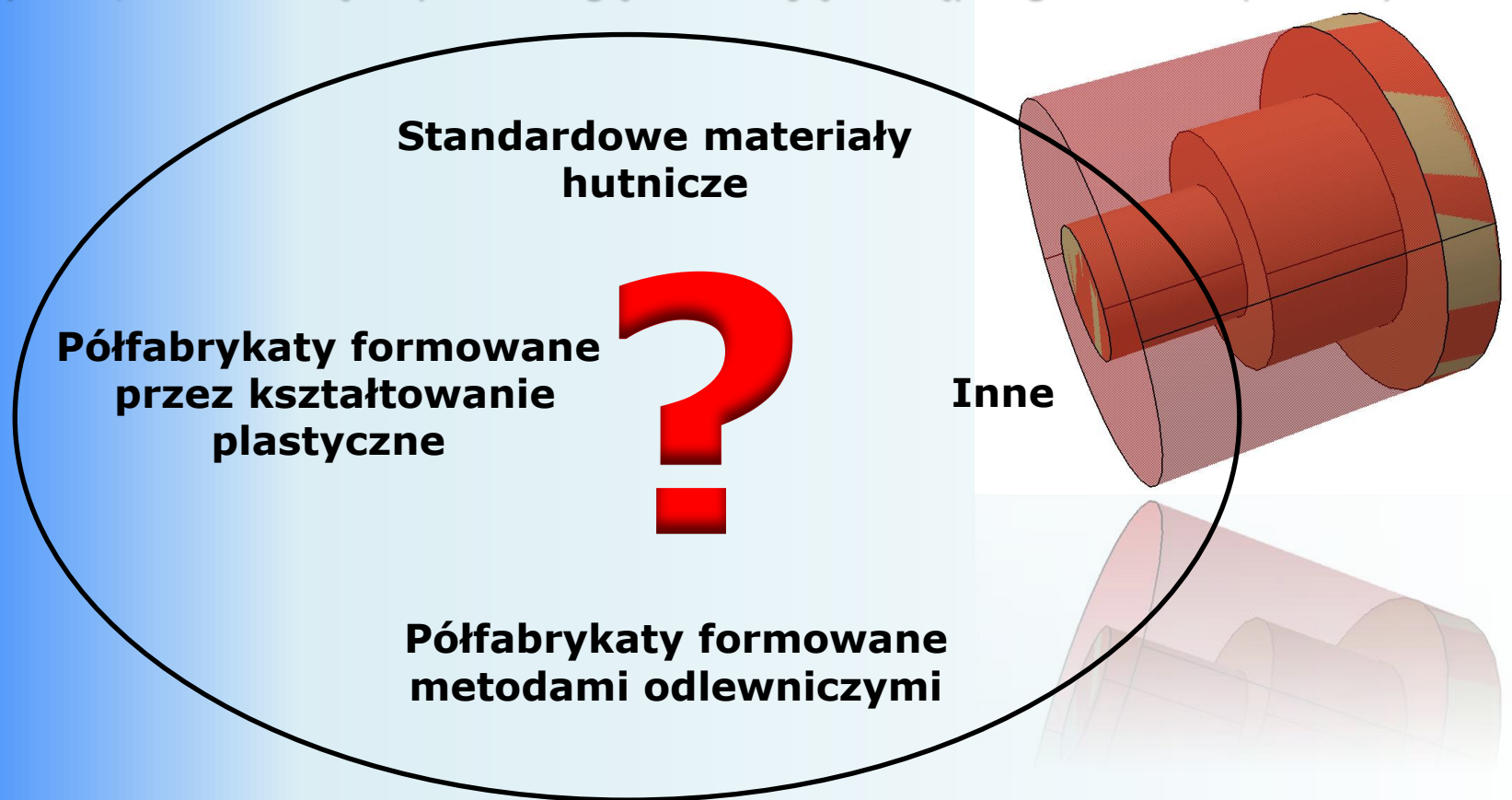
1. Każdy zespół ma do wykorzystania szablony (w formacie *MS Visio*):
struktury dziewięciofazowej wyrobu,
2. Każdy zespół ma do wykorzystania szablony (w formacie *MS Word*):
karta technologiczna obróbki,
karta ustalenia przedmiotu obrabianego,
karty instrukcyjnej obróbki.

Etap 1: Rysunek wykonawczy części



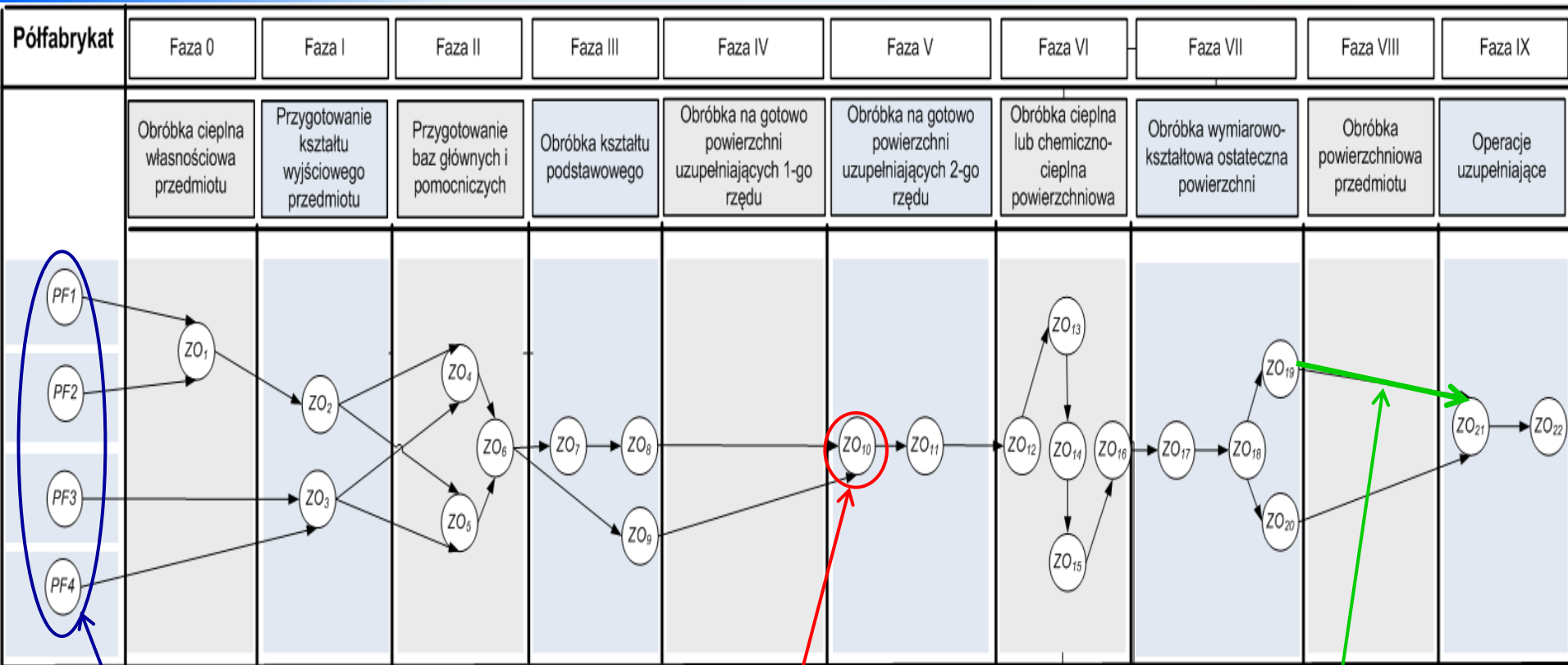
Etap 2: Wstępny dobór półfabrykatów

Podaj kryteria, które wzięłeś pod uwagę dokonując wstępnego doboru półfabrykatów.



Więcej informacji znajdziesz klikając na <http://www.custompartnet.com>

Etap 3: Struktura dziewięciofazowa



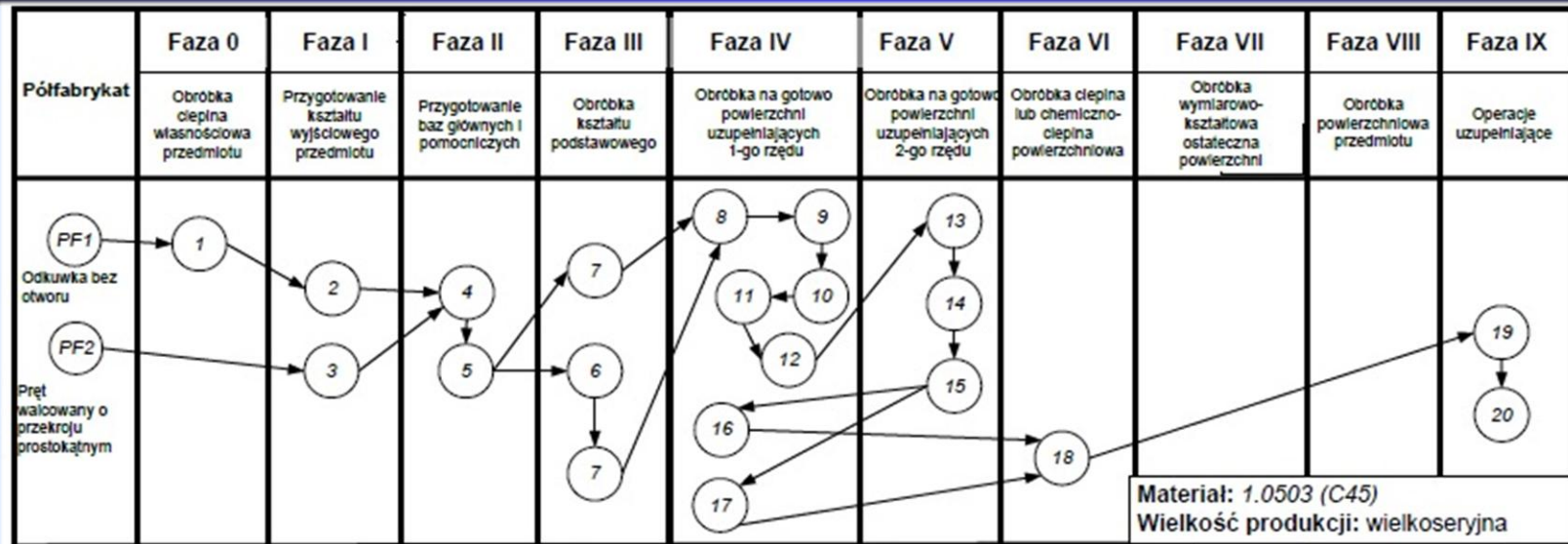
- odkuwka matrycowa
 - odkuwka swobodna
 - pręt walcowany o przekroju okrągłym
 - pręt ciągniony o przekroju okrągłym wykonany w klasie h9

Rodzaje półfabrykatów, z których można wykonać część z rysunku wykonawczego.

Zadanie obróbkowe

Relacja (ograniczenie) kolejnościowe pomiędzy dwoma lub więcej zadaniami obróbkowymi

Etap 3: Struktura dziewięciofazowa



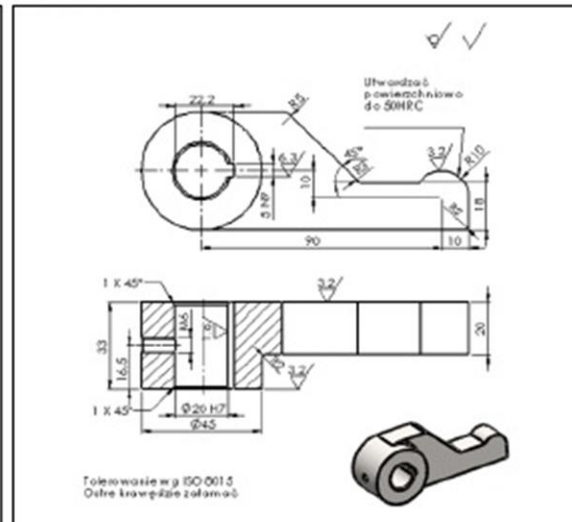
Legenda

- PF1 PF2 PF - półfabrykat
- 1 2 ZO - zadanie obróbkowe

Zadanie obróbkowe

- 1 - normalizować;
- 2 - piaskować;
- 3 - ciąć;
- 4 - frezować zgrubnie powierzchnie czołowe;
- 5 - frezować średniokładnie powierzchnie czołowe;
- 6 - frezować zgrubnie kształt zewnętrzny (pręt);
- 7 - frezować średniokładnie powierzchnie R10;
- 8 - wiercić otwór ($\Phi 20H7$);
- 9 - powiercać otwór $\Phi 20H7$;
- 10 - rozwiercać zgrubnie otwór ($\Phi 20H7$);
- 11 - rozwiercać wykańczająco otwór ($\Phi 20H7$);
- 12 - fazować otwór ($\Phi 20H7$);
- 13 - wiercić otwór (M6)
- 14 - gwintować otwór (M6);
- 15 - fazować otwór (M6);
- 16 - przeciągać rowek wpustowy;
- 17 - dłutować rowek wpustowy;
- 18 - hartować indukcyjne powierzchnie R10;
- 19 - stępić ostre krawędzie;
- 20 - kontrola techniczna;

Rysunek



Etap 3: Struktura dziewięciofazowa

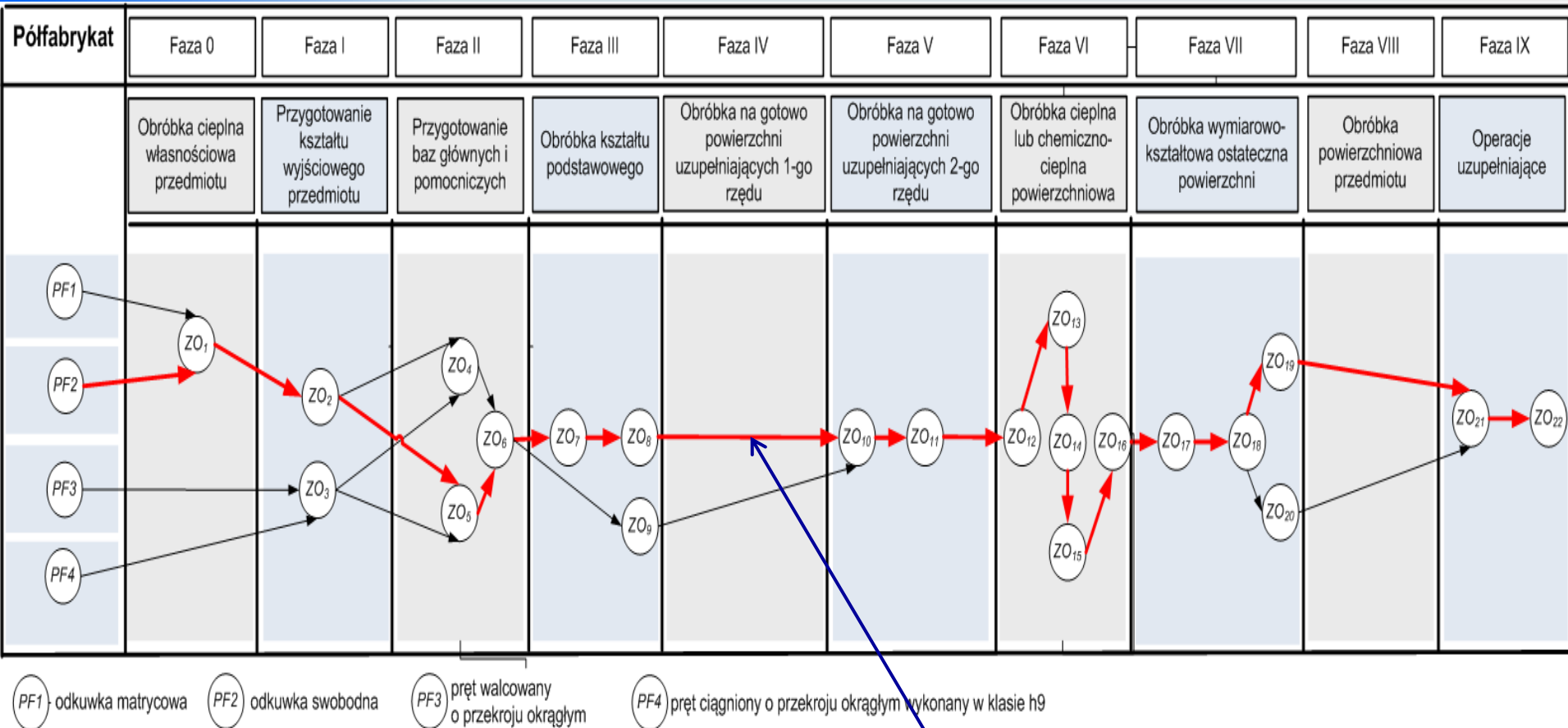
Struktura dziewięciofazowa pozwala na opracowanie **wielowariantowej struktury procesu technologicznego obróbki** dowolnej części maszynowej w sposób graficzny.

Opracowana, z myślą o konkretnej części maszynowej, struktura dziewięciofazowa składa się z **szeregu** różnorodnych **zadań obróbkowych**, pomiędzy którymi występują relacje (ograniczenia) kolejnościowe przedstawione za pomocą łuków skierowanych.

Na podstawie opracowanej struktury dziewięciofazowej, spośród wielu wariantów procesów technologicznych obróbki części, wybierany jest tylko **jeden wariant**, który następnie podlega **szczegółowemu opisowi**.

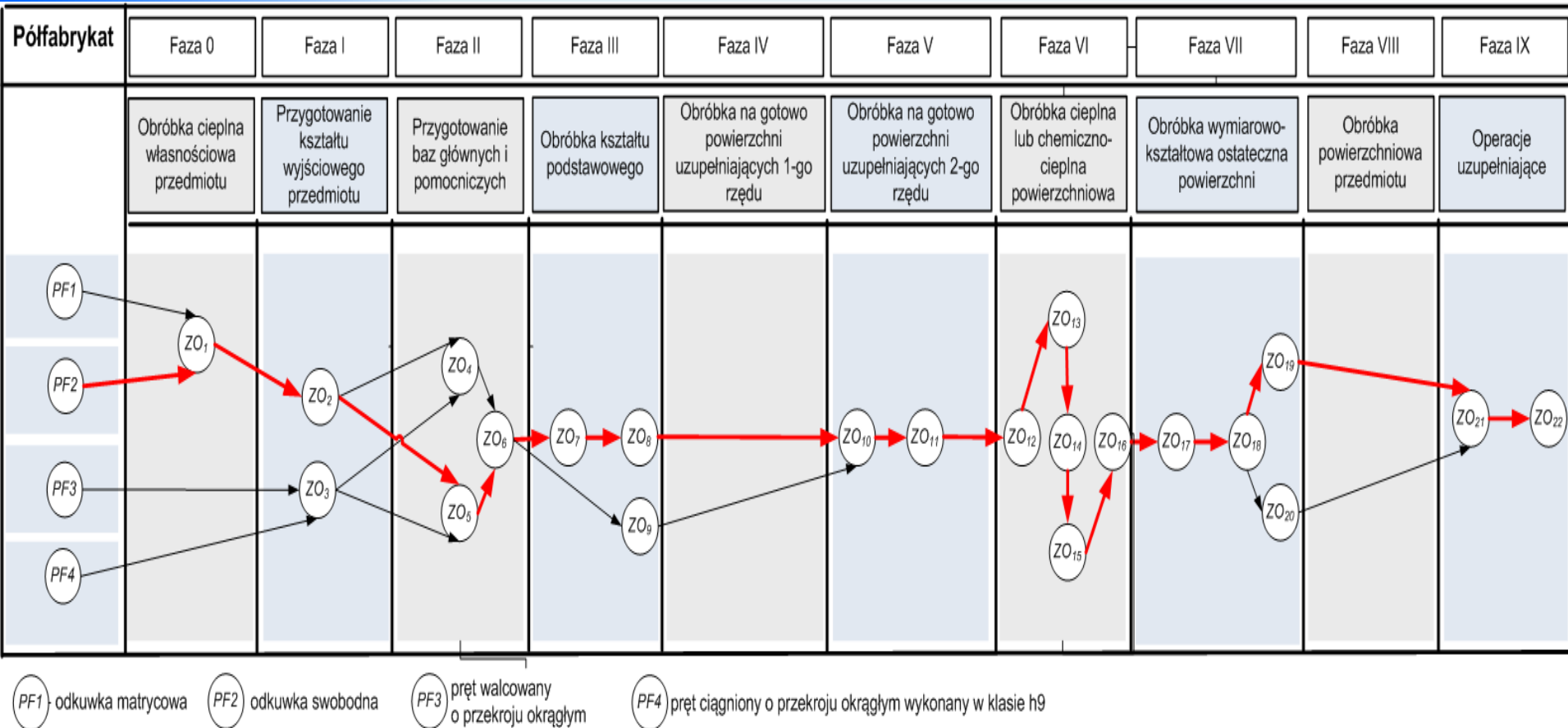


Etap 4: Wybór wariantu procesu technologicznego obróbki



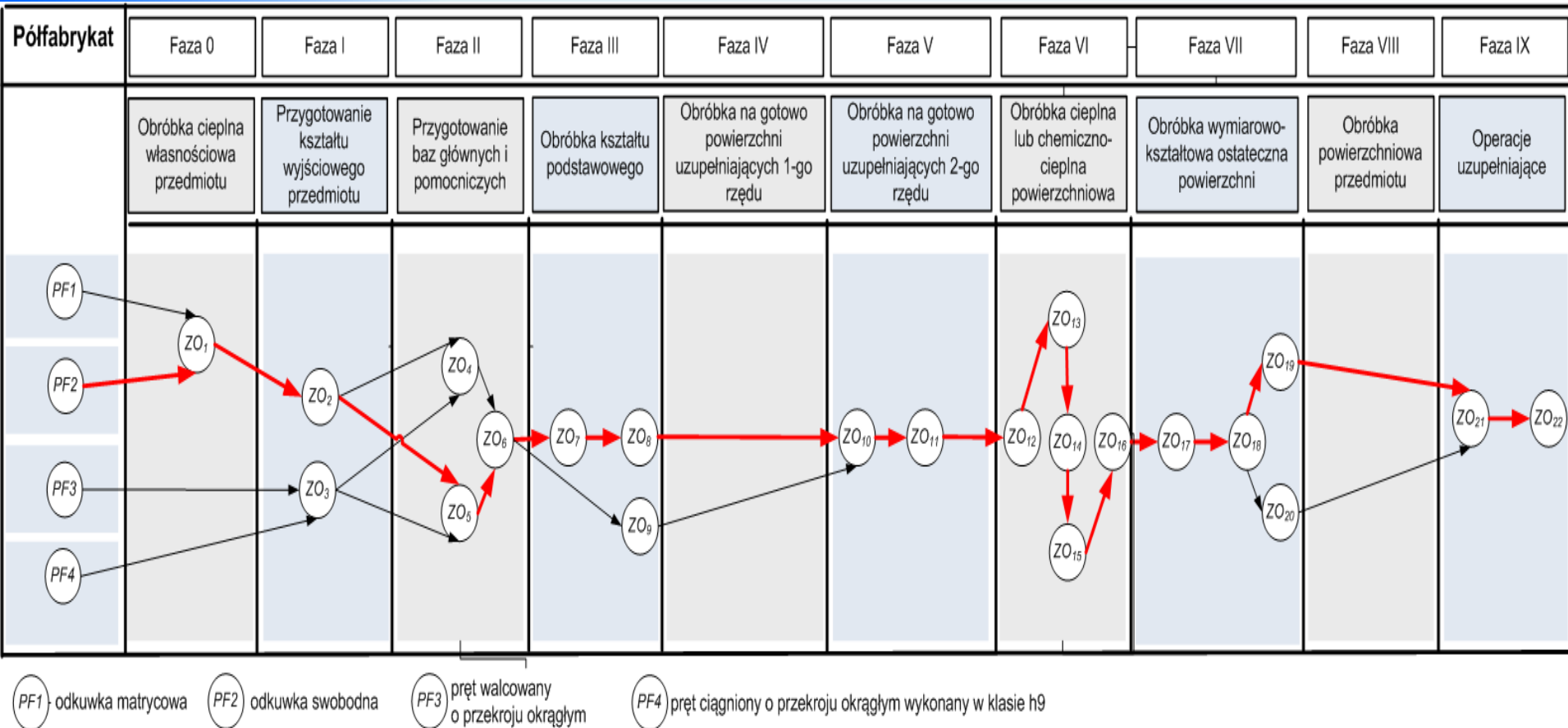
Wariant procesu technologicznego obróbki części, który został wybrany do szczegółowego opracowania.

Etap 4: Wybór wariantu procesu technologicznego obróbki



Podaj kryteria, które wzięłeś pod uwagę decydując się na określony wariant procesu technologicznego obróbki, uzasadnij ich wybór.

Etap 4: Wybór wariantu procesu technologicznego obróbki

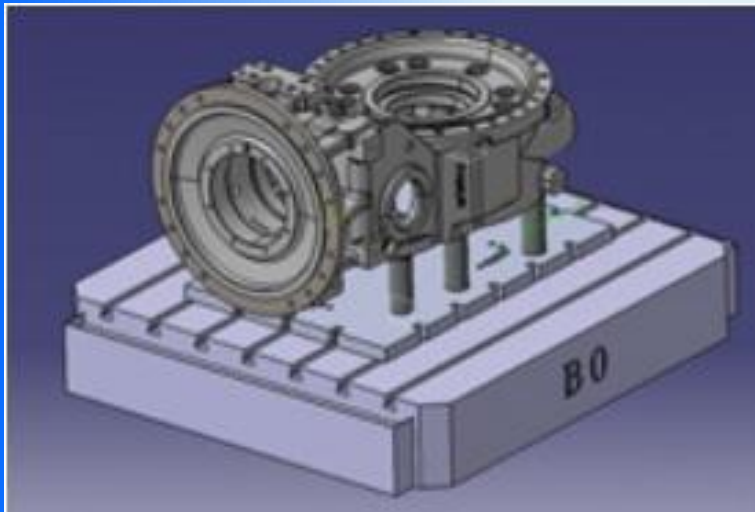


Podaj kryteria, które wzięłeś pod uwagę decydując się na określony wariant procesu technologicznego obróbki, uzasadnij ich wybór.

Etap 5: Ustalenie rodzaju i typu obrabiarek dostępnych w podsystemie wytwarzania

Założenia:

1. Operacje obróbki skrawaniem wykonywane mogą być zarówno na obrabiarkach konwencjonalnych jak i na obrabiarkach sterowanych numerycznie.
2. Zakładamy koncentrację zadań obróbkowych na jednej obrabiarce (projektujemy operacje wielozabiegowe dążąc do minimalizacji liczby obrabiarek, na których można zrealizować całą obróbkę zadanej części maszynowej).

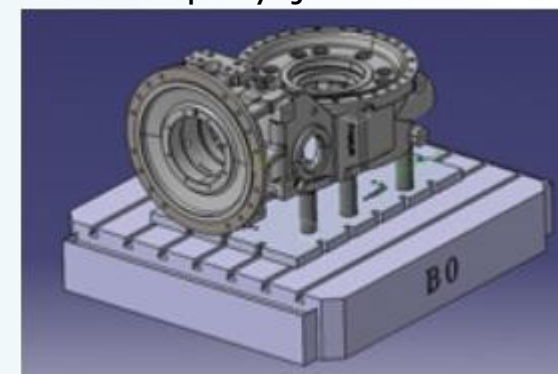


Etap 5: Ustalenie rodzaju i typu obrabiarek dostępnych w podsystemie wytwarzania

Przykładowe kryteria kojarzenia przedmiotów obrabianych z obrabiarkami

Przedmiot obrabiany	Obrabiarka
1. wymiary charakterystyczne PO* (długość, szerokość, wysokość)	1. wymiary przestrzeni roboczej (długość, szerokość, wysokość)
2. masa PO	2. maksymalne obciążenie stołu
3. liczba i położenie stron obróbki	3. rodzaj stołu i położenie osi wrzeciona
4. cechy technologiczne PO	4. możliwości technologiczne obrabiarki
5. chropowatość powierzchni	5. możliwości technologiczne obrabiarki, zakres posuwów i obrotów
6. tolerancja wymiarowo-kształtowa PO, tolerancje geometryczne	6. rodzaj układu sterowania, dokładność pozycjonowania

* **PO** – przedmiot obrabiany



Etap 6 i 7: Dobór naddatków obróbkowych i sporządzenie rysunku wykonawczego półfabrykatu

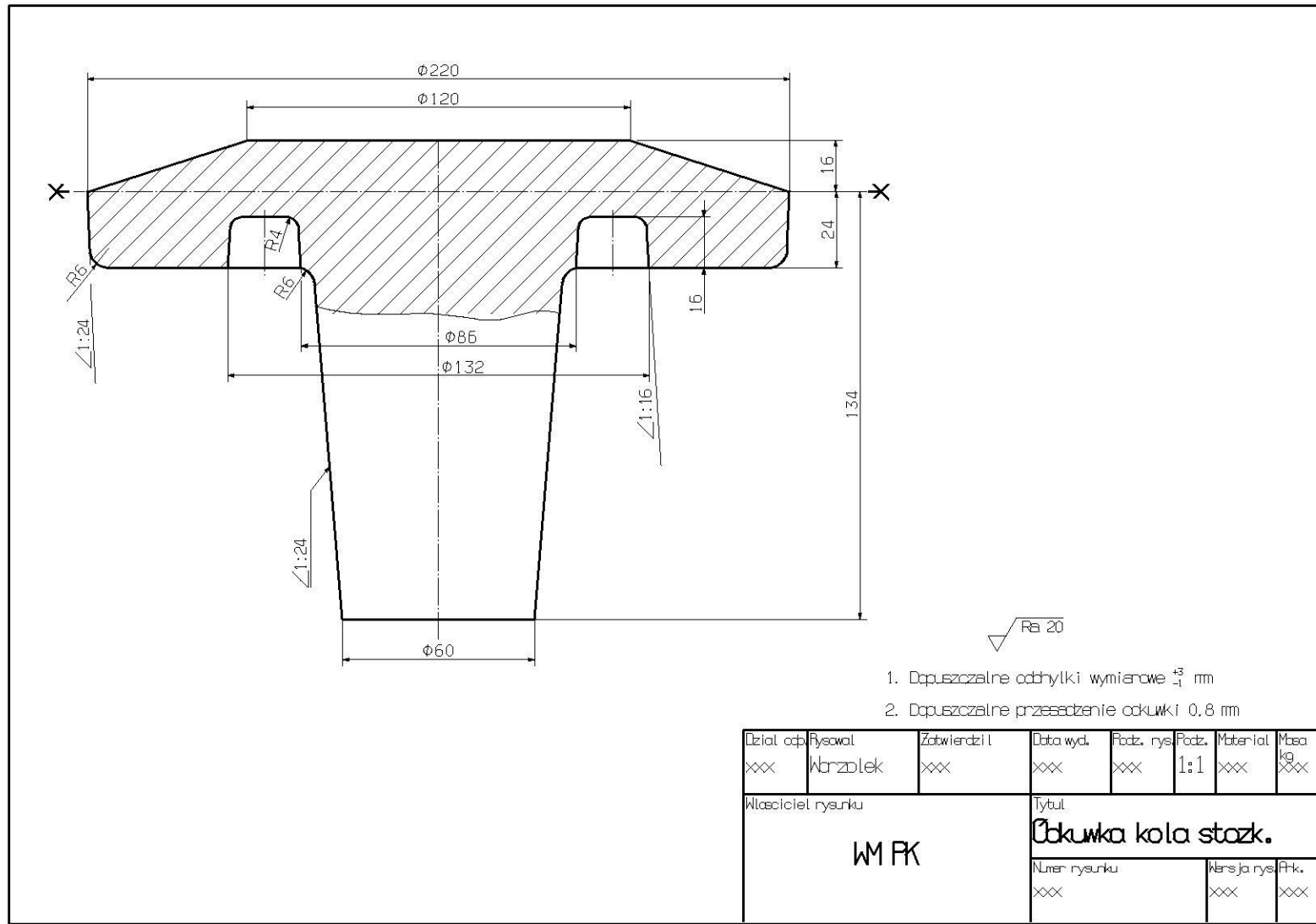
Straty technologiczne materiału (naddatki na obróbkę)

1. Naddatki na obróbkę ponad wymiary gabarytowe powierzchni.
2. Naddatki (straty) na przecinanie, odcinanie za pomocą skrawania.
3. Naddatki na uchwycenie (na uchwyt).
4. Naddatki technologiczne specjalne (np. występy, pochylenia odlewnicze, nadmiary na uproszczenia kształtów wyrobów).

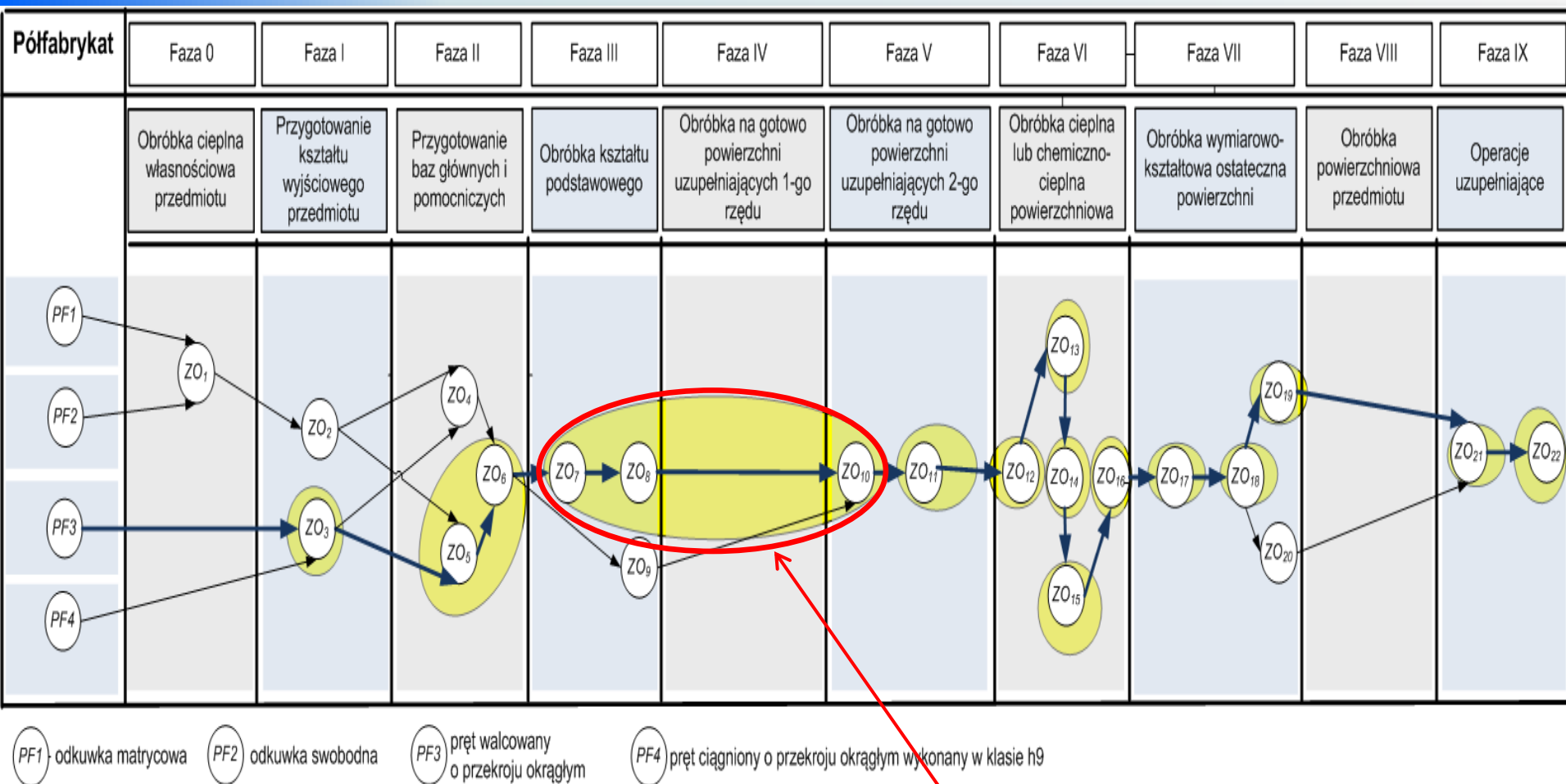
Naddatek na obróbkę ponad wymiary gabarytowe wyrobu (całkowity) – określa grubość warstwy materiału usuwaną w procesie obróbki.

Wartość naddatku kompensuje błędy wymiarowo – kształtowe, wady powierzchniowe i podpowierzchniowe, występujące w poszczególnych fazach technologicznych wytwarzania i spowodowane niedoskonałością metod i urządzeń technologicznych.

Etap 6 i 7: Dobór naddatków obróbkowych i sporządzenie rysunku wykonawczego półfabrykatu

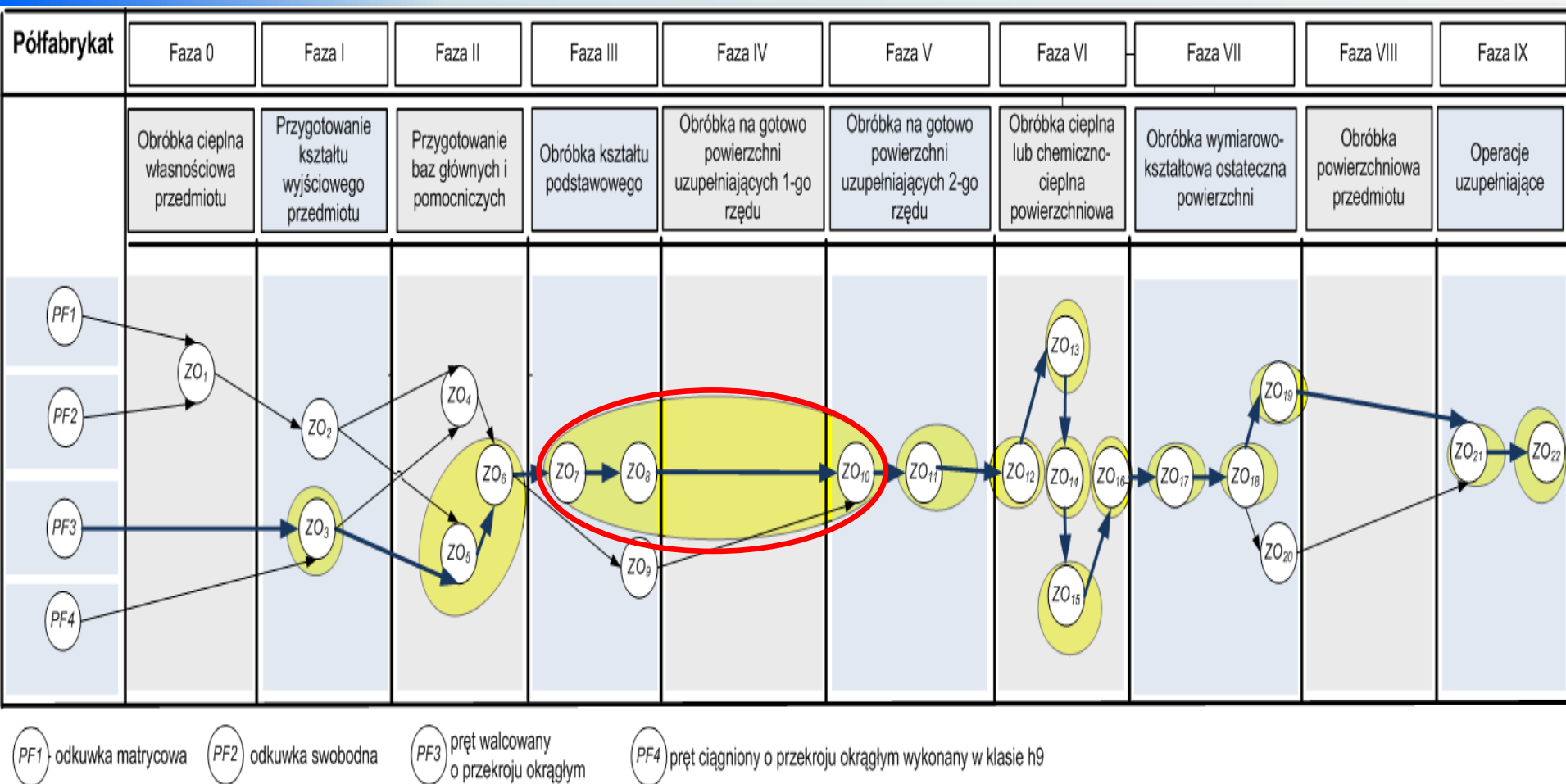


Etap 8: Grupowanie zadań obróbkowych w operacje technologiczne



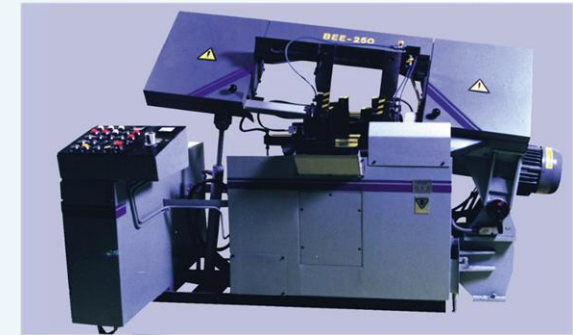
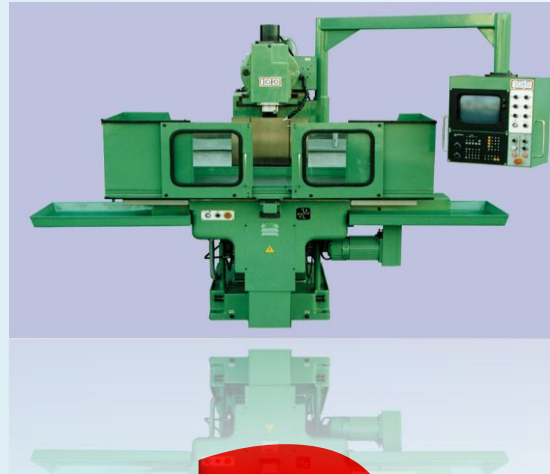
Grupowanie zadań obróbkowych w operacje technologiczne obróbki zgodnie z wcześniej przyjętymi założeniami.

Etap 8: Grupowanie zadań obróbkowych w operacje technologiczne



Podaj kryteria w oparciu, o które pogrupowałeś zadania obróbkowe w operacje technologiczne obróbki, uzasadnij ich wybór.

Etap 9: Dobór obrabiarek i oprzyrządowania przedmiotowego



WYKAZ OBRABIAREK

Lp.	Rodzaj obrabiarki	Typ	Producent	Oznaczenie	Wymiary robocze (Długość x Szerokość x Wysokość)
15.	frezarka uniwersalna dwuwrzecionowa		Fabryka Obrabiarek		315 x 710

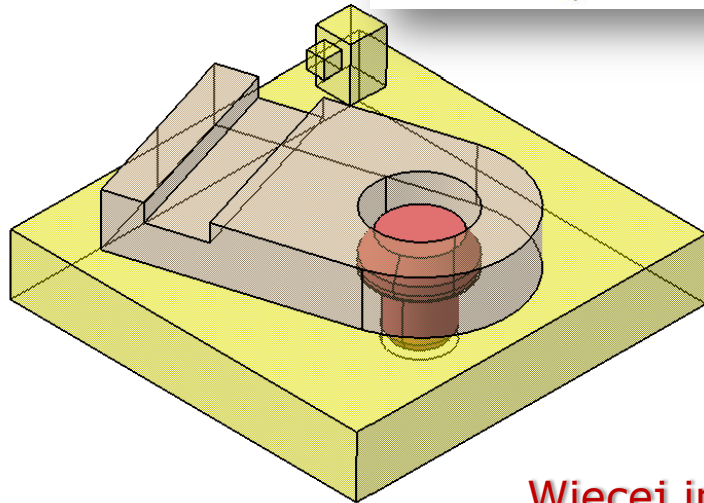
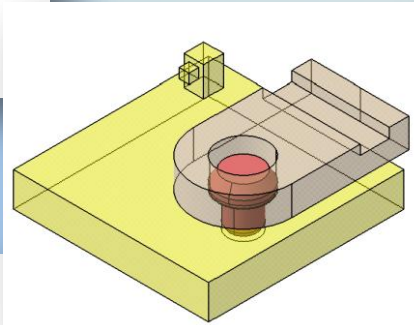
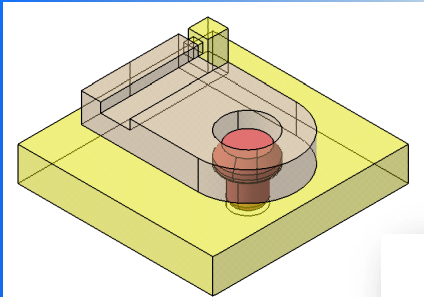
WYKAZ OBRABIAREK

Lp.	Rodzaj obrabiarki	Typ	Producent	Oznaczenie	Max długość tocenia Max Ø tocenia	2 (intensywność poszczególna)
8.	tokarka uniwersalna	śroowa	Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A.	TU-50M	2000 Ø370	0 + 6000 [mm/min]
9.	tokarka CNC	śroowa	Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A.	TU-630 MEE	1960 Ø410	0 + 6000 [mm/min]
10.	tokarka NC	śroowa		TKN-50NS1	1000 Ø250	0 + 3000 [mm/min]
11.	tokarka NC	śroowa	Fabryka Urządzeń Mechanicznych CHOPUM S.A. Glińsk	TZD-63N	1500 Ø450	6000 [mm/min]
12.	tokarka NC	śroowa	Andrychowska Fabryka Maszyn DEPRIN S.A. Andrychów	TUG-50MM	1500 Ø 300	6000 [mm/min]
13.	tokarka uniwersalna	śroowa	Andrychowska Fabryka Maszyn DEPRIN S.A. Andrychów	TUG-60	1000 Ø 260	3000 [mm/min]

<< Wstecz Dalej >>

Więcej informacji znajdziesz w prezentacji pt. **„Wykaz obrabiarek”**

Etap 11: Karta Ustalenia przedmiotu obrabianego dla zadanej operacji



KARTA USTALENIA					Nazwa przedmiotu	Symbol rysunku	Nr wariantu ustalenia
Nr operacji	Treść operacji obróbki				Rodzaj uchwytu obróbkowego		
Szkic przedmiotu w układzie współrzędnych X, Y, Z (w odpowiednich rzutach) z naniesionymi oznaczeniami bazy głównej, baz pomocniczych i stykających się z nimi elementów bazujących oraz wektorów sił mocujących:							
Ruchy	Odebrane ruchy elementarne				Stożek ruchliwości przedmiotu: $w = 6 - 5p_3 - 4p_4 - 3p_5 - 2p_2 - p_1 =$		
	P		O				
Osie	+	-	+	-	Sformalizowany zapis nałożonych więzów:		
X							
Y							
Z							
Błędy bazowania przedmiotu							
$\epsilon_{px} =$				$\epsilon_{ox} =$			
$\epsilon_{py} =$				$\epsilon_{oy} =$			
$\epsilon_{pz} =$				$\epsilon_{oz} =$			

Więcej informacji znajdziesz w prezentacji „Karta Ustalenia”

Etap 12: Karta Instrukcyjna Obróbki dla obrabiarek konwencjonalnych

1. Podaj słowną nazwę operacji, dla której sporządzisz szczegółowy opis w postaci Karty Instrukcyjnej Obróbki.

2. Wskaż dokładne miejsce wykonania operacji technologicznej (na podstawie KT).

3. Podaj numer porządkowy operacji technologicznej, dla której opracujesz KI (na podstawie KT).

4. Wymień oprzyrządowanie obróbkowe, w którym zamocujesz przedmiot obrabiany na obrabiarce (na podstawie KT).

Karta instrukcyjna obróbki Nr...		Symbol, rysunek, części :	Znak :								
Treść operacji :		Stanowisko robocze :	Nr operacji :								
Ustawa ławie Pozycja Zabieg	Opis zabiegu	Narzędzie	Warunki skrawania								Czas masz. [min]
			D, d B	L	a_p	f	f_g	v_c	v_e	n	
Szkic, uwagi : Zamocowanie nr ..		Przyrządy i uchwyty obróbkowe :									
		Przyrządy i uchwyty narzędziowe :									
		Narzędzia pomiarowe :									
Opracował :		Sprawdził :									
		Zatwierdził :									

Etap 12: Karta Instrukcyjna Obróbki dla obrabiarek konwencjonalnych

5. Wydzielone zabiegi technologiczne obróbki wpisz do Karty Instrukcyjnej. Każdemu zabiegowi nadaj właściwy numer porządkowy.

6. Wskaż narzędzia potrzebne do wykonania każdego jednego zabiegu technologicznego obróbki.

7. Podaj oprzyrządowanie narzędziowe, w którym zamocujesz narzędzia na obrabiarce.

8. Dla każdego wyszczególnionego na KI zabiegu określ dokładnie warunki skrawania,

9. ..., a na końcu sporządź rysunki operacyjne (lub zabiegowe).

Karta instrukcyjna obróbki Nr...		Symbol, rysunek, części :		Znak :						
Kod operacji :		Stanowisko robocze :		Nr operacji :						
Ustawa Pozycja Zabieg	Opis zabiegu	Narzędzie	Warunki skrawania							Czas masz. [min]
			D, d B	L	a_x	f	f_s	v_c	v_s	
Szkic, uwagi : Zamocowanie nr ...			Przyrządy i uchwyty obróbkowe :							
			Przyrządy i uchwyty narzędziowe :							
			Narzędzia pomiarowe :							
Opracował :			Sprawdził :			Zatwierdził :				

Narzędzia do obróbki skrawaniem dobierz z katalogu firmy Sandvik Coromant!

<http://www.sandvik.coromant.com/pl-pl/pages/default.aspx?country=pl>

Etap 12: Karta Instrukcyjna Obróbki dla obrabiarek sterowanych numerycznie

Karta Instrukcyjna Obróbki dla OSN		Nazwa części:	Nr części:	Arkuszy/str.:
Nr operacji:	Nazwa operacji:		Stanowisko robocze:	
Przyrządy i uchwyty obróbkowe:		Przyrządy i uchwyty narzędziowe:		Narzędzia pomiarowe:
Ustawienie:	Pozycja:		Czas główny [min]	
Nr	Opis zabiegu / cyklu obróbkowego	Narzędzia	Szkic operacyjny (wymiary)	
			
	Parametry obróbki (V,skr, f, ap):			
			
	Parametry obróbki (V,skr, f, ap):			
Opracował:		Sprawdził:	Zatwierdził:	

Etap 12: Karta Instrukcyjna Obróbki dla obrabiarek sterowanych numerycznie (przykład)

Karta instrukcyjna obróbki dla OSN		Nazwa części: Trzpień	Nr części: 382.33.01	Arkuszy/str.: 4/1
Nr operacji: 20	Nazwa operacji: Toczenie powierzchni zewnętrznych		Stanowisko robocze: TKX50SN	
Przyrządy i uchwyty obróbkowe: - PUXg z miękkimi szczękami (gf. mocowania w szczekach 30 mm)		Przyrządy i uchwyty narzędziowe: - -		Narzędzia pomiarowe: - MAUg 140 - -
Ustawienie: 1	Pozycja: 1	Czas główny [min]		
Nr	Opis zabiegu / cyklu obróbkowego	Narzędzia	Szkiec operacyjny (wymiar)	
1	Toczyć ożoło (cyklem.....) na wymiar 100 _{-0,05}		
2	Toczyć zgrubnie cyklem RHC kontur wg wymiarów na rysunku		
Parametry obróbki (V_{skr} , f , a_p): 90 m/min, 0,1 mm/gbr, 2 mm				
3	Toczyć kształtująco cyklem CTC konturwg wymiarów na rysunku		
Parametry obróbki (V_{skr} , f , a_p): 120 m/min, 0,08 mm/gbr, 1 mm				
Opracował:		Sprawdził:	Zatwierdził:	

Przygotowanie sprawozdania i zaliczenie modułu

Przygotowane sprawozdanie (w formie papierowej) ma zawierać:

1. Stronę tytułową z numerem tematu dydaktycznego, nazwiskami osób wykonujących sprawozdanie, **podpisy wykonawców projektu** stanowiące oświadczenie o udziale w wykonaniu projektu (strona tytułowa do pobrania ze strony m65.pk.edu.pl).
2. Skan rysunku złożeniowego wyrobu z zaznaczoną na nim częścią, dla której opracowany został proces technologiczny obróbki.
3. Rysunek wykonawczy części.
4. Wstępny dobór półfabrykatów, z których można wykonać wskazaną na rys. złożeniowym część oraz odręcznymi szkicami półfabrykatów.
5. Strukturę dziewięciofazową sporządzoną dla zadanych części.
6. Wybór wariantu procesu technologicznego obróbki dla zadanej na rys. części określony m.in. rodzajem półfabrykatu.
7. Ustalenie rodzaju i typu obrabiarek, które będą dostępne w podsystemie wytwarzania.
8. Tabelę z dobranymi naddatkami obróbkowymi.
9. Rysunek wykonawczy półfabrykatu.
10. Zadania obróbkowe pogrupowane w operacje technologiczne obróbki.
11. Wykaz dobranych obrabiarek oraz oprzyrządowania przedmiotowego.
12. Kartę Technologiczną Obróbki.
13. Kartę Ustalenia przedmiotu obrabianego dla zadanej operacji.
14. Karty Instrukcyjne Obróbki.
15. Wykaz dobranych narzędzi do obróbki skrawaniem.

Ocena za moduł będzie wystawiona na podstawie zawartości sprawozdania oraz odpowiedzi ustnej z treści tego sprawozdania.

KONIEC WPROWADZENIA DO MODUŁU 2

dorotawarzolek@gmail.com