Organizacja procesu montażu i demontażu

Opracowanie i skład komputerowy
Leszek Chajski

Montaż - **końcowa część procesu produkcyjnego polegająca na łączeniu poszczególnych części w zespoły** ***(lub zespołów montażowych rzędu niższego w zespoły montażowe rzędu wyższego)*** **oraz na ostatecznym złożeniu zespołów w gotowy wyrób przy stosowaniu połączeń zarówno rozłącznych (śrubowych, klinowych), jak i nierozłącznych (spawanych, zgrzewanych).**

Montażu dokonuje się z części całkowicie wykończonych, a tylko w nielicznych przypadkach niektóre części są wykończane lub dopasowywane w czasie montażu.

Dodatkowa obróbka części w celu ich dopasowywania ma miejsce najczęściej w produkcji jednostkowej i małoseryjnej.

Operacja montażowa – zamknięta część procesu technologicznego montażu, wykonywana bez przerwy na jednym stanowisku roboczym przez jednego pracownika *(lub grupę pracowników)* **na określonych jednostkach montażowych, w skład której wchodzą logicznie powiązane czynności mające na celu uzyskanie jednostki wyższego rzędu** *(lub gotowego wyrobu)*, **powstałej z dwóch lub więcej jednostek rzędu niższego, o określonych własnościach funkcjonalnych.**

Zabieg montażowy – zamknięta część operacji, wykonywana w jednym ściśle określonym miejscu połączenia, jednym narzędziem *(lub zespołem narzędzi czy przyrządem)* nad dwiema lub więcej jednostkami montażowymi, bez zmiany położenia tych jednostek, przy czym miejsce połączenia jest wyznaczone zespołem powierzchni ustalających montowanych jednostek.

Część maszyny (lub urządzenia) - składnik wykonany z jedno lub różnych rodzajów materiałów powiązanych ze sobą w sposób nierozłączny.

Skład komputerowy LC

Zespół - **zbiór określonej liczby części połączonych w taki sposób, że tworzą składową część maszyny o określonej funkcji** np. tłok silnika spalinowego z korbowodem, sworzniem i pierścieniami.

Układ - **to zbiór części zależnych od siebie funkcjonalnie, nie tworzących odrębnej całości przy montażu wyrobu** np. układ hydrauliczny obrabiarki złożony z cylindra z tłokiem, rozdzielacza, pompy, filtra i przewodów.

Gdy podział konstrukcyjny maszyny na zespoły, układy i mechanizmy nie zawsze odpowiada podziałowi pod względem technologii montażu wprowadza się pojęcie jednostki montażowej.

Jednostka montażowa - **część wyrobu montowana oddzielnie i występuje w dalszych etapach procesu montażowego jako jedna całość.**

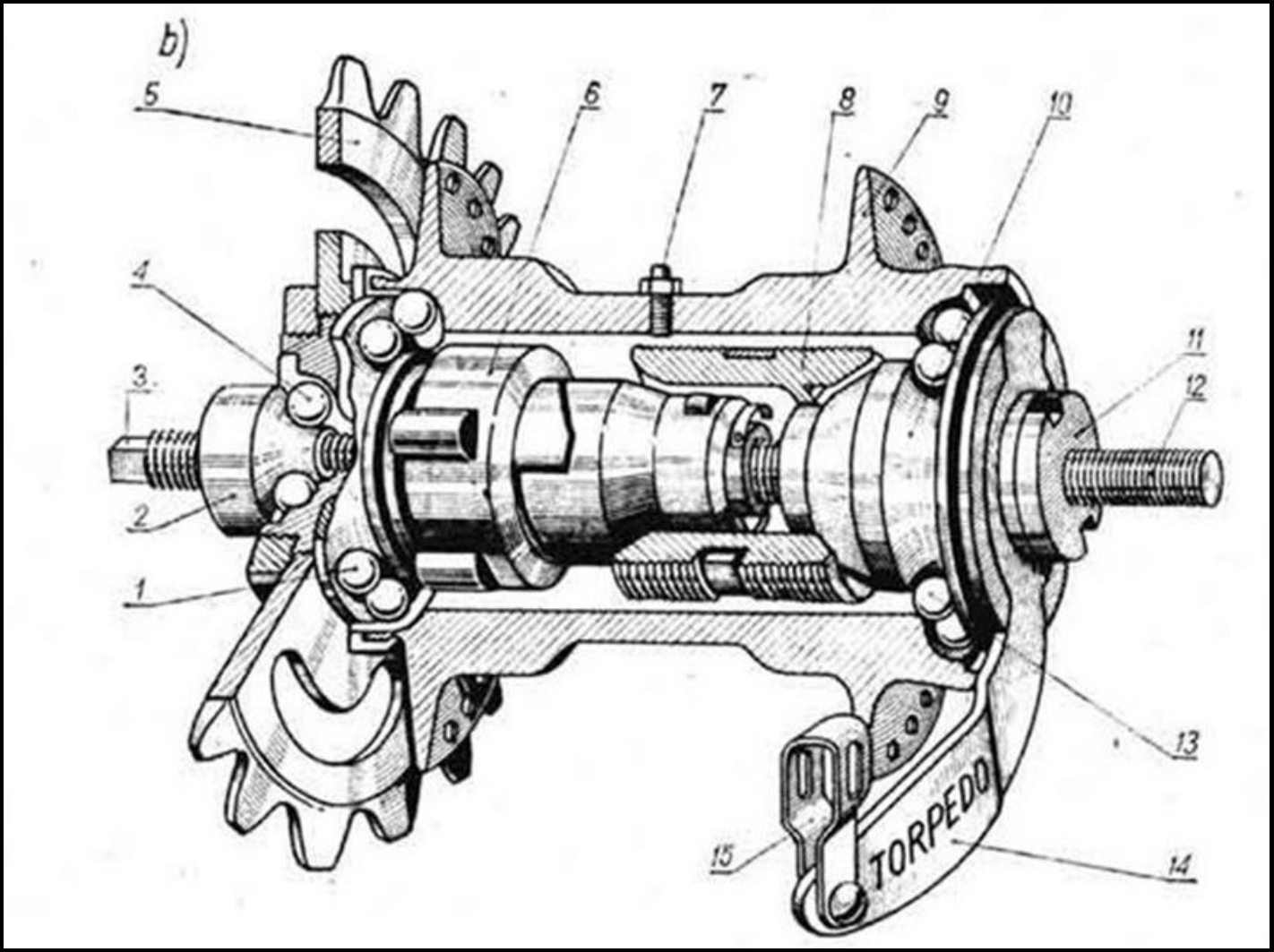
Wyrób - jest produktem stanowiącym końcowy wynik procesu produkcyjnego danego zakładu.

W fabryce obrabiarek produkującej tokarki wyrobem będzie tokarka, natomiast w fabryce pomp olejowych końcowym wyrobem będzie pompa olejowa, mimo że zamontowana do tokarki będzie jednym z jej zespołów.

Przygotowanie dokumentacji technologicznej montażu

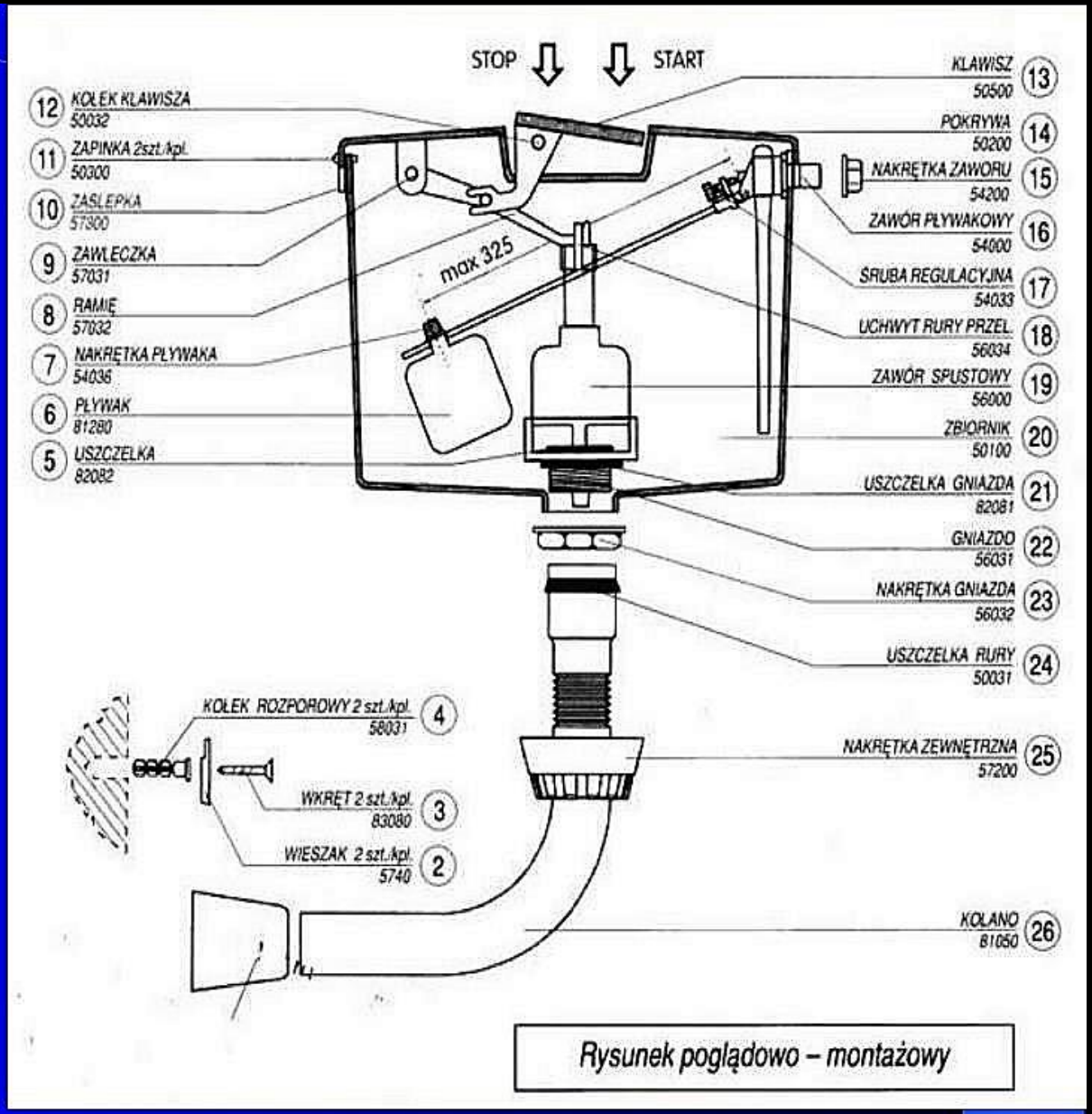
Proces technologiczny montażu – część procesu produkcyjnego bezpośrednio związana z łączeniem oddzielnych jednostek montażowych w jednostkę montażową wyższego rzędu lub w cały wyrób według z góry określonych warunków technicznych.

Rysunek zestawieniowy



Rysunek techniczny montażowy

Rysunek montażowy jak sama nazwa mówi pokazuje nam sposób montażu wytworu techniki.



W produkcji seryjnej stosuje się dokumentację technologiczną montażu w postaci **kart technologicznych *KT***, które szczegółowo opisują przebieg procesu technologicznego montażu całego wyrobu z rozbiciem na kolejno po sobie wykonywane operacje

Karta technologiczna powinna zawierać:

- oznaczenie montowanego zespołu i poszczególnych części,
- charakterystykę stanowiska roboczego,
- wyszczególnienie operacji z podziałem na zabiegi,
- wyszczególnienie przyrządów używanych w danej operacji *(narzędzia, przyrządy, uchwyty, itp.),*
- normy czasowe poszczególnych operacji,
- określenie wymaganej dokładności montażu, szkic montowanego zespołu zawierający numery poszczególnych części oraz tolerancję wymiarów montażowych.

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**		Nazwa wyrobu: Motoreduktor	Symbol wyrobu:	Wielkość serii:
Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu	
				T_{pz}	t_j	T
Opracował:		Sprawdził:		Zatwierdził:		

- operacje numeruje się z inkrementem **10, 20, 30** itd.;
- opis operacji podajemy w **trybie rozkazującym** np.: wcisnąć, montować, osadzić, założyć;

Dla pracownika *(lub grupy pracowników)* **wykonującego daną operację sporządzana jest karta instrukcyjna montażu KI.**

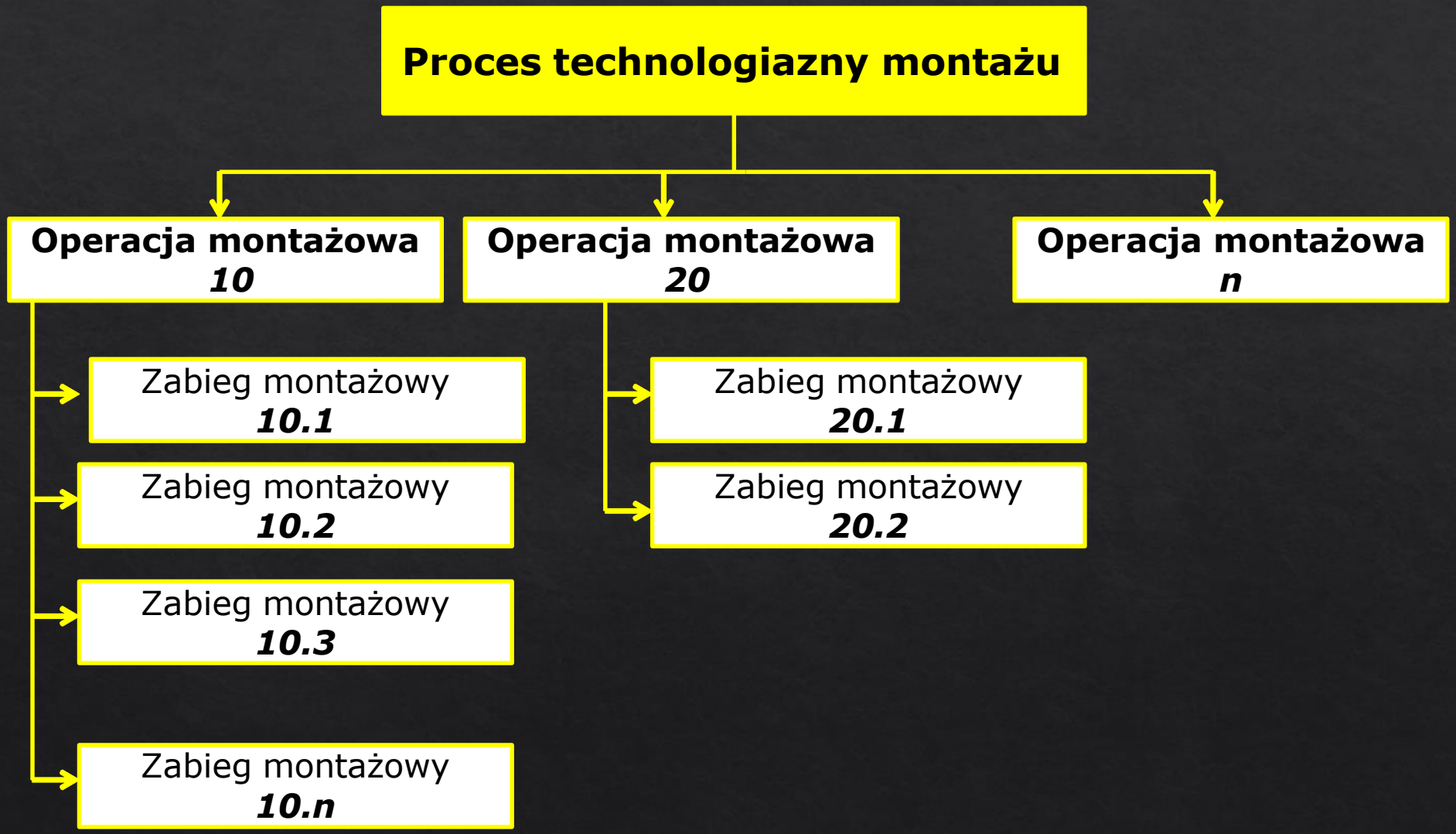
Ma ona na celu podanie pracownikowi wyczerpujący sposób wszystkich informacji potrzebnych do wykonania tej operacji.

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta instrukcyjna montażu**	Nazwa wyrobu:	Symbol wyrobu:	Nazwa montowanej jednostki:	Symbol montowanej jednostki:	Wielkość serii:
Wydział:	Nazwa operacji:		Nr operacji:	Stanowisko montażowe:	Normy czasu T_{pz} =	t_j = T =

Nr zabiegu	Treść zabiegu (czynności)	Urządzenia montażowe:
		Uchwyty i przyrządy montażowe:
		Narzędzia montażowe i skrawające:
		Narzędzia i przyrządy pomiarowe:
		Materiały pomocnicze:

Opracował:	Sprawdził:	Zatwierdził:	Uwagi:

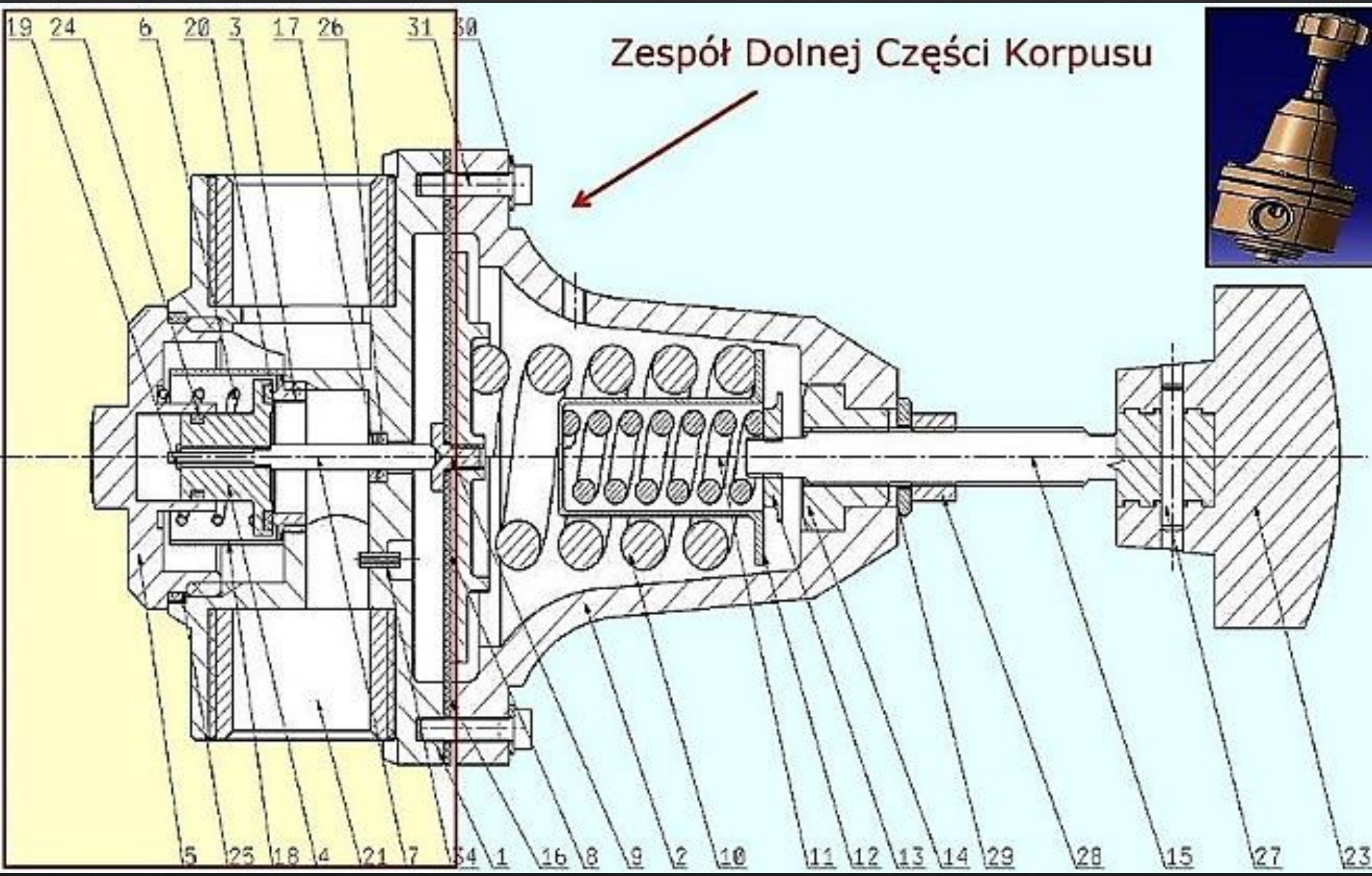
Struktura procesu technologicznego montażu

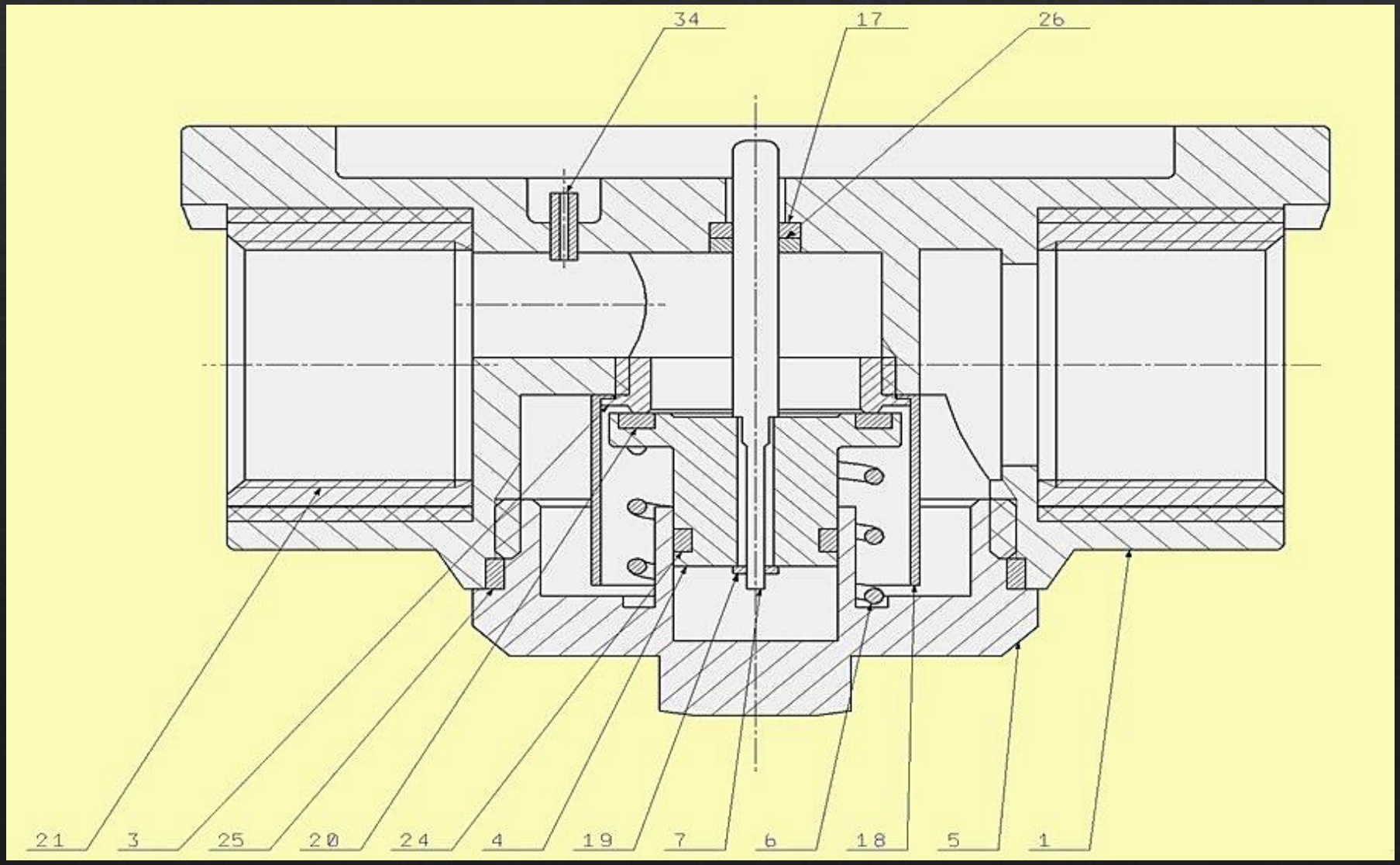


Operacja montażowa – zamknięta część procesu technologicznego montażu, wykonywana bez przerwy na jednym stanowisku roboczym przez jednego pracownika *(lub grupę pracowników)* na określonych jednostkach montażowych, w skład której wchodzą logicznie powiązane czynności mające na celu uzyskanie jednostki wyższego rzędu *(lub gotowego wyrobu)*, powstałej z dwóch lub więcej jednostek rzędu niższego, o określonych własnościach funkcjonalnych.

Zabieg montażowy – zamknięta część operacji, wykonywana w jednym ściśle określonym miejscu połączenia, jednym narzędziem *(lub zespołem narzędzi czy przyrządem)* nad dwiema lub więcej jednostkami montażowymi, bez zmiany położenia tych jednostek, przy czym miejsce połączenia jest wyznaczone zespołem powierzchni ustalających montowanych jednostek.

KARTA INSTRUKCYJNA MONTAŻU ZESPOŁU GRZYBKA


Zespół Dolnej Części Korpusu
19 24 6 20 3 17 26 31 30
5 25 18 4 21 7 34 1 16 8 9 2 10 11 12 13 14 29 28 15 27 23



Skład komputerowy LC

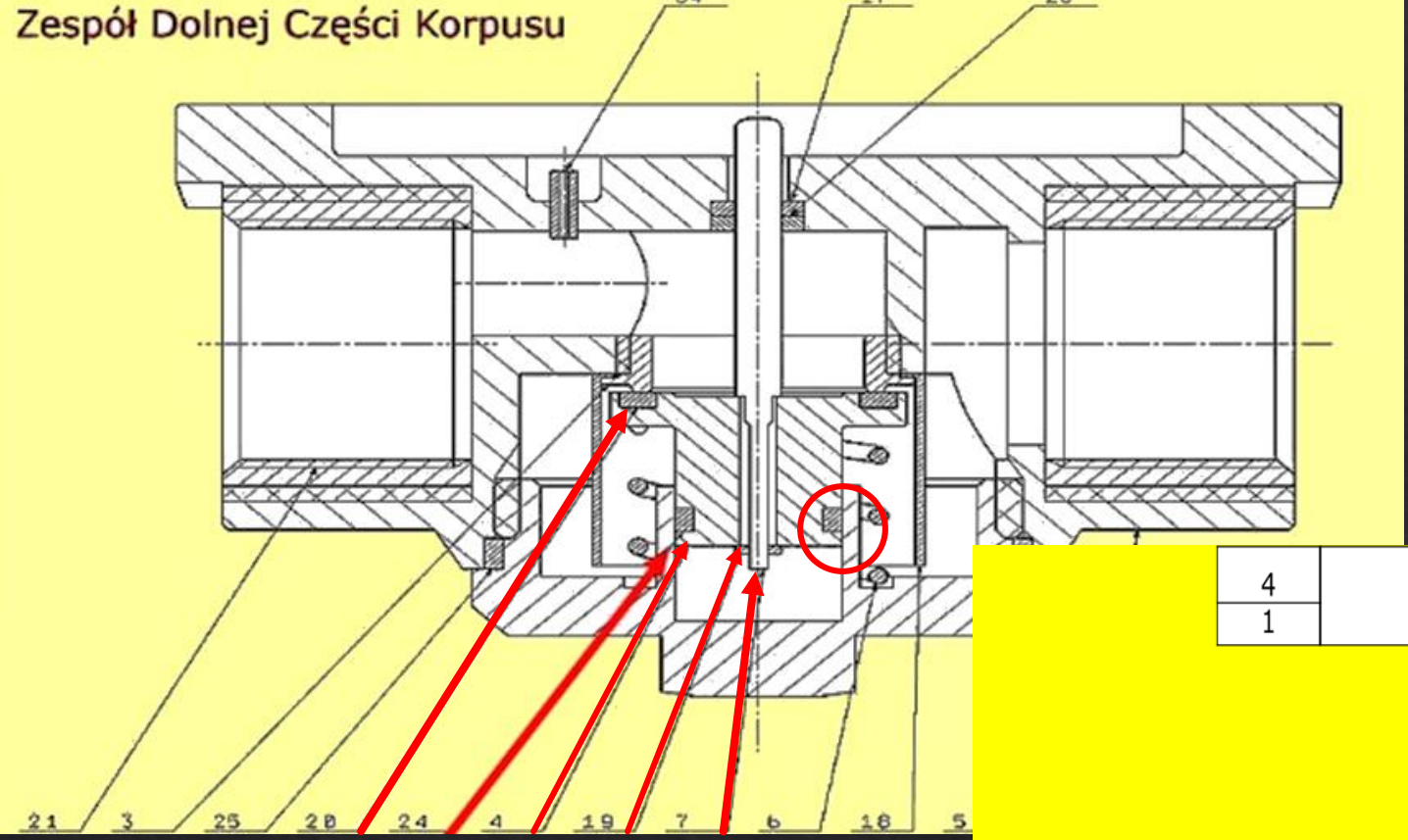
Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta instrukcyjna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Nazwa montowanej jednostki: **Zespół Grzybka**	Symbol montowanej jednostki: **ZG**	Wielkość serii: **200**
Wydział: **Montażowy**	Nazwa operacji **Montować Zespół Grzybka**		Nr operacji: **20**	Stanowisko montażowe: **SM 2**	Normy czasu T_{pz} =	t_j =	T =

Nr zabiegu	Treść zabiegu (czynności)	**Urządzenia montażowe:**
1.	Wcisnąć uszczelnienie (24) w rowek na powierzchni czołowej grzybka (4).	
2.	Wcisnąć uszczelnienie (20) w rowek na powierzchni cylindrycznej grzybka (4).	**Uchwyty i przyrządy montażowe:**
3.	Włożyć trzpień (7) w otwór grzybka (4).	
4.	Założyć pierścień zabezpieczający (21) na trzpień (7).	**Narzędzia montażowe i skrawające:** szczypce
		Narzędzia i przyrządy pomiarowe:
		Materiały pomocnicze:

Opracował: J. Kowalski	Sprawdził: W. Nowak	Zatwierdził: P. Ryba	Uwagi:

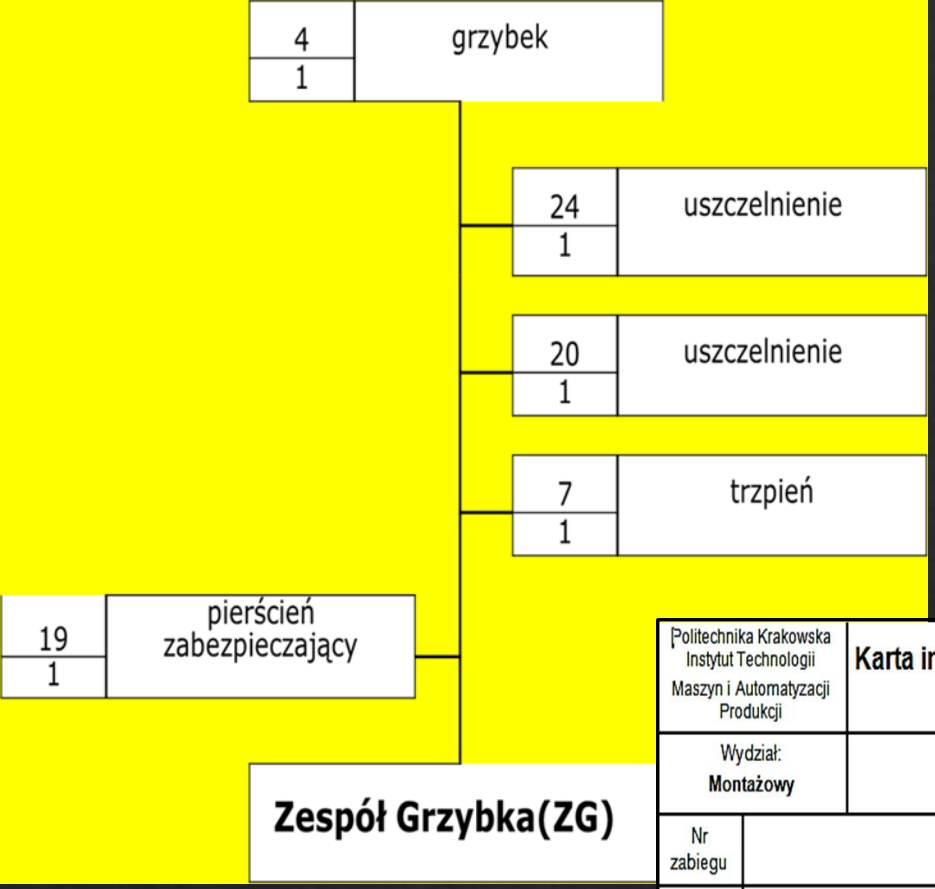
Skład komputerowy LC

Zespół Dolnej Części Korpusu



4	1	grzybek
24	1	uszczelnienie
20	1	uszczelnienie
7	1	trzpień
19	1	pierścień zabezpieczający

Zespół Grzybka(ZG)



Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta instrukcyjna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Nazwa montowanej jednostki: **Zespół Grzybka**	Symbol montowanej jednostki: **ZG**	Wielk seri 200
Wydział: **Montażowy**	Nazwa operacji **Montować Zespół Grzybka**		Nr operacji: **20**	Stanowisko montażowe: **SM 2**	Normy czasu T_{pz} =	t_j = T =

Nr zabiegu	Treść zabiegu (czynności)	**Urządzenia montażowe:**
1.	Wcisnąć uszczelnienie (24) w rowek na powierzchni czołowej grzybka (4).	
2.	Wcisnąć uszczelnienie (20) w rowek na powierzchni cylindrycznej grzybka (4).	**Uchwyty i przyrządy montażowe:**
3.	Włożyć trzpień (7) w otwór grzybka (4).	
4.	Założyć pierścień zabezpieczający (21) na trzpień (7).	**Narzędzia montażowe i skrawające:** szczypce
		Narzędzia i przyrządy pomiarowe:
		Materiały pomocnicze:

Opracował: J. Kowalski	Sprawdził: W. Nowak	Zatwierdził: P. Ryba	Uwagi:

Skład komputerowy LC

KARTA TECHNOLOGICZNA MONTAŻU ZAWORU

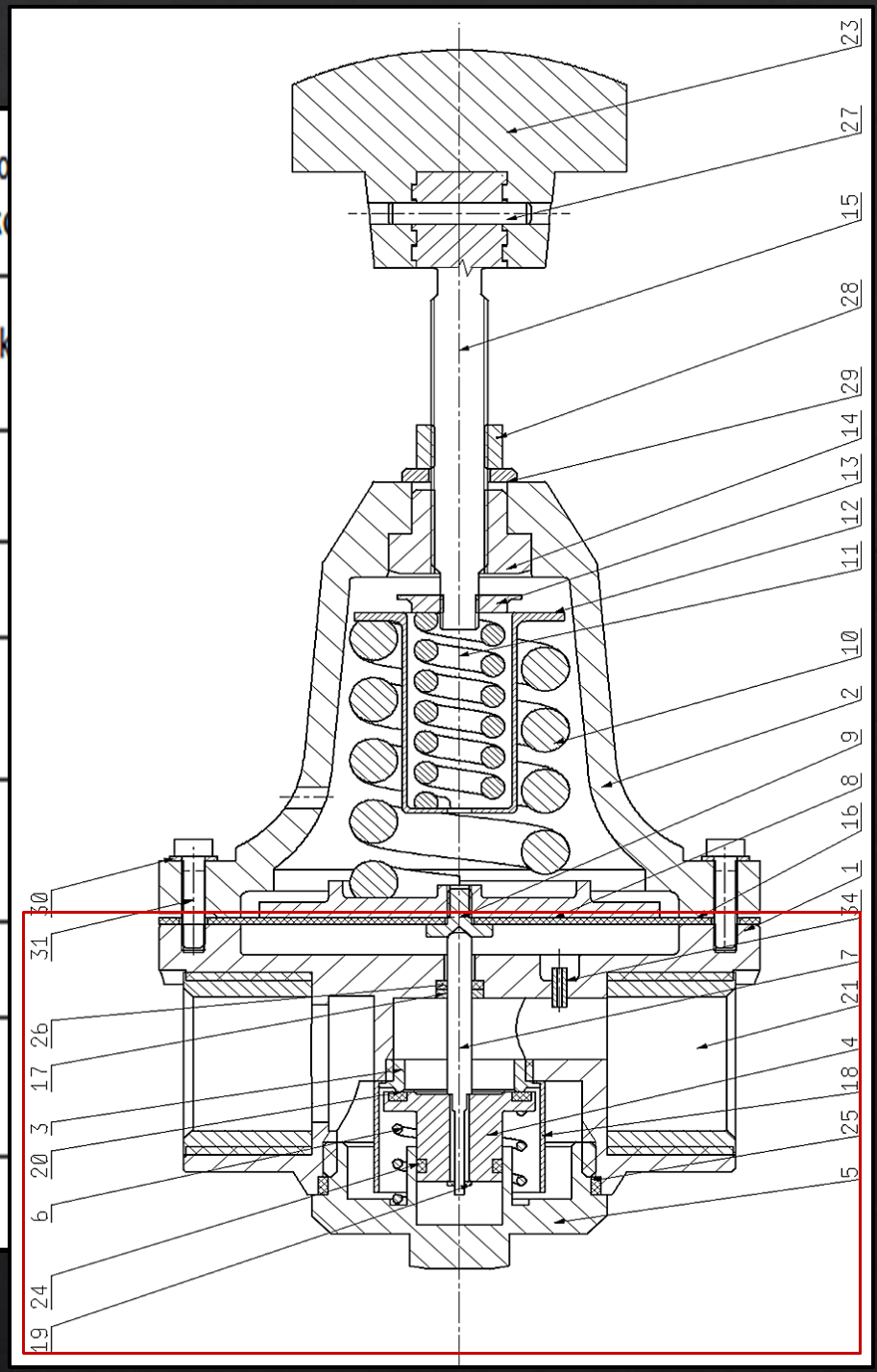
Karta technolgiczna montażu KT

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**		Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**		Wielkość serii: **200**
Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu		
				T_{oz}	t_i	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			
Opracował: J. Kowalski		Sprawdził: W. Nowak		Zatwierdził: P. Ryba		

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**	Nazwa wyro **Zawór reduk**

Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisk
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT

Opracował: J. Kowalski	Sprawdził: W. Nowak



Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**

Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu		
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			

Opracował: J. Kowalski	Sprawdził: W. Nowak	Zatwierdził: P. Ryba

Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**

Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu		
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			

Opracował: J. Kowalski	Sprawdził: W. Nowak	Zatwierdził: P. Ryba

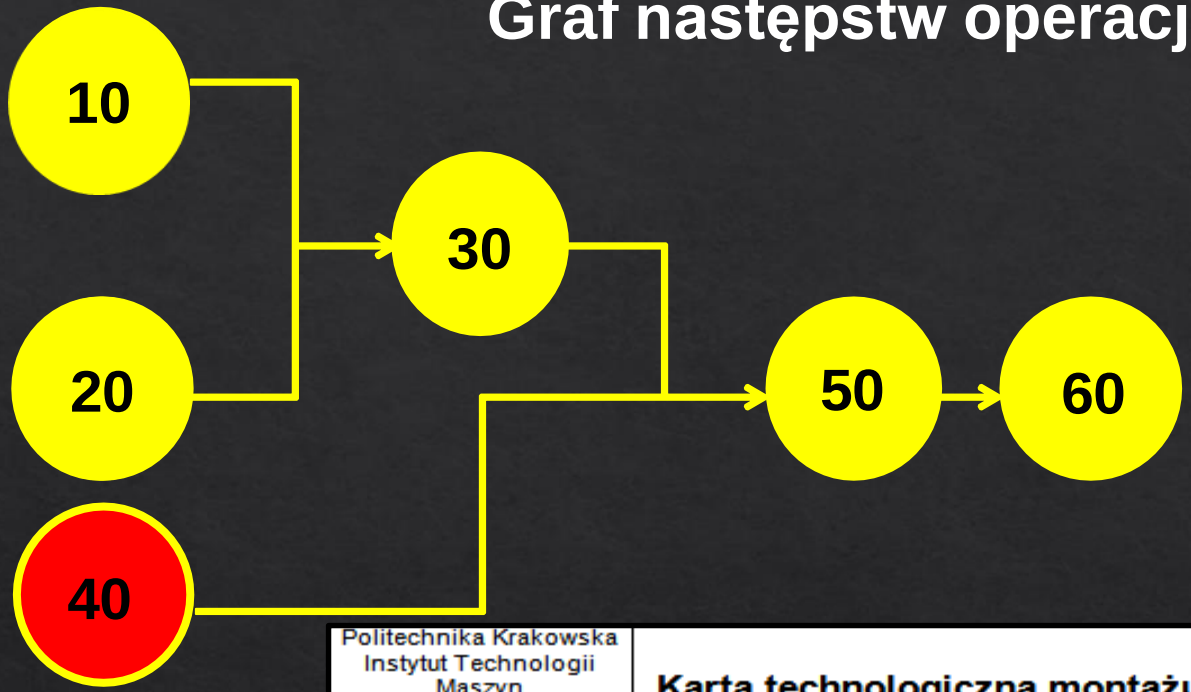
Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**		Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**
Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu	
				T_{oz}	t_i	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			
Opracował: J. Kowalski		Sprawdził: W. Nowak		Zatwierdził: P. Ryba		

Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**		Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**
Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu	
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			
Opracował: J. Kowalski		Sprawdził: W. Nowak		Zatwierdził: P. Ryba		

Graf następstw operacji montażowych



Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**

Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu		
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			

Opracował:	Sprawdził:	Zatwierdził:
J. Kowalski	W. Nowak	P. Ryba

Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**	Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**

Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu		
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			

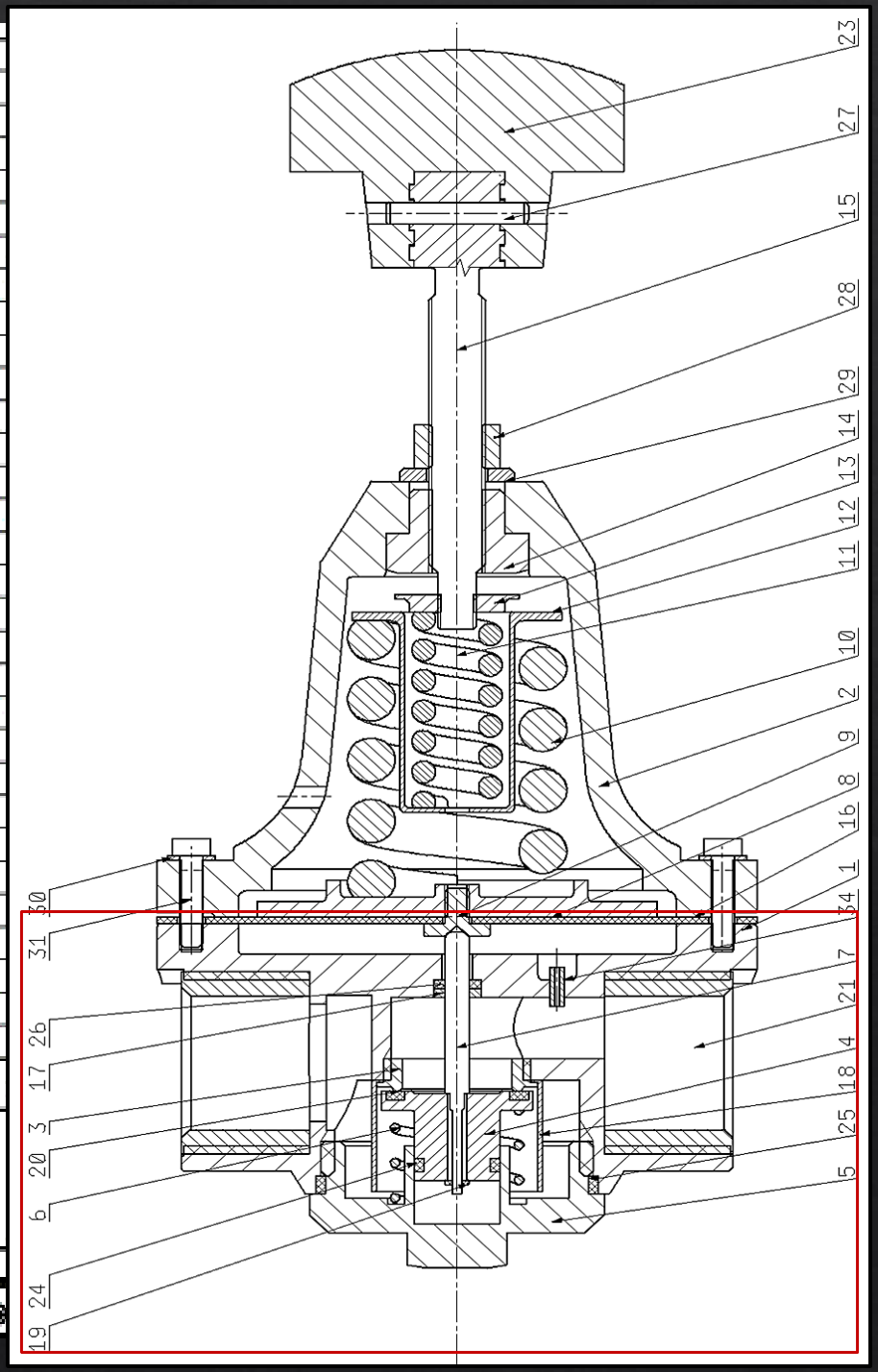
Opracował:	Sprawdził:	Zatwierdził:
J. Kowalski	W. Nowak	P. Ryba

Graf następstw operacji montażowych

Politechnika Krakowska Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	**Karta technologiczna montażu**		Nazwa wyrobu: **Zawór redukcyjny**	Symbol wyrobu: **ZR**	Wielkość serii: **200**
Nr operacji	Treść operacji	Wydział	Stanowisko	Normy czasu	
				T_{pz}	t_j	T
10	Montować Zespół Korpusu Dolnego (ZKD) wg instrukcji 1	Mechaniczny	SM 1			
20	Montować Zespół Grzybka (ZG) wg instrukcji 2	Mechaniczny	SM 2			
30	Montować Zespół Dolnej Części Korpusu (ZDCzK) wg instrukcji 3	Mechaniczny	SM 3			
40	Montować Zespół Górnej Części Korpusu (ZGCzK) wg instrukcji 4	Mechaniczny	SM 4			
50	Montować Zawór Redukcyjny (ZR) wg instrukcji 5	Mechaniczny	SM 5			
60	Przeprowadzić kontrolę techniczną	Mechaniczny	SKT			
Opracował: J. Kowalski		Sprawdził: W. Nowak		Zatwierdził: P. Ryba		

Nr	Nazwa części	Ilość sztuk	Materiał	Masa	Norma
34	nurka	1	St5		
31	śruba	4	St5		
30	podkładka	4	St5		
29	podkładka	1	St5		
28	nakrętka	1	St5		
27	sworzeń	1	St5		
26	uszczelnienie	1	guma		
25	uszczelnienie	1	guma		
24	uszczelnienie	1	guma		
23	pokrętło	1	Bakelit		
21	element	1	ZL 250		
20	uszczelnienie	2	guma		
19	pierścień zabezp.	1	St5		
18	filtr	1	filc		
17	podkładka	1	St5		
16	membrana	1	guma		
15	śruba	1	45		
14	tulejka	1	45		
13	podkładka	1	St5		
12	koszyk sprężyny	1	St5		
11	sprężyna	1	30HGS		
10	sprężyna	1	30HGS		
9	śrubka	1	St5		
8	podkładka	1	St5		
7	trzpień	1	St5		
6	sprężyna	1	30HGS		
5	nakrętka	1	Zl 250		
4	grzybek	1	45		
3	gniazdo zaworu	1	BA1044		
2	korpus górny	1	ZL 250		
1	korpus dolny	1	ZL 250		

format		Imie i Nazwisko	Data	
A3	Konstruował	XXXXXX		PK WM
	Rysował			
	Sprawdził			
skala 1:1	Nazwa części: Zawór Redukcyjny (ZR)		arkusz/ilość arkuszy 2/2	znak rzutowania



KONIEC

W prezentacji wykorzystano materiały dydaktyczne Łukasza Gola i Doroty Warżołek