

PRAKTIČNA NASTAVA

Područje rada: **strojarstvo**

PRIPREMA NASTAVNIKA ZA IZVOĐENJE NASTAVE

Tema: **Izradba radne dokumentacije vježbe**

Jedna od sedam faza pripreme je izradba radne dokumentacije vježbe koja se sastoji iz tri dijela:

- radne liste (RL), list dnevnika rada
- informacijske liste (IL)
- operacijske liste (OL), lista za pisanu pripremu rada

Radna lista, odnosno list dnevnika rada kod novih izdanja, je tehnološki dokument u kojem su sažeto i precizno navedeni radni zadaci vježbe. Svaka vježba a time i radna lista sadrži šest dijelova:

1. naziv vježbe (radnog zadatka);
2. opis i cilj vježbe (radnog zadatka);
3. naziv za stručno teorijska znanja potrebna za vježbu;
4. izvori opasnosti;
5. prikaz radnog zadatka tehničkim crtežom;
6. plan rada, odnosno sažeti opis tijeka izvođenja vježbe
 - 6.1. zapis logičnoga redoslijeda radnih operacija
 - 6.2. sredstva rada (potreban materijal, potreban alat, pribor i uređaji)

Sadržaj radne liste mora se ispisati na jednoj stranici papira formata A4. (vidi prilog RL)

Informacijska lista: sadrži temeljna znanja tehnologije rada vježbe. U njoj se sažeto i zorno-pomoću kraćih zapisa, slika, tablica, i grafova, navode znanja koja će biti primijenjena u procesu izvođenja vježbe.

Treba naglasiti da je izradba informacijske liste suvišan posao, iz razloga što zadaća praktične nastave nije učenje znanja tehnologije, već samo njihovo ponavljanje u svrhu primjene koja slijedi. Zbog navedenog razloga je važna suradnja sa nastavnicima teorijskih predmeta, kao i odabir udžbenika koji obrađuju:

1. fizikalne i matematičke osnove procesa rada,
2. tehnološke podatke rada,
3. radne postupke,
4. alate i strojeve,

Operacijska lista je pisani predložak za neposredno fizičko izvođenje faza i operacija. Ona je konači rezultat ergoanalize.

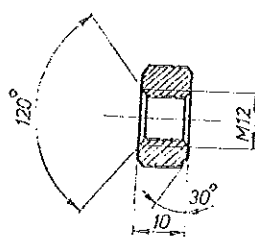
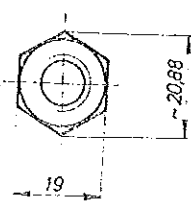
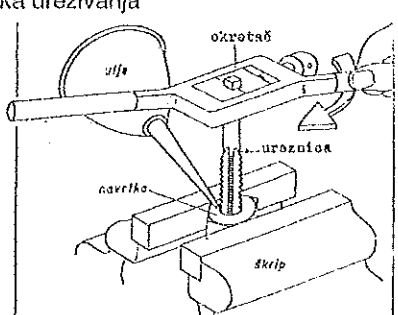
Operacijska lista sadrži tri skupa sadržaja:

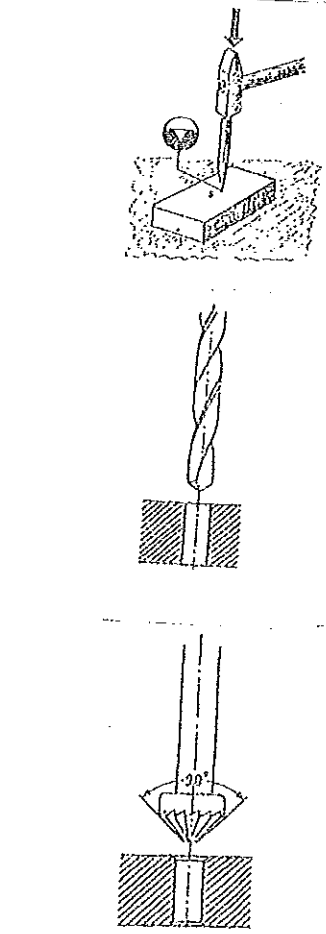
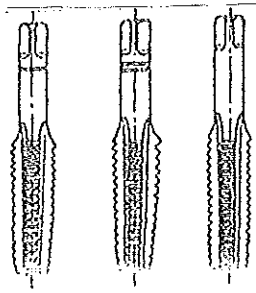
1. zapis logičnoga redoslijeda izvođenja faza i operacija posla (**ŠTO RADIM**)
2. za svaku fazu ili operaciju treba zapisati kako i čime treba izvoditi rad (**ČIME I KAKO RADIM**)
3. zapisati što se postiže ako se rad izvodi na opisani način ili
zašto rad treba izvoditi baš tako (**ZAŠTO TAKO RADIM**)

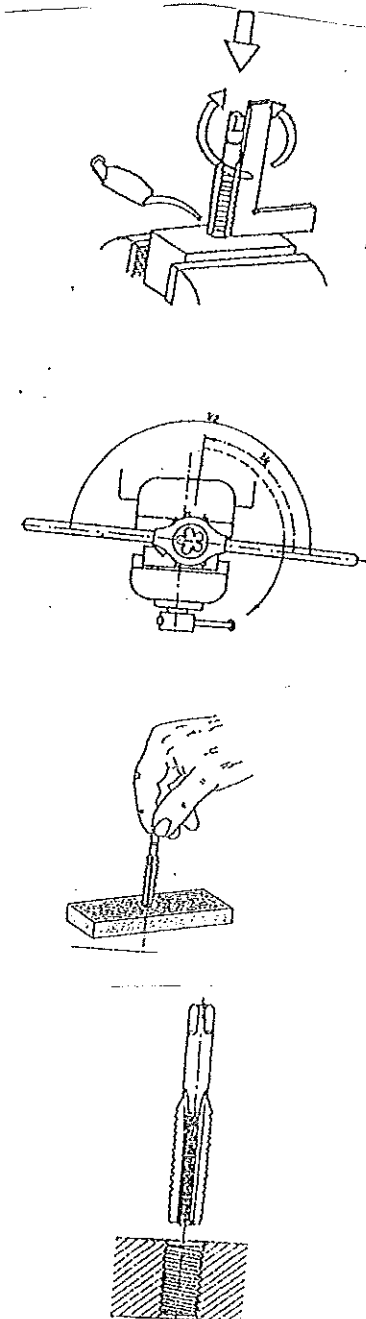
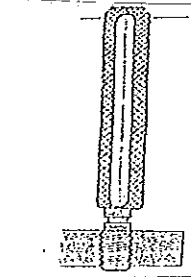
Operacijska se lista razlikuje od obrasca ergoanalize u tome što se sadržaj posla, faze, ili operacije rada pored navođenja naziva, nastoji i zorno prikazati pomoću tehničkog crteža i skica. Zornost prikaza glavna je odlika operacijske liste. Ona mora biti kvalitetno izrađena da je učenik može sam razumjeti i koristiti bez pomoći nastavnika. (vidi prilog OL)

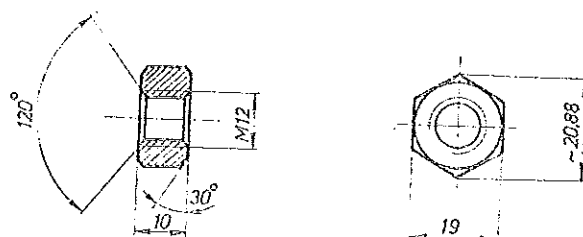
Stoga u prvoj godini naukovanja učenici bi trebali samo prepisivati izrađene operacijske liste.

Valja istaći da oblik i sadržajna struktura listova radne dokumentacije mogu biti i jesu drukčije. Ovdje je dato rješenje koje unapređuje postojeće stanje praktične nastave.

LIST DNEVNIKA RADA (RADNA LISTA)		
Nastavna cjelina i vježba: Ručna obrada: Izradba navoja		Nadnevak:
		Vježba broj:
Naziv vježbe (radnog zadatka): Izradba unutarnjeg navoja na matici.		
Opis vježbe (radnog zadatka): Pri radu u školskoj radionici i u drugim prilikama često nam zatreba vijak ili matica nestandardnih izmjera. U takvim slučajevima pristupamo ručnoj izradbi odgovarajućeg vijka ili matice. Za izradbu navoja na matici koristimo se ureznicama iz garniture od tri ureznice.		
Potrebna stručna teorijska znanja: Za ovu vježbu potrebna su ova znanja: vrste navoja, proces rezanja navoja, alat za ručni izradbu navoja, postupci izradbe navoja, kontrola navoja s kalibrima		
Izvori opasnosti: mjere zaštite i osobna zaštitna sredstva: Opasnosti pri uporabi ručnog alata, opasnosti kod kružnog gibanja, opasnost na mjestima radnog procesa. Upotrebljavaj ispravan alat, radi po uputama nastavnika. Obavezno radno odijelo koje pranja uz tijelo.		
Tehnički crtež:		
  Tehnika urezivanja 		
Potreban materijal: šesterokutni čelik , otvor ključa 19		
Tijek izvođenja vježbe(priprema rada): prouči stručno teorijska znanja i dokumentaciju za vježbu te prema uputama iz operacijske liste izvedi zadatak.		
Plan rada		
Redni Broj:	Redoslijed radnih postupaka (tehnološka razrada)	Potreban alat, pribor i uređaj
1.	Priprema za urezivanje navoja	Pribor za ocrtavanje i obilježavanje Stalna bušilica Zavojna svrdla Stolni škripac Udesivi okretač ureznica Pravokutnik Ručne ureznice (garnitura od tri ureznice)
2.	Urezivanje navoja u pripremljenoj rupi po redoslijedu: početna ureznica, srednja ureznica, završna ureznica	
3.	Kontrola navoja s kalibrima- kalibarski navojni trn, tzv. navojni čep	

Školska godina 20----/20----	LISTA ZA PISANU PRIPREMU RADA (operacijska lista)	Ime i prezime učenika:	Vježba broj:
Naziv vježbe (radnoga zadatka) Rezanje unutarnjeg navoja. (ručna izradba matice)			
Ustanova : Željeznička tehnička škola Moravice		Nadnevak Kod poslodavca : ----- -----	
Nastavni cilj: Osposobljenost za samostalno i uspješno ručno urezivanje navoja.			
Izvori opasnosti: Opasnosti pri uporabi ručnog alata. Opasnosti kod kružnog gibanja. Opasnosti na mjestima radnog procesa.			
Osobna zaštitna sredstva: radno odijelo koje prianja uz tijelo. Zaštitna sredstva i postupci zaštite pri radu na stolnoj bušilici.			
Zaštita okoliša: eventualni otpad sortirati i odložiti na za to predviđeno mjesto.			
Redni broj	ŠTO RADIM? Upisati redoslijed radnih postupaka i crtež radnog postupka	KAKO RADIM? Opisati kako se rad izvodi s naglaskom na rad na siguran način	ZAŠTO? Napisati što se dobije kao rezultat toga rada
1.	Priprema za urezivanje navoja 	Priprema se sastoji u obilježavanju, i bušenju rupe te skidanju bridova pod kutom od 45° u dubinu od 2 mm s obje strane. Po pravilu skidanje bridova se vrši odgovarajućim upuštanjem. Vi bridove skosite svrdlom nešto većim od željenog navoja. Obilježavanje središta rupe se vrši točkalom Pri bušenju svrdlo treba da bude okomito na maticu. Stoga bušenje obavite stolnom bušilicom. Promjer svrdla treba da bude manji od promjera ureznice izbor svrdla za željeni navoj određuje se tablicom, a ako nemaš tablicu izaberi (za metrički navoj) svrdlo čiji je promjer za cca 16 % manji od željenog navoja, tj. množi veličinu željenog metričkog navoja s koeficijentom 0,84 Npr. Za M12 promjer svrdla je $12 \times 0,84 = 10,1 \text{ mm}$	Opisanim postupkom pripremili smo rupu u kojoj ćemo urezati navoj ureznicama iz garniture od tri ureznice -ureznica za početno urezivanje, u gornjem dijelu ima urezan jedan prsten. -ureznica za srednje urezivanje, u gornjem dijelu ima urezana dva prstena. -ureznica za završno urezivanje, nema posebnu oznaku, ali se u nekim garniturama obilježava sa tri prstena
2.	Urezivanje navoja u pripremljenu rupu po redoslijedu: početna ureznica, srednja ureznica, završna ureznica	Maticu učvrsti u škripac, vodeći računa da se rupa ne deformira. Uzmi ureznicu s najmanjim zubima – početna ureznica označena je jednim prstenom. ureznicu je prije i u toku rada potrebno namazati uljem da bi lakše rezala.	

		Ureznicu okomito postavite u rupu Postavite odabrani okretač Urezivanje vršite okretanjem ureznice u smjeru kazaljke na satu. Poslije prvog okretaja ureznice pravokutnikom kontrolirajte okomitost ureznice. U početku rezanja alat treba okretati uz lagani pritisak. Čim sječiva zahvate predmet, okrećite bez pritiska. Pri okretanju ureznice, naročito za početno i srednje urezivanje, ureznicu treba poslije svakog kruga vratiti natrag za četvrt kruga. Tako se lakše odvaja i odstranjuje strugotina. Nakon prve, početne ureznice, uzmi srednju ureznicu s nešto većim zubima, označena s dva prstena. Ureznicu prvo uvrnite rukom što jače, a zatim okretačem nastavite produbljivati navoj. Obavezno ureznicu i u toku rezanja namaži uljem. Na kraju nareži navoj sa zadnjom ureznicom. Postupak rada sa ureznicom za završno urezivanje je isti kao i sa srednjom ureznicom. Ova ureznica daje konačan oblik, izgled i kvalitet navoja	Opisanim postupkom naučili ste ručno izrađivati unutarnji navoj ureznicama iz garniture od tri ureznice
3.	Kontrola navoja s kalibrima – kalibarski navojni trn, tzv. navojni čep 	Za manje precizno provjeravanje točnosti mjera uzmite kalibarski navojni trn ili odgovarajući vijak. Strana «ide» mora se skroz uvrnuti u maticu bez uporabe sile. Strana «ne ide» se ne može uvrnuti u navoj.	Ovakvo provjeravanje nije precizno jer se ne može utvrditi da li bokovi navoja dobro naliježu. Ako nema nalijeganja, navoj može podnijeti manje opterećenje. Precizno mjerenje navoja je složeno i zahtijeva specijalizirani mjerni alat i provodi se kada se traže navoji visoke kakvoće.



Tablica 16.4. Promjeri svrdla za metrički navoj

Nazivni promjer	Promjer svrdla		Nazivni promjer	Promjer svrdla	
	red I	red II		red I	red II
M 1	0,7	0,75	M 11	9,2	9,4
M 1,2	0,9	0,95	M 12	9,9	10
M 1,4	1,05	1,1	M 14	11,5	11,75
M 1,7	1,3	1,35	M 16	13,5	13,75
M 2	1,55	1,6	M 18	15	15,25
M 2,3	1,85	1,9	M 20	17	17,25
M 2,6	2,1	2,15	M 22	19	19,25
M 3	2,45	2,5	M 24	20,5	20,75
M 3,5	2,8	2,9	M 27	23,5	23,75
M 4	3,2	3,3	M 30	25,75	26
M 5	4,1	4,2	M 33	28,75	29
M 6	4,9	5	M 36	31	31,5
M 7	5,9	6	M 39	34	34,5
M 8	6,6	6,7	M 42	36,5	37
M 9	7,6	7,7	M 45	39,5	40
M 10	8,2	8,4	M 48	42	42,5
Red I: za krhke materijale			Red II: za žilave materijale		

	Nadnevak	Ime i prezime	Potpis	Škola:
Izradio				
Pregledao				
Mjerilo:	Naziv priloga:			Razred:
				Broj lista: