

Zawód: **technik mechanik**  
Symbol cyfrowy zawodu: **311[20]**  
Numer zadania: 1

*Arkusz zawiera informacje  
prawnie chronione do  
momentu rozpoczęcia  
egzaminu*

**311[20]-01-132**

Czas trwania egzaminu: 180 minut

**ARKUSZ EGZAMINACYJNY  
ETAP PRAKTYCZNY  
EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE  
CZERWIEC 2013**

**Informacje dla zdającego:**

1. Materiały egzaminacyjne obejmują: ARKUSZ EGZAMINACYJNY z treścią zadania i dokumentacją, zeszyt ze stroną tytułową KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz KARTĘ OCENY.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron. Sprawdź, czy materiały egzaminacyjne są czytelne i nie zawierają błędnie wydrukowanych stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki w materiałach egzaminacyjnych zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny.
3. Na KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ:
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - wpisz swój numer PESEL\*.
4. Na KARCIE OCENY:
  - wpisz swoją datę urodzenia,
  - wpisz swój numer PESEL\*,
  - wpisz symbol cyfrowy zawodu,
  - zamaluj kratkę z numerem odpowiadającym numerowi zadania,
  - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL w oznaczonym miejscu na karcie.
5. Zapoznaj się z treścią zadania egzaminacyjnego, dokumentacją załączoną do zadania, a następnie przystąp do rozwiązania zadania. Rozwiązanie obejmuje opracowanie projektu realizacji prac określonych w treści zadania.
6. Zadanie rozwiązuj tylko w zeszycie KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ od razu na czysto, nie otrzymasz dodatkowych kartek. Notatki, pomocnicze obliczenia itp., jeżeli nie należą do pracy, obwiedź linią i oznacz słowem BRUDNOPIŚ. **Zapisy oznaczone BRUDNOPIŚ nie będą oceniane.**
7. Po rozwiązaniu zadania ponumeruj strony pracy egzaminacyjnej. Numerowanie rozpocznij od strony, na której jest miejsce do zapisania tytułu pracy. Wszystkie materiały, które załączasz do pracy, opisz swoim numerem PESEL\* w prawym górnym rogu.
8. Na stronie tytułowej zeszytu KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ, wpisz liczbę stron swojej pracy i liczbę sztuk załączonych materiałów.
9. Zeszyt KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ i KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu etap praktyczny.

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL - seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość.

## Zadanie egzaminacyjne

Zakład Mechaniczny przyjął zlecenie na wykonanie naprawy niewielkiej partii imadeł równoległych przenośnych (Załącznik 1 /rysunek 01.05.00.000/). Po weryfikacji imadeł, stwierdzono, że należy:

- dla tulei (poz. 3 /rysunek 01.05.00.000/), dobrać materiał z grupy stali niestopowych konstrukcyjnych do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego;
- wykonać tuleje (Załącznik 2 /rysunek 01.05.00.003/) z dobranego materiału,
- wymienić wkręty zabezpieczające tuleje przed przesuwaniem wzdłużnym poz. 15, rysunek 01.05.00.000;
- wymienić zużyte wkładki wymienne poz. 6, rysunek 01.05.00.000.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z naprawą imadeł, w celu przywrócenia sprawności eksploatacyjnej na podstawie weryfikacji i załączonej dokumentacji. Wyposażenie zakładu umożliwia przeprowadzenie obróbki skrawaniem, kontroli jakości i montażu w warunkach produkcji małoseryjnej.

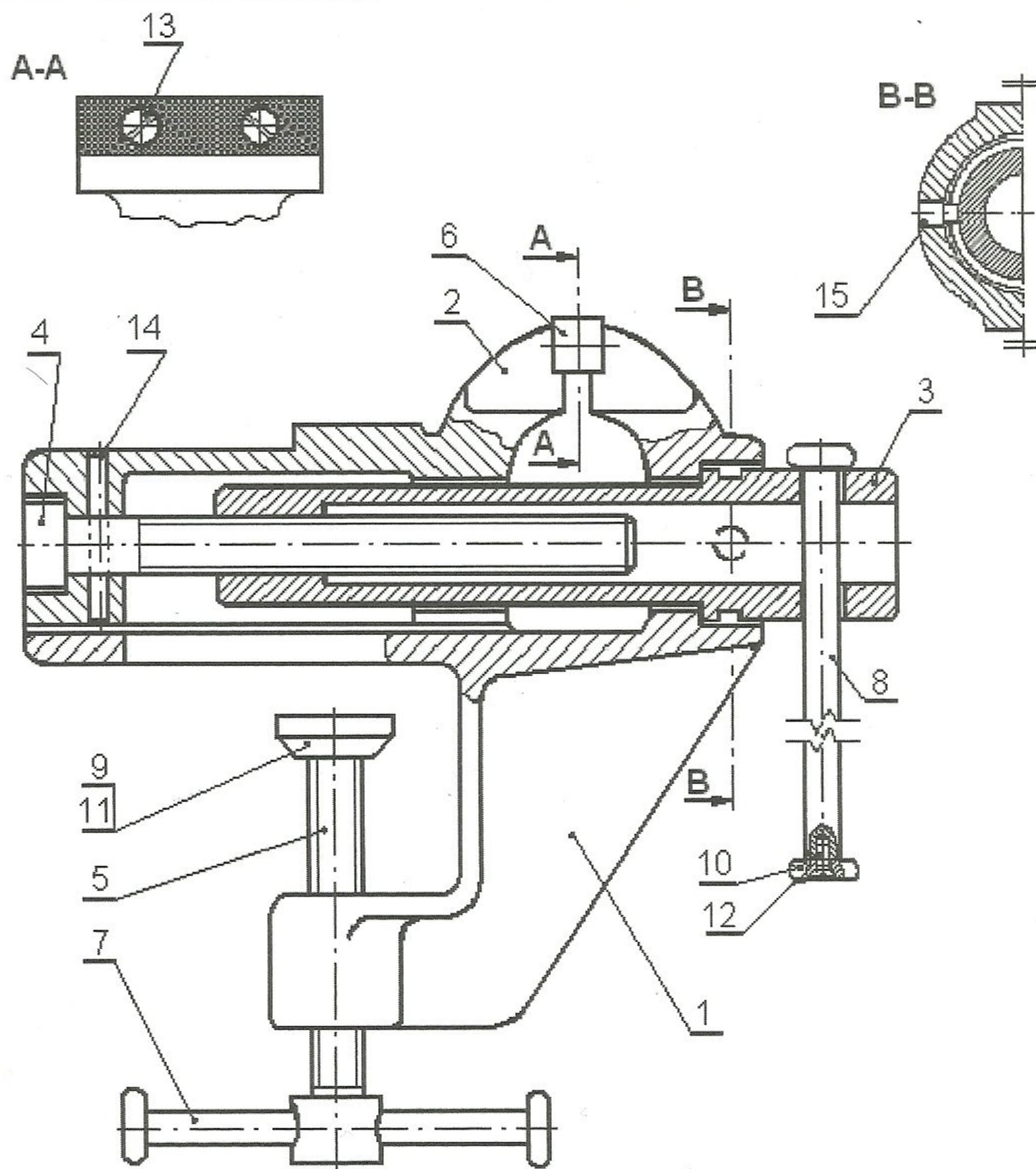
### Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej stosowny do zakresu realizowanych prac.
2. Założenia do opracowania projektu sformułowane na podstawie treści zadania i załączonej dokumentacji.
3. Wykaz czynności związanych z demontażem imadeł przed naprawą.
4. Rozwiązanie konstrukcyjne obejmujące:
  - dobór gatunku i podanie wymiarów materiału wyjściowego do wykonania tulei,
  - obliczenia sprawdzające wytrzymałość i wymiary tulei (gdzie: obciążenie śruby- maksymalna siła wzdłużna  $Q=10$  kN, długość gwintu w tulei 30 mm, średnica zewnętrzna tulei 28 mm, zalecana czynna liczba zwojów gwintu  $z = 6÷10$ ), wzory do obliczeń w Załączniku 6.
5. Opis procesu technologicznego wykonania tulei, zawierający wykaz zabiegów i operacji obróbki skrawaniem z zachowaniem ich kolejności.
6. Wykaz obrabiarek, uchwytów i przyrządów obróbkowych, narzędzi skrawających i przyrządów pomiarowych, niezbędnych w procesie wykonania tulei.
7. Opis procesu montażu imadła po naprawie, zawierający wykaz czynności monterskich z zachowaniem ich kolejności.

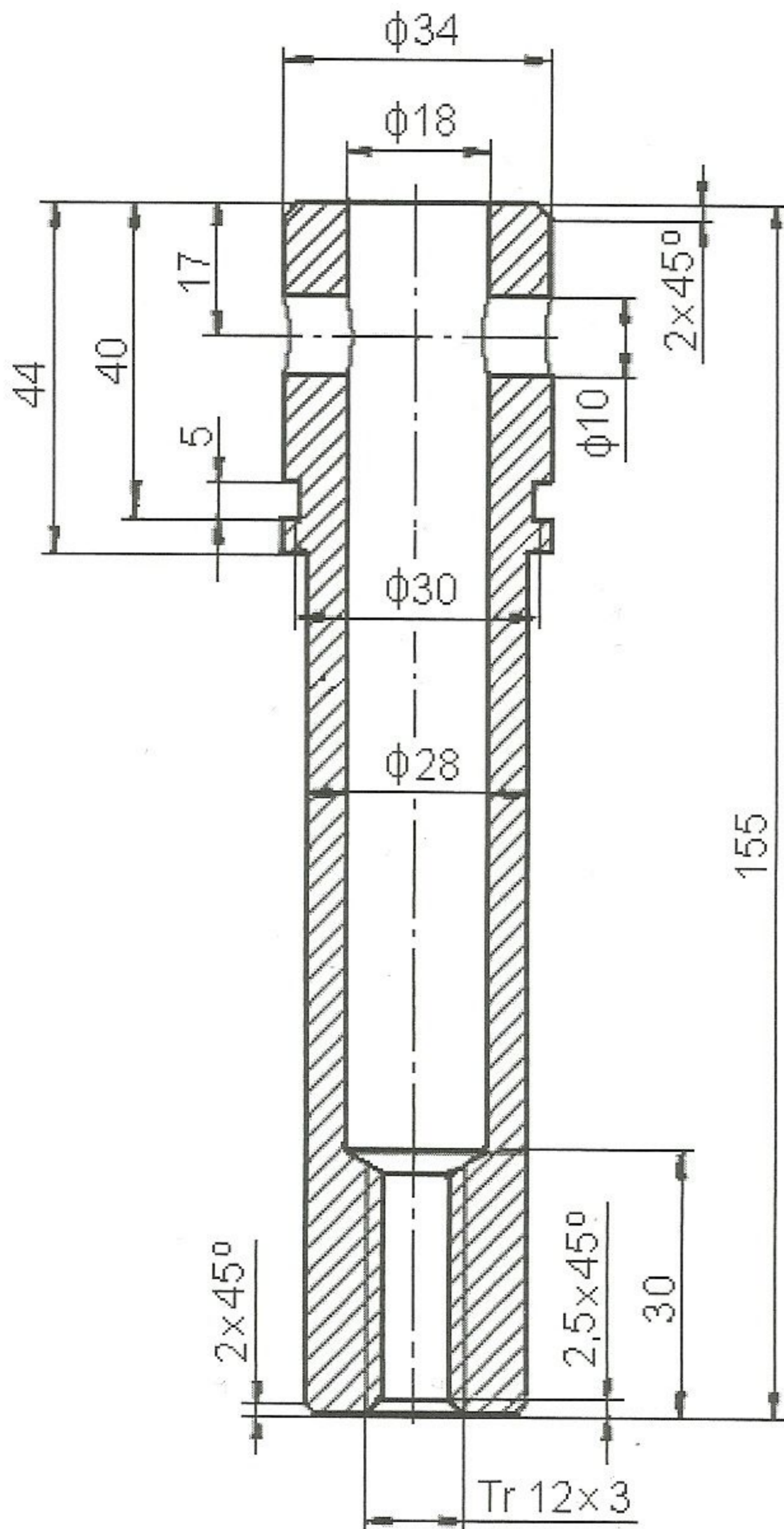
**Do wykonania zadania wykorzystaj:**

Rysunek 01.05.00.000 – Imadło równoległe przenośne .....	Załącznik 1.
Rysunek 01.05.00.003 – Tuleja .....	Załącznik 2.
Własności wytrzymałościowe niektórych gatunków stali .....	Załącznik 3.
Pręty stalowe okrągłe. Wymiary .....	Załącznik 4.
Wymiary gwintów trapezowych symetrycznych .....	Załącznik 5.
Wzory do obliczeń sprawdzających .....	Załącznik 6.
Wyposażenie zakładu mechanicznego .....	Załącznik 7.

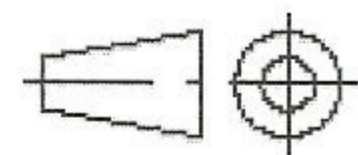
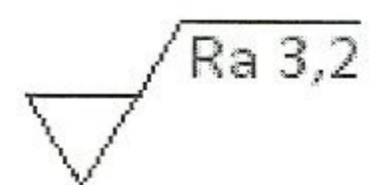
**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**



15	Wkręt dociskowy M6x10-14H	1	PN-M-82276		
14	Kołek walcowy $\phi 4 \times 35$ -B	1	PN-M-85021		
13	Wkręt M5x10	4	PN-M-82207		
12	Wkręt M3x8	4	PN-M-82207		
11	Wkręt M5x15	1	PN-M-82207		
10	Kapturek	4		S185	
9	Stopka	1		S185	
8	Pokrętko boczne	1		S185	
7	Pokrętko dolne	1		S185	
6	Wkładka wymienna	2		C10E	
5	Śruba mocująca	1		E295	
4	Śruba	1		E335	
3	Tuleja	1	01.05.00.003	E295	
2	Szczęka ruchoma	1		EN-GJL-200	
1	Korpus ze szczęką stałą	1		EN-GJL-200	
Poz.	Nazwa części	Sztuk	Nr. rys lub norm	Materiał	Uwagi
Podziałka <b>1:1</b>	Nazwisko i imię, podpis, data		Nazwa przedmiotu		
	Konstruował		<b>Imadło równoległe przenośne</b>		
	Kreślił		Nr rysunku		Arkusz 1
	Sprawił		<b>01.05.00.000</b>		Arkuszy 1



Uwagi:  
Ostre krawędzie sfazować  $0,5 \times 45^\circ$   
Tolerowanie wg PN-EN 20286-1



Imię i nazwisko	Data	Podpis	Podziałka	Materiał	Uwagi	Arkusze	Arkuszy
Konstruował			<b>1:1</b>	XXXXXXXX	dobrać gatunek materiału	<b>1</b>	<b>1</b>
Kreślił			Nazwa części				
Sprawdził			<b>Tuleja</b>				
Zatwierdził			Nr rysunku			Symbol	
Poprawił			<b>01.05.00.003</b>			311[20]-01-132	

### Własności wytrzymałościowe niektórych gatunków stali: $R_m$ i $R_e$ wg PN oraz naprężenia dopuszczalne obliczone z zastosowaniem współczynników bezpieczeństwa

/zakres potrzebny do rozwiązania zadania/

Materiał	Oznaczenie stali		Stan obróbki cieplnej	$R_m$ min. MPa	$R_e$ min. MPa	Naprężenia dopuszczalne w MPa		Zastosowanie
	wg PN	wg PN-EN 10027-1:1994				$k_r$	$k_{rj}$	
Stale niestopowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia PN-88/H-84020:1988	St3S	S235JR		380	235	120	65	Do wytwarzania elementów, części maszyn i urządzeń: średnio obciążonych bez obróbki cieplnej. Dostępne w postaci prętów, rur i kształtowników.
	St4S	S275		440	275	130	70	
	St5	E295		490	295	145	80	
	St6	E335		590	335	160	95	
	St7	E360		690	365	170	110	
Stale niestopowe konstrukcyjne do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego PN-93/H-84019:1993	10	C10E	N*	335	205	105	55	Do wytwarzania elementów, części maszyn i urządzeń: średnio-obciążonych, np. koła zębate, śruby napędowe, które należy poddać obróbce cieplnej. Dostępne w postaci prętów, rur i kształtowników.
	15	C15E		375	225	115	65	
	20	C22		410	245	125	70	
	25	C25		450	275	140	80	
	35	C35		530	315	155	85	
	45	C45		600	355	170	95	
	55	C55		650	380	185	105	
$k_c = k_r \quad k_t \approx k_s \quad k_{rj} \approx k_{cj}$								
Uwaga: wartości nacisków dopuszczalnych w połączeniach półruchomych rzadko uruchamianych, np. w podnośniku śrubowym, przyjmuje się: $k_o \approx 0,15 k_c$								
Jeśli śruby i nakrętki są wykonane z różnych materiałów, należy przyjąć wartości $k_o$ dla materiału słabszego.								
*N - normalizowanie								

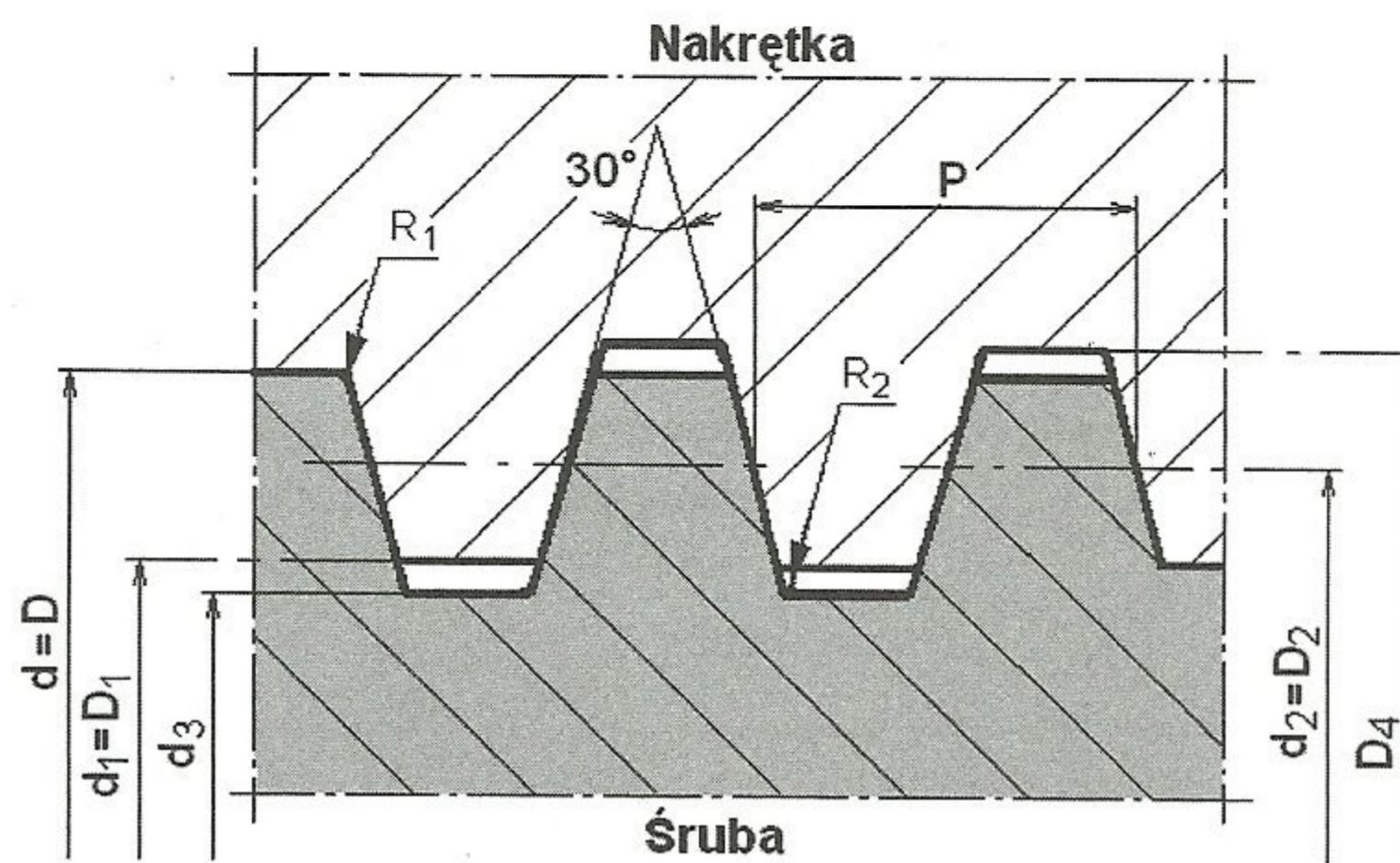
### Pręty stalowe okrągłe. Wymiary – wyciąg z PN-H-93200-02:1987

/zakres potrzebny do rozwiązania zadania/

Wymiary nominalne średnic i dopuszczalne odchyłki	
Średnica [mm]	Dopuszczalna odchyłka dla prętów o zwykłej dokładności wykonania
20, 21, 22, 23, 24, 25	±0,5 mm
26 do 42 co 2 mm oraz 33, 35, 41, 43	±0,6 mm

## Wymiary gwintów trapezowych symetrycznych – wyciąg z PN-ISO 2902:1996

/zakres potrzebny do rozwiązania zadania/



d [mm]		P skok gwintu zwykłego	d <sub>2</sub> = D <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>4</sub>	S <sub>r</sub> <sup>**)</sup>	Skok gwintu	
								drobno- zwojnego	grubo- zwojnego
szereg średnic		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]
1 <sup>*)</sup>	2								
8		1,5	7,25	6,2	6,5	8,3	30	-	-
	9	2	8	6,5	7	9,5	33	1,5	-
10		2	9	7,5	8	10,5	44	1,5	-
	11	3	9,5	8	8	11,5	44	2	-
12		3	10,5	8,5	9	12,5	57	2	-
	14	3	12,5	10,5	11	14,5	87	2	-
16		4	14	11,5	12	16,5	104	2	-
	18	4	16	13,5	14	18,5	143	2	-
20		4	18	15,5	16	20,5	189	2	-

<sup>\*)</sup> Szereg średnic uprzywilejowanych.  
<sup>\*\*)</sup> S<sub>r</sub> – pole przekroju śruby  
Przykład oznaczenia gwintu trapezowego symetrycznego o średnicy d= 40 mm i skoku P=7 mm: **Tr 40x7**

## Wzory do obliczeń sprawdzających

<p>Wysokość nakrętki (długość części tulei z gwintem) obliczamy ze wzoru:</p> $H \geq \frac{4 \cdot Q \cdot P}{\pi \cdot (d^2 - D_1^2) \cdot k_o} \text{ [mm]}$ <p>Liczba czynnych zwojów gwintu - z</p> $z = \frac{H}{P}$ <p>Z warunku wytrzymałościowego na rozciąganie wyznaczamy minimalną średnicę zewnętrzną nakrętki (tulei w miejscu z gwintem trapezowym) - <math>D_n</math>:</p> $D_n \geq \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot k_{rj}} + D_4^2} \text{ [mm]}$	<p>gdzie:</p> <p><math>H</math> – wysokość nakrętki (długość gwintu tulei) w [mm],  <math>Q</math> – obciążenie śruby – maksymalna siła wzdłużna w [N],  <math>P</math> – skok gwintu w [mm],  <math>d</math> – średnica nominalna gwintu śruby w [mm],  <math>D_1</math> – średnica otworu nakrętki(tulei) w [mm],  <math>k_o</math> – wartość nacisków dopuszczalnych stosowanych w obliczeniach gwintów w [MPa],  <math>D_4</math> – średnica dna bruzd gwintu nakrętki w [mm],  <math>k_{rj}</math> – naprężenia dopuszczalne na rozciąganie w cyklu odzerowo tętniącym (jednostronnym) w [MPa].</p>
--	--

## Wyposażenie zakładu mechanicznego

Obrabiarki:	Uchwyty i przyrządy obróbkowe:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- frezarka wspornikowa pozioma,</li> <li>- przecinarka tarczowa,</li> <li>- piła mechaniczna,</li> <li>- szlifierka do wałków kłowa,</li> <li>- szlifierka do otworów,</li> <li>- wiertarka kadłubowa,</li> <li>- wiertarka promieniowa</li> <li>- tokarka rewolwerowa,</li> <li>- tokarka tarczowa,</li> <li>- tokarka uniwersalna kłowa,</li> <li>- tokarka kłowa pociągowa,</li> <li>- tokarko-kopiarka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- imadła ślusarskie,</li> <li>- imadła maszynowe do wałków z wkładką przyrządkową,</li> <li>- kły tokarskie obrotowe,</li> <li>- kły tokarskie stałe,</li> <li>- oprawki narzędziowe do wiertel,</li> <li>- uchwyty wiertarskie,</li> <li>- podtrzymki ruchome,</li> <li>- podtrzymki stałe,</li> <li>- podzielnice uniwersalne,</li> <li>- uchwyty tokarskie 3-szczękowe samocentrujące,</li> <li>- zabieraki tokarskie.</li> </ul>
Narzędzia skrawające:	Przyrządy pomiarowe:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- frezy do gwintów,</li> <li>- gwintowniki,</li> <li>- narzynki,</li> <li>- noże tokarskie: zdzieraki, wykańczaki, przecinaki,</li> <li>- noże do gwintów metrycznych,</li> <li>- noże do gwintów trapezowych symetrycznych,</li> <li>- pilniki ślusarskie,</li> <li>- piły tarczowe,</li> <li>- piłki do metalu,</li> <li>- rozwiertaki f4H7 ÷ f18H7,</li> <li>- wiertła f1 ÷ f36.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- czujniki zegarowe z uchwytem magnetycznym,</li> <li>- przymiary kreskowe 0÷500 mm,</li> <li>- suwmiarki uniwersalne z noniuszem 0,05 mm - zakres pomiarowy 0÷140 mm,</li> <li>- suwmiarki z noniuszem 0,05 mm - zakres pomiarowy 0÷250 mm,</li> <li>- sprawdziany tłoczkowe dwugraniczne do gwintów metrycznych, całowych i trapezowych,</li> <li>- wzorce chropowatości,</li> <li>- kątowniki ze stopką.</li> </ul>

**Uwaga:** w celu sporządzenia wykazów: obrabiarek, uchwytów i przyrządów obróbkowych oraz narzędzi skrawających i przyrządów pomiarowych, z przedstawionego zestawu wyposażenia należy dobrać tylko te, które są niezbędne w procesie wytwarzania tulei.