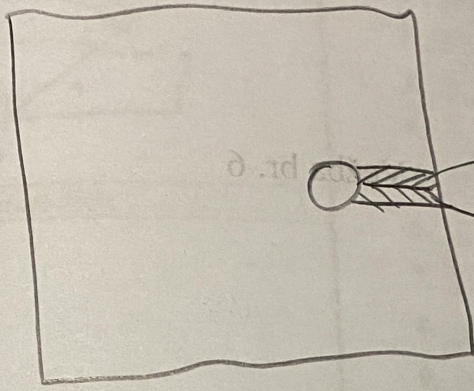




Na datim uzorcima utvrditi i skicirati prisustvo i vrstu grešaka PT, MT metodom.

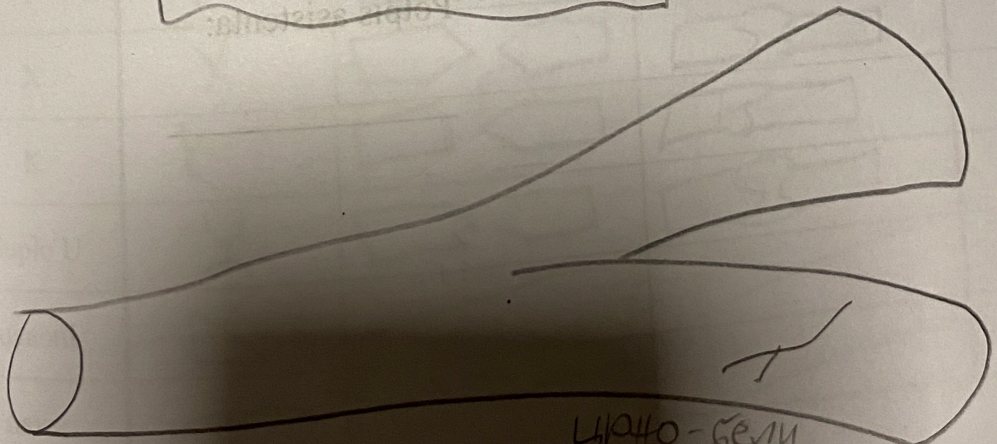
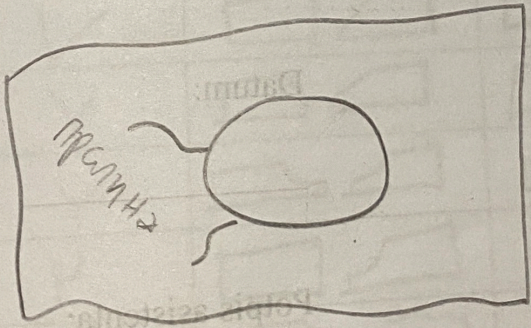
PT



контраст  
примна

MT

флуоресцентни MT



контраст

Privatni Časovi  
LaganiniMašinar  
065 22 54 100



1. Skicirati jednostrani (V) i dvostrani (X) žleb. Označiti elemente žleba i napisati njihove nazive.

Izgled žleba	Osnovni elementi žleba
<p>Jednostrani žleb</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>СТРАНИЦА X</u></li> <li>2. <u>КОРЕН X</u></li> <li>3. <u>ОУТАР КОРЕН</u></li> <li>4. <u>ТУП КОРЕН</u></li> <li>5. <u>РАЗМАК У КОРЕНУ</u></li> <li>6. <u>ЗАТУПЉЕЊЕ КОРЕНА</u></li> <li>7. <u>ОТВОР</u></li> <li>8. <u>ШИРИНА ОТВОРА</u></li> <li>9. <u>УГАО ОТВОРА</u></li> <li>10. <u>УГАО ЗАКРУЉЕЊА</u></li> </ol>
<p>Dvostrani žleb</p>	

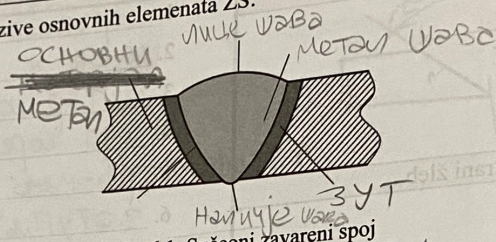
2. Popuniti sledeću tabelu.

Naziv žleba	Oznaka žleba	Izgled žleba	Izgled šava (ZS)	Naziv šava (ZS)
rubni	JL			rubni
I	II			I
V	V			V
HV	V			HV
Y	Y			Y
U	Y			U
J	P			J
X	X			X
K	K			K
duplo U	X			duplo U
ugaoni				ugaoni
navar				navar



3. Zavarivanje je proces izrade nerazdv. spoja u postavljanju metalnih veza između delova koji se zavaruju.
4. Zavareni spoj (ZS) je konstruk. celina koju čine OM, ZUT, MŠ

Na sl.6.1 upisati nazive osnovnih elemenata ZS:



Slika 6.1. Sučeoni zavareni spoj

Privatni časovi  
LaganiniMašinar  
065 22 54 100

5. Metal šava (MŠ) nastaje čvr. istopljenog OM u LM u ili samo OM
6. Šta je ZUT? Napisati pun naziv i definiciju. ZUT je deo OM koji je pretrpeo strukturne promene u prom. mek. svojstva usled zatvorenja.
7. Lice šava je "uira" povr. MŠ  
a naličje šava je "uža" povr. MŠ
8. Nadvišenje je deo vaba iznad ravne linije OM
9. Uvar je deo oči M. koji se topli pri zavarivanju i ulazi u
10. Skicirati sledeće ZS u zavisnosti od njihovog međusobnog položaja. čestob MŠ

Vrsta ZS	Tip ZS	Skica ZS
Sučeoni	V	
	X	
Ugaoni	T-spoj	
	Preklopni	
	Rubni (Ivični)	
	Krstasti	
Naležući		
Prirubni		

11. Zavar je deo vaba
12. Skicirati sledeće ZS

Vrsta šava
Jednoprolazni
Višeprolazni
Višeslojni

13. Skicirati sledeće

Položaj zava	
Osnojni	Horiz
Prinudni	Horizont

14. Napisati pun naziv i definiciju
- 12 - EPP
- 131 - -1H
- 311 - čestob



11. Zavar je ALO VABA HASTAO Y  
 12. Skicirati sledeće ZS (prema broju prolaza).

ПРОЛОЗУ ИЛИ ОДНУ

Vrsta šava	Skica šava
Jednoprolazni	
Višeprolazni	
Višeslojni	

13. Skicirati sledeće položaje zavarivanja:

Položaj zavarivanja		Skica
Osnovni	Horizontalni	
	Horizontalno-vertikalni (zidni)	
Prinudni	Vertikalni	
	Nadglavni	

Privatni Časovi  
 LaganiniMašinar  
 065 22 54 100

14. Napisati pune nazive i skraćenicе postupaka sa sledećim oznakama:

- 12 - EPP - Електралучно завар. топливом електралном
- 131 - -ИТ у заштити интерног гаса
- 311 - Гасно зав. окси-ацетиленским пламеном.

под углом правка шва



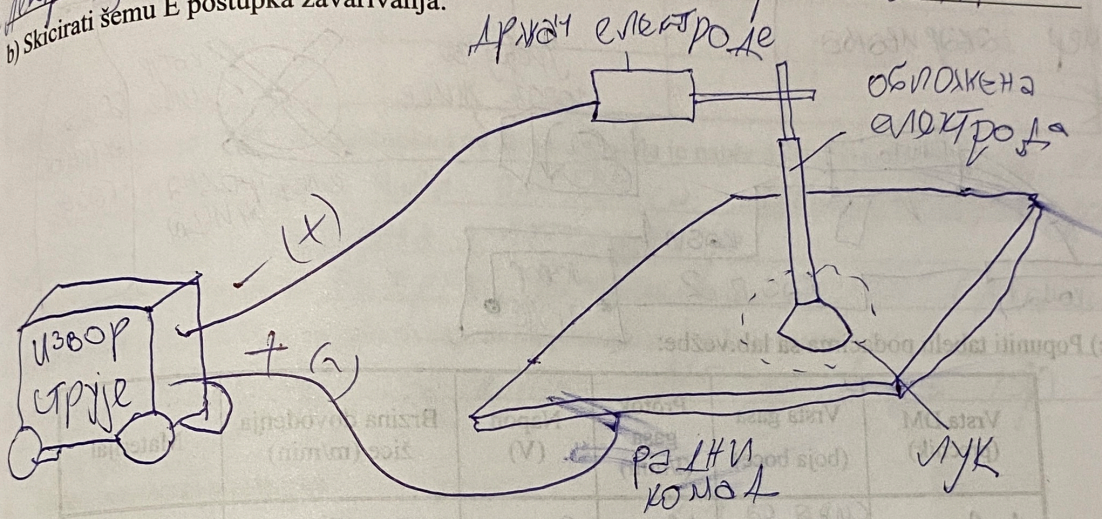
Laboratorijska vežba: Odabrani postupci zavarivanja

1. E postupak

a) Napisati pun naziv i standardnu oznaku postupka:

Електролучно зваривање обложеном електродом - E-111

b) Skicirati šemu E postupka zavarivanja.



c) Popuniti tabelu podacima sa lab.vežbe:

DM* (vrsta obloge i prečnik)	Vrsta struje i polaritet	Jačina struje (A)	Materijal
РЈТМНН 3,25mm	ЈС ДП	100 (80-140)	
БЗВМНН 2,5mm	ЈС ДП	100 (80-110)	кричњак, доло млт МАРТЕНЗИТ
УМНУЛОЗНО	ЈС ДП	100	органски материјал

\* DM - dodatni materijal;

d) Po čemu se razlikuju navedene vrste DM? Рзв. се по ОГРЪЗИ, по ПОЛАРИТЕТУ, УЗГЛЕДУ НАЗНАЧЕНОГ СТРАЈА, ДА ЛИ СО СУМЕ ИЛИ НЕ, УКАЗАВАЊЕ ТРОШКА

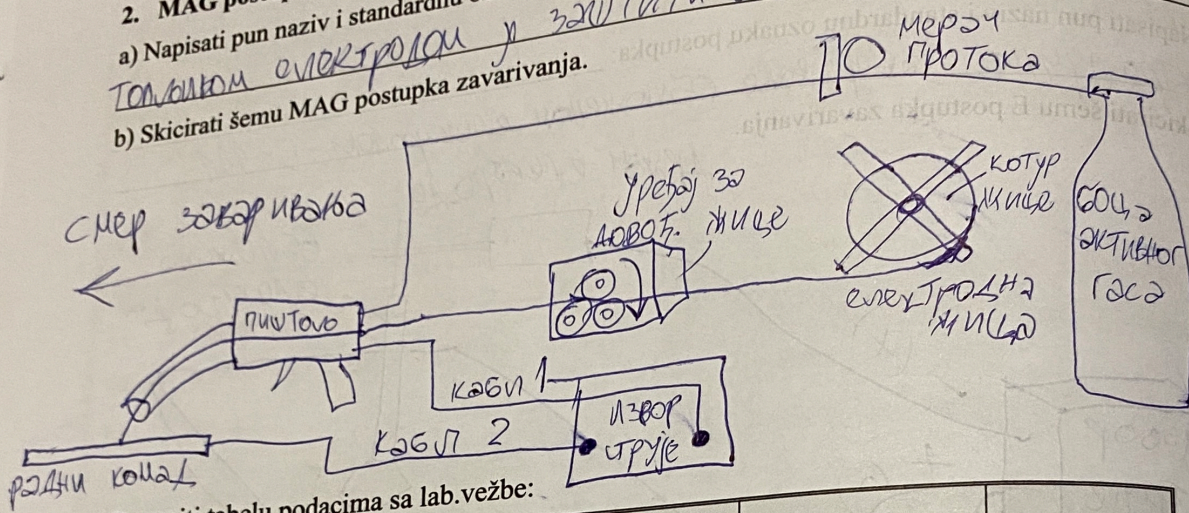
Privatni Časovi  
LaganiniMašinac  
065 22 54 100



2. MAG postupak

a) Napisati pun naziv i standardnu oznaku postupka: Електролучно заваривање  
Тонким електродом и заштити инертног гаса - 135

b) Skicirati šemu MAG postupka zavarivanja.



c) Popuniti tabelu podacima sa lab. vežbe:

Vrsta DM (prečnik)	Vrsta gasa (boja boce)	Protok gasa (l/min)	Napon (V)	Brzina dovođenja žice (m/min)	Materijal
1,2	Сива са зеленим катодом	12	20,6	5,5	
		15			
		20			

Privatni Časovi  
 LaganiniMašinac  
 065 22 54 100

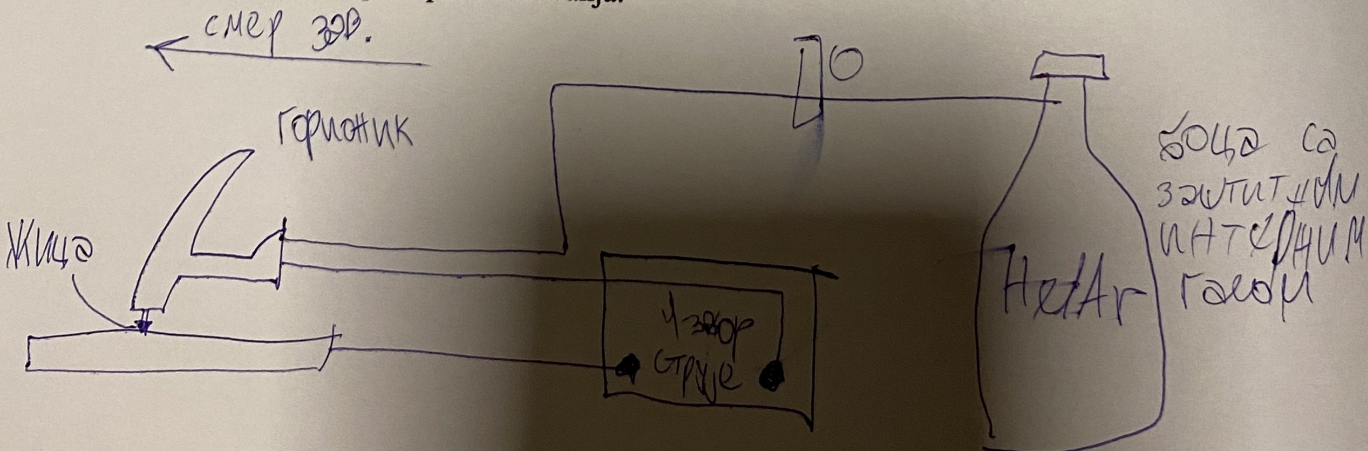
d) Po čemu se razlikuje DM kod MAG postupka? оснога, се разликује по резултатима са електродом. Дука резултат са електродом на површину вава у виду стакласте треске

e) Koja se vrsta struje koristi za zavarivanje ovim postupkom? Једносмерна струја индиректне поларности (JSIP)

3. TIG Postupak

a) Napisati pun naziv i standardnu oznaku postupka: Електролучно заваривање  
непотрошном електродом жичом и заштити инертног гаса - 141

b) Skicirati šemu TIG postupka zavarivanja.



c) Popuniti tabelu podacima sa slike

Vrsta DM (prečnik)	Vrsta gasa (boja boce)	Protok gasa (l/min)	Vrsta struje (polaritet)	Jačina struje (A)	Materijal

d) Kakva je elektroda kod TIG postupka i od kog materijala je napravljena? Elektroda je od čistog volframa W ili od W sa dodatcima, kupferom, aluminijumom, azotom ili uranijumom, heterogeni su

e) Za TIG postupak koristi se inertni gas. Navesti dva gasa argon (Ar) i helium (He)

f) Koja se vrsta struje koristi za zavarivanje ovim postupkom i za koje materijale? Koristi se TSDP za čelik, NS za Al i TSDP za oštari MET.

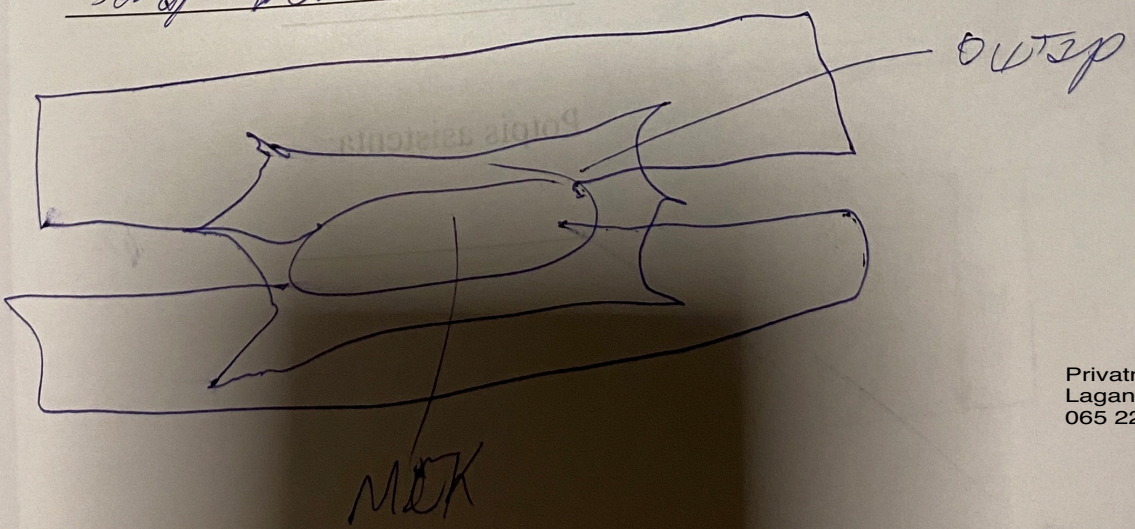
4. Elektrootporni postupak

a) Napisati standardnu oznaku za tačkasto zavarivanje Z1

b) Popuniti tabelu

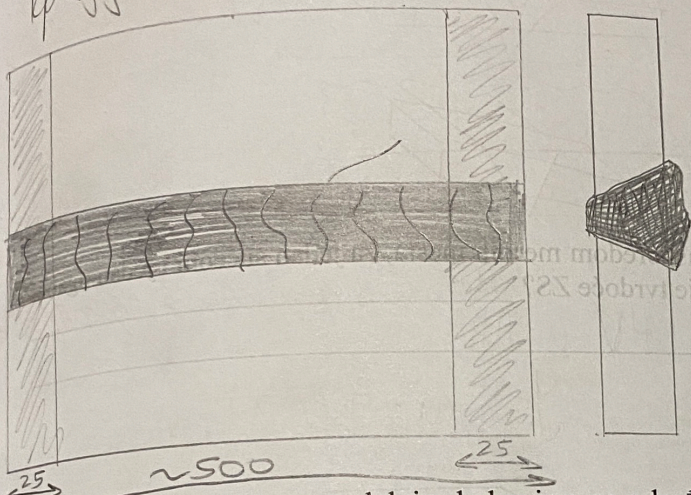
Materijal	Debljina OM (mm)	Jačina struje (A)	Vreme zavarivanja (s)	Režim
<u>met. čelik sa x/p kabl</u>				
<u>met. čelik sa kablom</u>				

c) Skicirati izgled zavarenog spoja (sočiva) za mek i oštar režim zavarivanja. Po čemu se razlikuju ova dva režima? razlikuju se prema jačini struje i vremenu zavarivanja



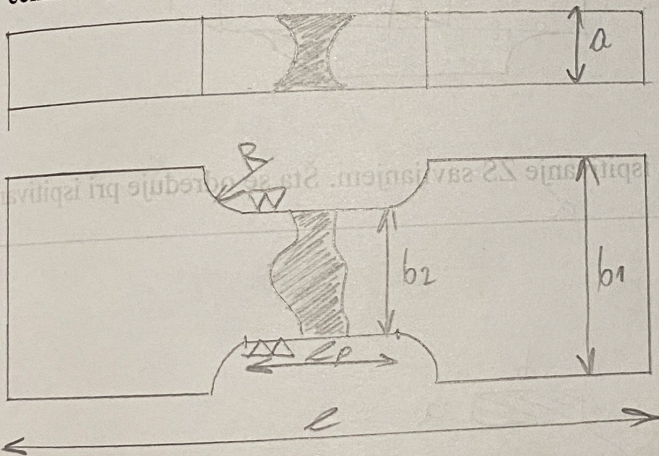
1. Skicirati način uzorkovanja epruvete, za mehanička ispitivanja zavarenih spojeva (ZS), iz zavarene ploče. Zbog čega se deo ploče na početku i kraju zavarivanja odbacuje? Zbog toga

што су највише грејко у завар стоевима та почетку и крају зваривања.



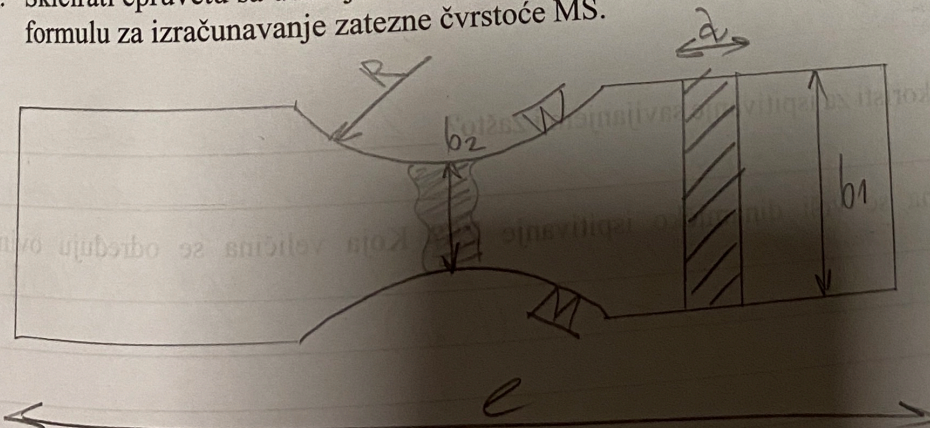
Privatni Časovi  
LaganiniMašinar  
065 22 54 100

2. Skicirati epruvetu sa paralelnim bokovima za određivanje zatezne čvrstoće zavarenog spoja u celini. Napisati formulu za izračunavanje zatezne čvrstoće ZS u celini.



$$R_m = \frac{F_m}{a \cdot b_2} \left[ \frac{N}{mm^2} \right]$$

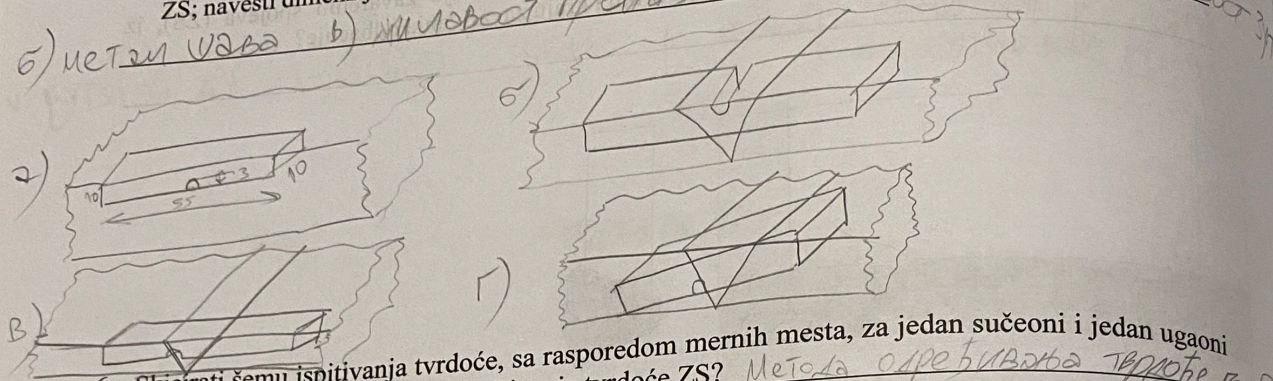
3. Skicirati epruvetu sa udubljenim bokovima za određivanje zatezne čvrstoće metal šava. Napisati formulu za izračunavanje zatezne čvrstoće MŠ.



$$R_{mT} = \frac{F_m \cdot 0,926}{a \cdot b_2} \left[ \frac{N}{mm^2} \right]$$



4. Na kom uređaju se izvodi ispitivanje žilavosti ZS (npr. u slučaju) zarez u  
 5. Skicirati epruvete za ispitivanje žilavosti sa različitim položajima (npr. u slučaju) zarez u ZS; navesti dimenzije epruvete. Na koju zonu ZS se odnosi vrednost ispitane žilavosti? 2) 4

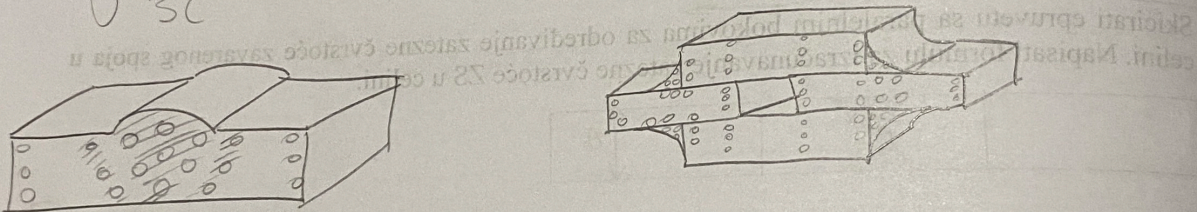


6. Skicirati šemu ispitivanja tvrdoće, sa rasporedom mernih mesta, za jedan sučeon i jedan ugaoni ZS. Koje se metode koriste za ispitivanje tvrdoće ZS? Metoda optičke tvrdoće po

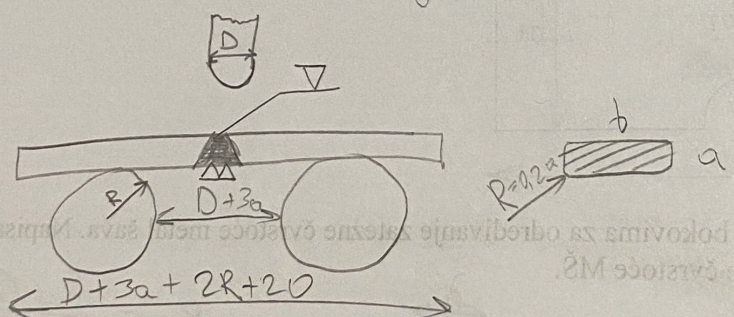
Високоси и Роквелл (најчешће HV и HR) Епрувета

сучеони:  
 U 3C

Угаони = ПРЕКЛОПНИ



7. Skicirati izgled i dimenzije epruvete za ispitivanje ZS savijanjem. Šta se određuje pri ispitivanju savijanjem ZS? Угоо савијања α



Privatni Časovi  
 LaganiniMašinar  
 065 22 54 100

8. Koliko epruveta se koristi za ispitivanje savijanjem i zašto? 2, prvа се затезање ЗТ

да постоје прелом у лицу/крупну шав и могу бити прекривене.

9. Na kojim uređajima se vrši dinamičko ispitivanje ZS? Koja veličina se određuju ovim ispitivanjem? Пулозаторима. одређ. се динамичка чврстоћа (R<sub>d</sub>) и

успорна динамичка чврстоћа (R<sub>am</sub>)



1. Definisati zavarljivost.  sposobnost materijala da se pri odred. uslovima ostvari kontinuirani spoj.

б) ие

2. Od čega zavisi zavarljivost?  Materijala koji se zavaruje, uslova za zavar. и конструкcionog rešenja.

2) f

3. Kako se ocenjuje zavarljivost nekog materijala?  Na osnov. hem. sastava materijala koji želimo da zavarimo.

В) 3

4. Najopasnije greške u ZS su  прсрине, ламеларне, жаракем и прс. крток пома. One mogu biti  топлне, хладне.

Вук

5. а) HCS je  емпиријски коэф. преко кога мж да се изрази склоношћу материјала ка обрзављању топлих прсрине.

Napisati formulu za HCS.  → изражен је у φ-ји од хем. састава

$$HCS = \frac{C[S+P+Si/25+Ni/100] \cdot 10^3}{3Mn+Cr+Mo+V}$$

б) Za koje vrednosti HCS neće doći do pojave toplih prslina?  Ако је HCS < 4

топлне прсрине у МД се не образују код челика са Rm < 700 MPa

6. а) CE je  еквивалент угљеника који предст. степen zavarljivosti (де ли ће доћи до формирања мартензита)

Napisati formulu za CE.

$$CE = C + \frac{Mn}{8} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{5} + \frac{V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$$

Privatni Časovi  
LaganiniMašinar  
065 22 54 100

б) Za koje vrednosti CE neće doći do pojave hladnih prslina?  Ако је CE ≤ 0,4

челик нису склони образовању хладних прсрине

7. а) Napisati formulu za израчунавање тврдоће u ZUT.

$$HB = 90 + 1050 \cdot C + 47 \cdot Si + 75 \cdot Mn + 30 \cdot Ni + 3 \cdot Cr$$

б) Za koje vrednosti тврдоће челик nije sklon obrazovanju hladnih prslina?  Ако је тврдоћа у ZUTу до 350 HB, челик nije sklon obrazovanju hladnih prslina

до 350 HB, челик nije sklon obrazovanju hladnih prslina



Potrebno je zavariti čelik zatezne čvrstoće  $R_m=490$  MPa čiji je hemijski sastav prikazan u tabeli.  
 Odrediti sklonost ovog čelika ka:

- a) pojavi toplih prslina;
- b) pojavi hladnih prslina;

Dati komentar.

Tabela: Hemijski sastav čelika

C	Mn	Mo	Cr	V	Ni	Si	S	P
0,2	0,83	0,51	0,56	0,27	0,7	0,4	0,07	0,03

$R_m = 490$  MPa

a)  $HCS = \frac{(S+P+Si/25+Ni/100) \cdot 10^3}{3Mn+Cr+Mo+V} = \frac{0,2(0,07+0,03+0,4/25+0,7/100) \cdot 10^3}{3 \cdot 0,83 + 0,56 + 0,51 + 0,27}$   
 $HCS = 6,42$

Dođiće do formiranja toplih prslina

b)  $CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{5} + \frac{V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} = 0,2 + \frac{0,83}{6} + \frac{0,56}{5} + \frac{0,51}{5} + \frac{0,27}{5} + \frac{0,7}{15}$   
 $CE = 0,653$

Dođiće do formiranja hladnih prslina

$HB = 90 + 1050 \cdot 0,2 + 47 \cdot 0,4 + 75 \cdot 0,83 + 30 \cdot 0,7 + 31 \cdot 0,56 = 419,41$

Dođiće do formiranja hladnih prslina

Privatni Časovi  
 LaganiniMašinac  
 065 22 54 100

