



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SM 3 TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE

OBSAH

1.	TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE.....	4
1.1	DRUHY TECHNICKÉ DOKUMENTACE.....	4
1.2	DRUHY TECHNOLOGICKÉ DOKUMENTACE.....	5
1.3	DRUHY TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ.....	6
1.4	ZÁSADY TVORBY TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ.....	8
	GLOSÁŘ.....	17
	ZADÁNÍ PRO PRAKTICKÉ ZKOUŠKY.....	18
	POUŽITÁ LITERATURA:	22

ÚVOD

Absolvent tohoto modulu bude schopen rozlišit jednotlivé druhy technické a technologické dokumentace (podle různých hledisek). Dále rozliší základní druhy technologických postupů a zvládne zásady jejich tvorby.

Získané poznatky uplatní ve strojírenské praxi při „čtení“ technologického postupu zadané součásti a tvorbě technologického postupu jednoduché součásti.

Přejeme Vám hodně úspěchů při studiu následujícího textu.

Karel Ševčík

1. TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE

CÍLE:

Po prostudování této kapitoly budete znát:

- druhy technické dokumentace
- druhy technologické dokumentace
- druhy technologických postupů
- zásady tvorby technologických postupů

1.1 DRUHY TECHNICKÉ DOKUMENTACE

Technická dokumentace je soubor textových a grafických dokumentů, které jsou uspořádány systematicky. Toto co nejjednodušší vyjádření má umožnit realizaci výrobku. Tvorba technické dokumentace probíhá podle určitých pravidel a zásad, je normalizovaná. Zákazník si ji od zhotovitele kupuje.

Technickou dokumentaci můžeme rozlišovat podle různých hledisek. Podle druhu přenášené informace rozeznáváme:

- textovou dokumentaci
- grafickou dokumentaci

Mezi textovou dokumentaci patří:

- technická zpráva – obvykle doprovází výkresovou dokumentaci; může obsahovat výpočty, vysvětlující text, technické požadavky, výsledky měření, záznamy o kontrole parametrů zařízení, o statickém posouzení konstrukce apod.
- vědecká zpráva – popisuje výsledky vědeckého výzkumu, stav řešení vědeckého problému a patří sem i výzkumné zprávy

Ke grafické dokumentaci patří:

- výkresová dokumentace – hlavní dokument pro výrobu a kontrolu součástí
- schémata – zjednodušeně zobrazují (pomocí značek) strojírenské nebo technologické zařízení a dělí se dále podle oborů (kinematická, pneumatická, elektrotechnická, hydraulická, energetická atd.)
- grafy
- diagramy
- plány

Technickou dokumentaci můžeme dále dělit podle zaměření na:

- strojní
- elektrotechnickou
- stavební

Další členění technické dokumentace může být podle určení na:

- konstrukční
- technologickou
- patentovou
- obchodně-technickou
- provozní
- organizační

1.2 DRUHY TECHNOLOGICKÉ DOKUMENTACE

Do skupiny technologické dokumentace patří především:

- technologické (výrobní nebo pracovní) postupy
- návody
- technologické předpisy
- programové vybavení pro řízení výrobních procesů

Technologický (výrobní nebo pracovní) postup vypracováváme pro každý výrobek (součást) nebo montážní jednotku samostatně. Pokud kromě technologických operací obsahuje i operace pomocné, tj. operace kontrolní, zkušební, dopravní atd., hovoříme o výrobním postupu. Nejdůležitější jsou operace technologické.

Technologický postup je jedním z nejdůležitějších pochodů, které probíhají ve výrobních podnicích, závodech, dílnách atd. Jde tedy o zachycení správného pořadí prací, které je nutno vykonat, aby se ze suroviny nebo z polotovaru stal výrobek předepsaný výrobním výkresem. Technologický postup musí být takový, aby byl za daných výrobních (provozních) podmínek co nejdokonalejší.

Všechny činnosti technologického postupu se snažíme zvládnout co nejefektivněji, tzn. v požadované kvalitě co nejrychleji, co nejbezpečněji, s minimem námahy, ale také co nejehospodárněji. Jednotlivé práce a činnosti na sebe nemohou navazovat nahodile a v libovolném pořadí, protože pak bychom výše uvedené požadavky nemohli dosáhnout. Veškeré tyto činnosti je vhodné si předem promyslet, naplánovat (v hromadné nebo sériové výrobě i ověřit) a zkompletovat a teprve poté je předat do výroby jako tzv. technologický postup.

Technologický postup jednoznačně zachycuje optimální pořadí jednotlivých technologických operací, ale také předepisuje, co se v rámci každé dílčí činnosti bude provádět a za jakých podmínek. Tak dochází k minimalizaci časových prostojů, snižuje se zmetkovitost, riziko vzniku pracovních úrazů a hlavně lze jednotlivé úseky činností normovat.

Správně a kvalitně zpracovaný technologický postup pak slouží ke stanovení:

- potřebného času k provedení jednotlivých technologických činností
- potřebného počtu pracovišť, strojů a nástrojů

- potřebného počtu a kvalifikace pracovníků
- potřebných mzdových prostředků za vykonanou práci
- potřebného množství materiálu, energií a ostatních plánovaných nákladů
- organizace, plánování a řízení výroby
- úspory a rezerv na jednotlivých pracovištích atd.

Technologický postup musí být:

- úplný
- věcně správný
- stručný
- srozumitelný
- jednoznačný
- hospodárný
- úhledný

Návody používáme pro lepší názornost, zvláště při montážní činnosti. Pro návaznost a postup jednotlivých činností je zvolen očíslovaný nebo abecední perspektivní způsob zobrazení. Využívá se zvláště tam, kde pracují méně kvalifikovaní (zaučení) pracovníci.

1.3 DRUHY TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

V technické praxi se můžeme setkat s několika základními druhy technologických postupů, které můžeme, podobně jako technickou dokumentaci, rozlišovat podle různých hledisek.

Rozdělení podle použité formy:

- písemné
- grafické
- smíšené

Písemné technologické postupy jsou popsány jednoznačně, srozumitelně a jednoduše slovně v daném jazyce. Tento způsob je na pracovištích pro svou přesnost nejpoužívanější.

Grafické technologické postupy jsou rozkresleny do jednoduchých schematických obrázků, které bývají doplněny detailními pohledy na složitější části výrobku a pořadí obrázků je očíslováno. Tento způsob je velmi názorný.

Smíšený technologický postup kombinuje oba předchozí způsoby a využívá jejich výhody, tj. přesnost a názornost (např. složitější výrobní, demontážní a montážní činnosti).

Další způsob rozdělení může být podle obsahu:

- výrobní
- montážní (demontážní)
- zkušební a měřicí

Výrobní technologický postup popisuje postup výroby dané součásti nebo zařízení.

Montážní (demontážní) technologický postup popisuje postup montáže (demontáže) zařízení nebo jeho částí.

Zkušební a měřicí technologický postup popisuje postup při ověřování příslušných veličin a provádění jednotlivých předepsaných měření.

V provozních podmínkách se setkáváme s různými variantami technologických postupů, které jsou upravené podle konkrétních provozních podmínek, požadavků, zvyklostí, technických možností apod.

Technologické postupy mohou mít různou formu, úpravu, rozsah a mohou být zpracovány podle potřeby s různou podrobností. Vždy obsahují dvě části:

- všeobecnou (záhlaví)
- hlavní

Všeobecná část (záhlaví) obsahuje všechny potřebné údaje k přípravě výroby. Zpravidla uvádíme:

- přesný název součásti
- číslo výkresu součásti
- materiál a jeho výchozí rozměry
- počet vyráběných kusů
- váhu obrobku
- výrobní termín
- datum vypracování výrobního postupu
- jméno toho co postup vypracoval a zkontroloval

Hlavní část obsahuje vlastní technologický postup. Její členění je provedeno podle podrobnosti popisu jednotlivých činností:

- operace
- úsek
- úkon
- pohyb

Operace je časově souvislá část technologického procesu, která je prováděna jedním pracovníkem nebo montážní skupinou na jednom technologickém pracovišti na daném výrobku.

Všechny operace, které musíme ve výrobním procesu provést, uvádíme v tom pořadí, v jakém budou za sebou následovat. Každá operace je vyznačena číslem, dílnou a pracovištěm, běžnými i speciálními výrobními pomůckami (nástroji, přípravky, měřidly), kvalifikací pracovníků a jejich počtem apod.

Operace označujeme stručně, rozkazovacím způsobem – např. soustružit, upíchnout, frézovat drážku, vrtat, řezat závit, brousit, vinout cívku apod. Stroje, na kterých se bude operace provádět, označíme slovně, čísly nebo značkou.

Zvláště v sériové a hromadné výrobě stručný popis k provedení operací nestačí. Proto uvádíme na zvláštních listech údaje o seřízení strojů (řezné rychlosti, posuvy apod.), o použitých nástrojích, přípravcích a měřidlech, náčrtky součástí, dobu trvání jednotlivých úseků, úkonů nebo pohybů. Obráběné plochy označíme čísly nebo tlustší čarou.

Úsek je část operace, která se provádí na jedné části výrobku, při jedné technologické podmínkách – např. upíchnutí součásti, soustružení čela, řezání závitu M8, vrtání díry ϕ 20 mm, broušení dané plochy apod.

Úkon je část úseku s ucelenou jednoduchou pracovní činností organizačně neoddělitelnou – např. upnout obrobek, zabrat třísku, brousit daný rozměr, měřit daný rozměr, vyjmout obrobek apod.

Pohyb je základní (nejkratší měřitelná) část úkonu. Uplatňuje se především v hromadné a sériové výrobě – např. nastavit otáčky, spustit stroj, uchopit obrobek, upnout obrobek, zastavit stroj, uchopit měřidlo, odečíst hodnotu, odložit měřidlo apod.

Z výše uvedeného členění vyplývá, že operace se může dělit na několik úseků, úsek na několik úkonů a úkon na několik pohybů.

1.4 ZÁSADY TVORBY TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Technologický postup obsahuje:

- popis vykonávaných technologických činností ve správném pořadí
- vstupní suroviny nebo materiál a jeho výchozí rozměry
- použité technologické prostředky – výrobní stroje, nástroje, přípravky, měřidla atd.
- technologické podmínky
- použité ochranné prostředky a pomůcky, zásady BOZP atd.

Abychom se vyvarovali při vypracování technologických postupů omylů a chyb, dodržujeme tento postup:

- prostudování technické dokumentace
- kontrola údajů
- stanovení výchozí základny
- určení operací a jejich pořadí
- popis rozsahu operací
- určení výrobních strojů a pracovišť
- určení výrobních pomůcek
- zajištění kooperací
- kontrola navrženého technologického postupu

- vypracování technologického postupu na čisto

Prostudování technické dokumentace – seznámíme se s údaji v technické dokumentaci, tzn. se součástí nebo zařízením, s navrženým materiálem, rozměry, požadovanou přesností rozměrů a jakostí obrobených ploch, abychom získali celkový přehled pro další práci.

Kontrola údajů – ověříme si vhodnost vstupních surovin nebo materiálu předepsaného konstruktérem a určíme nebo vyhledáme v tabulkách výchozí polotovary (rozměry, tepelné zpracování atd.).

Stanovení výchozí (upínací) základny – je to plocha, od níž vycházíme při kótování, ustavování polotovaru (obrobku) a při měření.

Určení operací a jejich pořadí – musíme uvážit, jakým způsobem lze součást nejlépe obrobít, jak rozčlenit technologický postup na jednotlivé operace a jak je za sebou co nejefektivněji seřadit. Přitom vycházíme z počtu vyráběných kusů (zda jde o kusovou, malosériovou, sériovou nebo hromadnou výrobu), protože to má podstatný vliv na celý technologický postup.

Popis rozsahu operací – uvedeme všechny potřebné údaje související s provedením operace (eventuelně úseků, úkonů nebo pohybů); popis závisí na typu a způsobu výroby.

Určení výrobních strojů a pracovišť – opět vycházíme z počtu vyráběných kusů, z vlastního vybavení potřebnými stroji a zařízeními a časových norem pro jednotlivé operace. Určíme tak počty jednotlivých výrobních strojů a zařízení, personální obsazení a potřebnou kvalifikaci pracovníků. Také zjistíme operace, pro které nemáme výrobní zařízení (např. pro pokovování, tepelné zpracování apod.), které musíme zajistit mimo náš výrobní závod, tzv. kooperace.

Určení výrobních pomůcek – podle jednotlivých operací vypíšeme potřebné nástroje, nářadí, přípravky, měřidla a pomůcky a stanovíme jejich počet.

Zajištění kooperací – pro vytypované operace a stanovené počty výrobků.

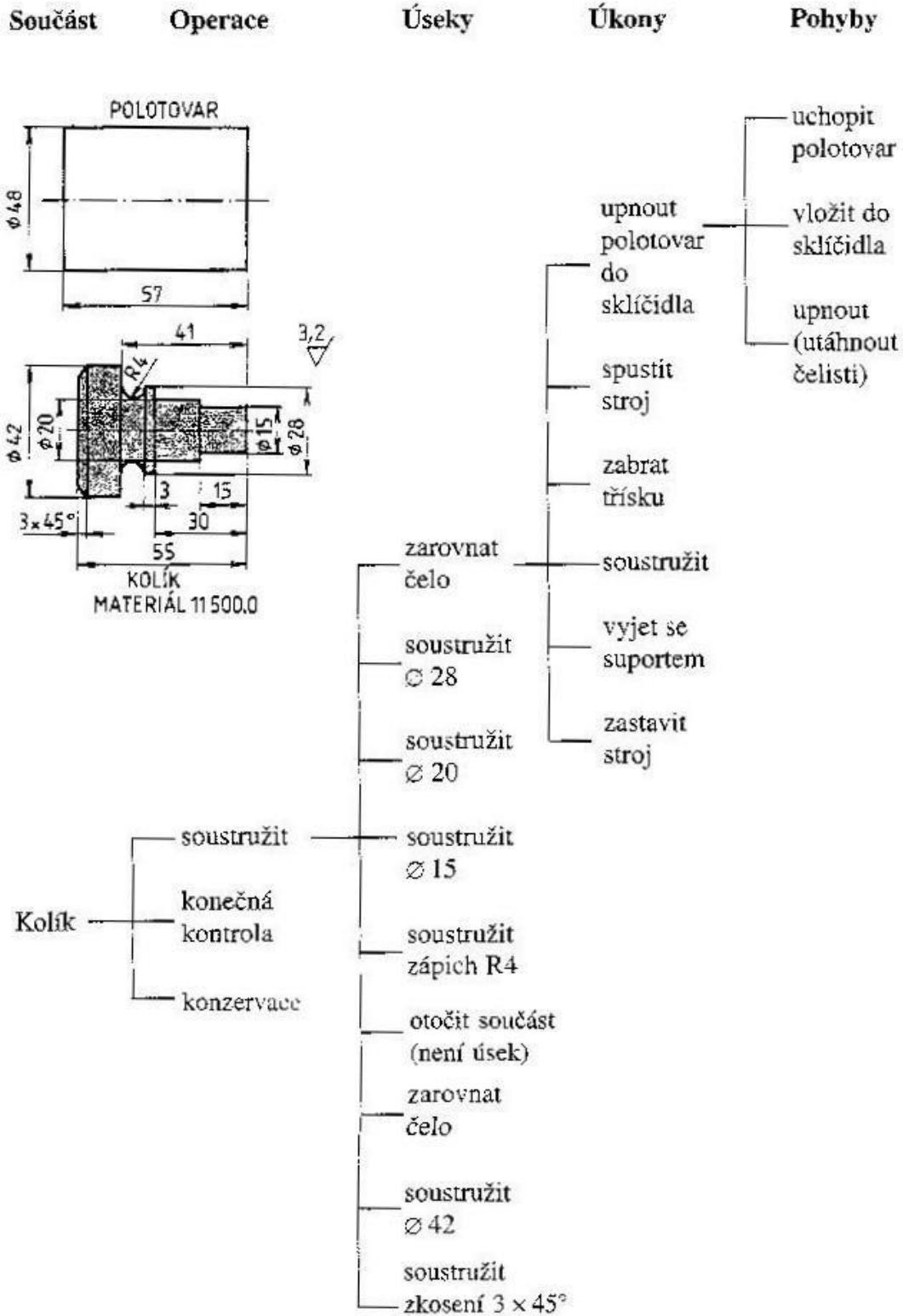
Kontrola navrženého technologického postupu – celý postup překontrolujeme z hlediska výroby, hospodárnosti a montáže.

Vypracování technologického postupu na čisto – zvolíme odpovídající formu podle členitosti technologického postupu a používaných formulářů.

Při sériové a hlavně hromadné výrobě si správnost navrženého výrobního postupu ověřujeme na **ověřovací (nulté) sérii**.

Dále je třeba si uvědomit, že každý výrobní postup musí odpovídat požadavkům určitého závodu a výsledná forma, grafická úroveň a úprava odpovídá zvyklostem daného závodu.

Na závěr kapitoly je uvedeno několik formulářů výrobních postupů (obr. 1 až 7).



Členění výrobního postupu (soustružen 1 kus)

Obrázek 1 Členění výrobního postupu

Sledované hledisko	Výroba		
	malosériová	sériová	hromadná
Podrobnost výrobního postupu	Rámcový, obsahuje přehled operací s hlavními údaji. Složitě operace jsou rozvedeny na úseky. Složitě operace vyžadují značný čas	Podrobný a přesný, operace často vyznačena nákresem s kótami a podrobným popisem, složité operace rozvedeny na úseky a úkony. Používání návodků na každou operaci s podrobným popisem práce, stroje, nářadí, podmínek práce	Podrobné návodky na jednotlivé operace s nákresem. Operace rozvedena někdy až na pohyby. Pohybové studie doplňují organizační schémata pracoviště
Materiál polotovaru	Tyčový, normálních rozměrů. Výkovky zhotovené volným kovááním, odlitky s velkými přídavky na obrábění (ruční formování)	Normální a profilový materiál, speciální profily, zápusťkové a rotační výkovky, přesné odlitky s malými přídavky na obrábění (strojní formování, skořepinové formy)	Profilový speciální materiál tažený, přesné výkovky, odlitky získané metodou vytavitelných modelů, stříkané odlitky ze skořepinové formy
Obráběcí stroje	Univerzální, výjimečně speciální (zvláštní tvary, velké předměty)	Univerzální specializované pomoci přípravků, velmi výkonné speciální stroje (několikanožové apod.), speciální stroje (programové řízení)	Speciální stroje sestavené v linky, automatické linky
Nástroje	Normální, výjimečně speciální	Normální, převážně speciální, konstruované pro operace, sdružené vysoce výkonné nástroje	Speciální, normální
Měřidla	Normální a mezní kalibry pro standardní rozměry	Mezní kalibr a speciální měřidla	Speciální měřidla, automatické přístroje na měření
Přípravky	Univerzální (strojní svěráky, sklíčidla, dělicí hlavy apod.), výjimečně jednoduché speciální přípravky	Speciální přípravky s rychloupínacím a středícím zařízením. Přípravky s pneumatickohydraulickým upínáním	Vysoce výkonné, speciální, mechanizované, spojené trvale se strojem. Automatizované upínání
Kvalifikace pracovníka	Požaduje se vyšší stupeň kvalifikace	Dvě skupiny pracovníků: seřizovači vysoce kvalifikovaní a obsluhující pracovníci s nižší kvalifikací	Vysoce kvalifikovaní údržbáři seřizovači, dále pracovníci s nižší kvalifikací pro obsluhu
Technologické podmínky	Do postupů se nevyznačují, určuje mistr nebo sám dělník	Předepisují se ve výrobních postupech, aby se zjistilo správné využití strojů a nástrojů	Důležité jsou ekonomické podmínky pro nerušený chod linky
Normování času	Normy času se určují za celou operaci, pomocí sdružených normativů	Provádí se rozbor vykonávané práce a norma se propočítává pomocí úkonových normativů, nebo na podkladě měření	Pohybové studie mají zdokonalit práci na lince

Obrázek 2 Vliv sériovosti výroby na výrobní postupy

Přípravné

Příprava výchozího materiálu

dělení, stříhání, řezání, rovnání, důlčkování, ... pískování, ...

Výrobní

Zpracování polotovaru na součást

tváření, svařování

obrábění

operace hrubovací

na čisto

dokončovací

povrchové úpravy

tepelné zpracování

kontrola:

vstupní

mezioperační

konečná

Montážní

Sestavování

podskupin, skupin, celku

Sled operací

Obrázek 3 Sled operací

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pořadové číslo	Název operace	Nejběžnější profese používané ve výrobě
1	Předzhotovující operace – výroba a příprava polotovaru	dělení tyčového materiálu, odlévání, kování, lisování, svařování
2	Tepelné zpracování, úprava polotovaru	odstranění pnutí, stárnutí, rovnání polotovaru, zarovnávání, důlčkování
3	Orysování	podle potřeby pro další operace
4	Hrubování základních ploch	soustružení, frézování, hoblování, broušení, vrtání
5	Tepelné zpracování	odstranění pnutí, zlepšení podmínek obrobitelnosti
6	Obrábění základních ploch na čisto	soustružení, frézování, hoblování, broušení, vyvrtávání, vystružování
7	Obrábění tvarových ploch, ozubení, závity, drážky	frézování, obrážení, broušení, soustružení, válcování
8	Obrábění druhořadých ploch, drážky, plošky, díry kolmé na osu rotace	frézování, vrtání
9	Přípravné práce pro tepelné zpracování	např. cementace ...
10	Obrábění ploch, které nebudou dále tepelně zpracovány	odstranění nacementované vrstvy
11	Tepelné zpracování	pro zvýšení pevnosti, tvrdosti
12	Povrchové úpravy	podle potřeby pro další operace
13	Dokončovací operace tvarových ploch	broušení drážek, závitů, ozubených kol, ševingování ozubení
14	Dokončovací operace funkčních ploch	broušení, vyvrtávání, frézování
15	Povrchové úpravy	např. chromování, zinkování, kadmiování, nátěry

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pořadové číslo	Název operace	Nejběžnější profese používané ve výrobě
16	Dokončování velmi přesných funkčních ploch	jemné broušení, lapování, honování, superfinišování, válečkování apod.
17	Kontrolní operace – podle druhu a složitosti konkrétní součásti	konečná kontrola
18	Konzervace (podle potřeby)	nátěr olejem, tuky, plasty, vosky aj.
	Informace – nepovažuje se za operaci a píše se odděleně	kam bude součást po zhotovení předána: sklad, mezisklad, montáž, expedice apod.

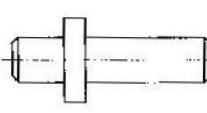
Obrázek 4 Rámcové schéma sledu operací podle technologických etap výroby součástí všeobecného charakteru

SPŠ <i>PRAHA</i>	Číslo výkresu sestavy <i>III. A-2-3-000</i>		Číslo výkresu součásti <i>III. A-4-3-010</i>		Součást <i>Kolík</i>				Počet listů <i>I</i>
	Materiál <i>11 500.0</i>	Rozměr <i>Ø 42-2000 Z</i>	Polotovár <i>ČSN 42 6510.12</i>	Třída odpadu <i>001</i>	Hmotnost		Počet kusů		
SEZNAM NÁVODEK					čistá	hrubá	celkem	v dávkce	
						<i>0,24</i>	<i>0,81</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
	<i>Celkem 3 tyče</i>								
Číslo operace	Pracoviště	Název operace	Typ stroje	Číslo operace	Pracoviště	Název operace	Typ stroje		
<i>1</i>	<i>44280</i>	<i>Soustružit</i>	<i>R 60</i>						
<i>2</i>	<i>44280</i>	<i>Soustružit</i>	<i>R 60</i>						
<i>3</i>	<i>98630</i>	<i>Kontrolovat</i>	<i>—</i>						
<i>4</i>	<i>96260</i>	<i>Konzervovat</i>	<i>—</i>						
		<i>Předat do skladu</i>							
Vypracoval <i>Petc</i> Datum <i>6. 5. 1998</i>		Kontroloval <i>Nový</i> Datum <i>7. 5. 1998</i>		Poznámky					

Seznam návodek

Obrázek 5 Seznam návodek

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SPŠ strojnická Jihlava	NÁVODKA PRO TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ	Číslo výkresu sestavy 3B-PC 04 00 00	Číslo výkresu součásti 3B-PC 04 00 05	Operace	Kařit	Číslo operace 5								
Náčít		Součást Čep	Typ pece – zařízení Šachtová pec	Pracoviště	17720	List 1								
		konečný	východí	Polotovár ČSN 42 6510.12	Třída odpadu 053	Čistá hmotnost 0,72	Počet kusů celkem 1 000	Počet kusů v dávce 200	Počet listů 1					
		Kontrola												
		Pevnost (MPa)		Číslo	Typ přístroje	Tvrdość min. max.	Pevnost (MPa) min. max.	%						
		Tvrdość	HRC	11	Rockwell HRC	54 58	2 000 2 280	5						
		Cementování	Vrstva											
		Nitridování	Vrstva											
		Výrobní pomůcka Termální lázeň AS 140, paleta	Bezpečnostní – ochranné pomůcky Každá zástěra, kažené boty, azbestové rukavice, pokrývka hlavy, ochranný štít na oči											
			Technické podmínky pro tepelné zpracování											
Číslo úseku		Popis práce	Příprava a způsob uložení	Počet součástí na jedno vsázko	Čas předehřátí (min)	Prohřátí (°C) (min)	Celkový čas (min)	Ochlazení prostředí (°C) (min)	Pracovní třída	Časová norma (min) (Kč)				
1	Nuvázat na drát, založit do pece.													
2	Předehřátí		200	30	380				6	40	2,5	60,-	3,80	
3	Ohřát na teplotu v sobě lženi				820	10								
4	Kařit v termální lázni						AS 140	180	10	6	20		30,-	
5	Vypnout, ochladit na vzduchu	vana					vzduch	20						
6	Vypnat				80	30			6	45		67,50		
7	Popustit				250	20								
8	Vypnout, ochladit na vzduchu						vzduch	20		6	25		37,50	
9	Kontrolovat tvrdość	paleta												
10	Odložit do palety								6	1			1,50	
Vypracoval Vyčňal Datum 18. 5. 1998	Kontroloval Hájek Datum 22. 5. 1998	Poznámky												

Návodka pro tepelné zpracování

Obrázek 6 Návodka pro tepelné zpracování

GLOSÁŘ

Kooperace – spolupráce

Návod – očíslovaný nebo abecedně seřazený perspektivně zobrazený postup jednotlivých činností

Operace – časově souvislá část technologického procesu, která je prováděna jedním pracovníkem na jednom technologickém pracovišti

Pohyb – nejkratší měřitelná část úkonu

Technická dokumentace – normalizovaný soubor textových nebo grafických dokumentů, který slouží k výrobě součásti nebo zařízení

Technologická dokumentace – dokumentace, která popisuje jednotlivé technologie výroby součásti

Technologický postup – zachycuje správné pořadí prací, které musíme vykonat, aby byl za daných výrobních podmínek výrobek co nejdokonalejší

Úkon – část úseku s ucelenou jednoduchou pracovní činností

Úsek – část operace prováděná na jedné části výrobku, při stejných technologických podmínkách

Výchozí (upínací) základna – plocha, od které kótujeme, měříme a slouží k upnutí polotovaru

Výrobní postup – obsahuje technologické a pomocné operace (kontrolní, zkušební, dopravní atd.)

ZADÁNÍ PRO PRAKTICKÉ ZKOUŠKY

HODNOTÍCÍ STANDARD PRAKTICKÉ ZKOUŠKY

Kód a název oboru	23-51-H/01 STROJNÍ MECHANIK
Kód a název modulu	SM 3 TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE
Název praktické zkoušky	Slovní zdůvodnění navržené technologie výroby strojní součásti

Z předloženého technologického postupu výroby 100 kusů kolíků přečtete a zdůvodněte navrženou technologii výroby strojní součásti – viz příloha č. 1

Pol.	Hodnotící ukazatel	Počet bodů
1	Použitá technologie pro výrobu	4
2	Zdůvodnění použitého způsobu výroby	4
3	Počet operací na předloženém technologickém postupu	4
4	Vyjmenování úseků u operace soustružení	4
5	Stanovení pořadí jednotlivých úseků operace soustružení	4

Způsob hodnocení praktické zkoušky

Za každý splněný hodnotící ukazatel je získán 1 bod.		
1 hodnotící ukazatel = 1 bod		
Klasifikace praktické zkoušky		
Klasifikace	Nesplnil	Splnil
Počet bodů	1 - 29 % z celkového počtu bodů	30 - 100 % z celkového počtu bodů

Odpověď

Z technologického postupu získány následující informace:

- Použitá technologie: soustružení
- Zdůvodnění způsobu výroby: pro daný typ výrobku – součást rotačního tvaru a počet kusů je optimální právě soustružení
- Počet operací: tři (soustružení, kontrola, konzervace)
- Vyjmenování úseků: jedenáct (viz postup – popis práce)
- Stanovení pořadí úseků u operace soustružení: viz postup

HODNOTÍCÍ STANDARD PRAKTICKÉ ZKOUŠKY

Kód a název oboru	23-51-H/01 STROJNÍ MECHANIK
Kód a název modulu	SM 3 TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE
Název praktické zkoušky	Čtení technické dokumentace - z předloženého technologického postupu přečte a zdůvodní použití vhodných nástrojů, strojů, pomůcek a měřidel

Z předloženého technologického postupu výroby 100 kusů kolíků přečtete a zdůvodněte použití vhodných nástrojů, strojů, pomůcek a měřidel – viz příloha č. 1

Pol.	Hodnotící ukazatel	Počet bodů
1	Použité druhy obráběcích nožů	4
2	Použité přípravky	4
3	Použité pomůcky pro měření	4
4	Zdůvodnění použitého obráběcího stroje	4
5	Počet pracovišť uvedený na postupu	4

Způsob hodnocení praktické zkoušky

Za každý splněný hodnotící ukazatel je zisk 1 bodu.		
1 hodnotící ukazatel = 1 bod		
Klasifikace praktické zkoušky		
Klasifikace	Nesplnil	Splnil
Počet bodů	1 - 29 % z celkového počtu bodů	31 - 100 % z celkového počtu bodů

Odpověď

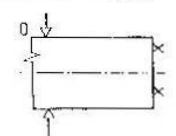
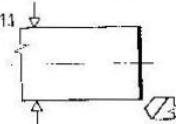
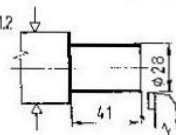
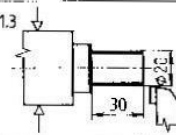
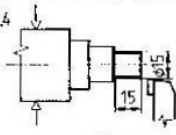
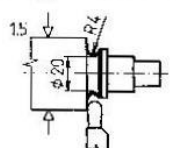
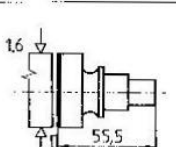
Z technologického postupu a tabulek získány následující informace:

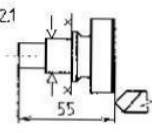
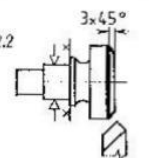
- Druhy obráběcích nožů: ubírací přímý levý $\Phi 20 \times 63$ dle ČSN 22 3915
ubírací přímý pravý $\Phi 20 \times 63$ dle ČSN 22 3914
ubírací stranový pravý $\Phi 20 \times 63$ dle ČSN 22 3926
zapichovací levý (upravený) $16 \times 16 \times 80$ dle ČSN 22 3921
zapichovací pravý $16 \times 4 \times 80$ dle ČSN 22 3920

jde o nože revolverové z RO

- Přípravky: kleština 42 dle ČSN 24 2145
kleština 20 dle ČSN 24 2145
- Pomůcky pro měření: posuvné měřítko dle ČSN 25 1238
- Typ obráběcího stroje: soustruh revolverový, universální soustruh hrotový
- Počet pracovišť: tři – obrobna, OŘJ, konzervace

Příloha č. 1 - Výrobní postup pro 100 kusů kolíků

NÁVODKA PRO OBRÁBĚNÍ	Číslo výkresu sestavy <i>III. A-2-3-000</i>	Číslo výkresu součásti <i>III. A-4-3-010</i>	Součást <i>KOLÍK</i>	Operace <i>SOUSTRUŽENÍ</i>					Číslo operace <i>1</i>
	Materiál <i>11 500.0</i>	Polotovar rozměr <i>KR 42 - 2 000 Z - ČSN 42 6510.12 celkem 3 tyče</i>		Počet kusů celkem v dávce					List <i>1</i>
Hrubá hmotnost <i>0,81</i>	Čistá hmotnost <i>0,24</i>		Třída odpadu <i>001</i>	Počet kusů celkem v dávce					Počet listů <i>3</i>
Operace Pracoviště	Popis práce	Vyobrazení	Výrobní pomůcky ČSN	Výrobní podmínky					Dělník OŘJ
				<i>s (f)</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	
<i>1/44280</i>	<i>Vysunout na doraz, upnout</i>		<i>Kleština 42 ČSN 24 2145</i>						
	<i>1/1 Zarovnat čelo</i>		<i>Nůž Ø 20 × 63 ČSN 22 3915</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>0,5</i>	<i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>360</i>	<i>25</i>
	<i>1/2 Soustružit Ø 28 41</i>		<i>Nůž Ø 20 × 63 ČSN 22 3926</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>3</i> <i>1</i>	<i>2</i> <i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>540</i>	<i>45</i>
	<i>1/3 Soustružit Ø 20 30</i>		<i>Nůž Ø 20 × 63 ČSN 22 3926</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>3</i> <i>1</i>	<i>1</i> <i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>750</i>	<i>34</i>
	<i>1/4 Soustružit Ø 15-15</i>		<i>Nůž Ø 20 × 63 ČSN 22 3926</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>2</i> <i>0,5</i>	<i>1</i> <i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>1 000</i>	<i>19</i>
	<i>1/5 Soustružit zápich R4 na Ø 20</i>		<i>Nůž 16 × 16 × 80 upravený ČSN 22 3921</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>750</i>	<i>8</i>
	<i>1/6 Upíchnout na délku 55,5</i>		<i>Nůž 16 × 4 × 80 ČSN 22 3920</i> <i>Posuvka ČSN 25 1238</i>	<i>0,2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>47,5</i>	<i>360</i>	<i>25</i>

Operace Pracoviště	Popis práce	Vyobrazení	Výrobní pomůcky ČSN	Výrobní podmínky						Dělník OŘJ
				s (f)	h	i	v	n	l	
2/44280	Otočit, upnout do kleštiny ze $\varnothing 20$		Kleština 20 ČSN 24 2145							
	2/1 Zarovnat čelo na délku 55		Nůž $\varnothing 20 \times 63$ ČSN 22 3915	0,2	0,5	1	47,5	360	25	
	2/2 Zkosit hranu $3 \times 45^\circ$		Nůž $\varnothing 20 \times 63$ ČSN 22 3914	0,2	3	1	47,5	360	7	
	Výjmout z kleštiny		Posuvka ČSN 25 1238							
3/98630	Konečná kontrola množství, rozměrů a vzhledu	podle výkresu	Posuvné měřítko ČSN 25 1238	—	—	—	—	—	—	
4/96260	Celé konzervovat tukem		Konzervační tuk	—	—	—	—	—	—	
informace	Předat do skluzu									
<i>l</i> – délka dráhy nástroje <i>x</i> – opěrné body		↓ ↑ upínací síly	Vypracoval Pele Datum 6. 5. 1998	Kontroloval Nový Datum 7. 5. 1998			Poznámky			

Výrobní postup pro 100 ks kolíků

HODNOTÍCÍ STANDARD MODULU

Kód a název oboru	23-51-H/01 STROJNÍ MECHANIK
Kód a název modulu	SM 3 TECHNOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Klasifikace modulu

Klasifikace	Nesplnil	Splnil
Klasifikace jednotlivých kritérií hodnocení	1 - 29 % z celkového počtu bodů	30 - 100 % z celkového počtu bodů
Klasifikace všech kritérií hodnocení	1 - 39 % z celkového počtu bodů všech kritérií	40 - 100 % z celkového počtu bodů všech kritérií

POUŽITÁ LITERATURA

1. HLUCHÝ, M., HANĚK, V. *Strojírenská technologie 2 - 2. díl*, Scientia spol. s r.o., 1998, 1. vydání, 176 s. ISBN 80-7183-127-1
2. HLUCHÝ, M. A KOLEKTIV *Mechanická technologie*, SNTL, 1966, 1. vydání,

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1 Členění výrobního postupu
- Obrázek 2 Vliv sériovosti výroby na výrobní postupy
- Obrázek 3 Sled operací
- Obrázek 4 Rámcové schéma sledu operací podle technologických etap výroby součástí všeobecného charakteru
- Obrázek 5 Seznam návodů
- Obrázek 6 Návodka pro tepelné zpracování
- Obrázek 7 Návodka pro povrchovou úpravu