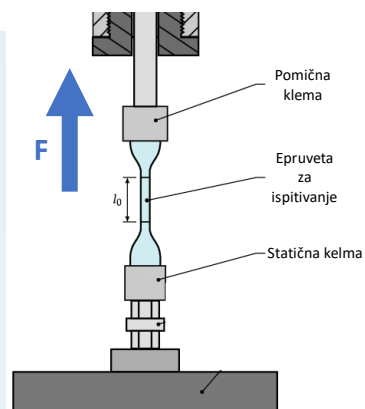


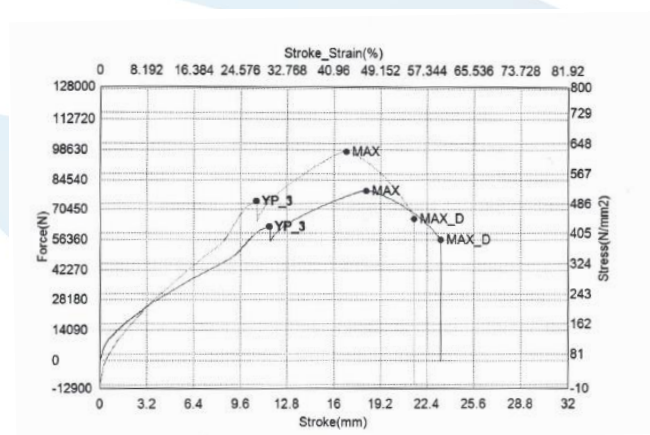
Karakteristike čelika korišćenih u građevinskoj i mašinskoj industriji

Najbitnija stavka koja utiče na dimenzionisanje čitave konstrukcije, a samim tim i odabir materijala (koji nas zanima prilikom naručbe robe), jeste spoljašnje opterećenje koje deluje na konstrukciju. Napon koji se generiše i koji deluje na konstrukciju predstavlja to opterećenje koje je neophodno poznavati. Napon je, kao fizička veličina, usko vezan sa deformacijom, te se karakteristike **materijala** mogu jednostavno pronaći ispitivanjem zatezanjem epruvete. Standardizovane epruvete se postavljaju u takozvanu “kidalicu” (slika 1.)



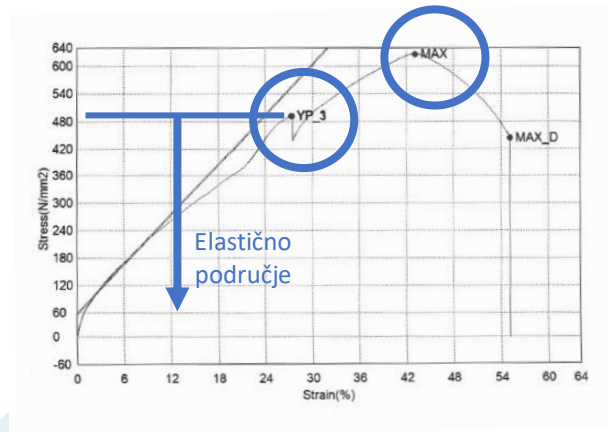
Slika 1. Shema kidalice i primer ispitivanja

Nakon postavljanja željenog uzorka u čeljusti klemu, zadaje se sila - **F** kojom će kidalica delovati na epruvetu. Njoj se suprotstavljaju unutrašnje sile, u materijalu, koje su raspoređene ravnomernu po čitavoj površini poprečnog preseka (može se izmeriti šublerom) – **A**. Ispitivanjem na ovoj aparaturi se dobija dijagram zavisnosti generisane sile **F** i izduženja. Jednostavnim računom je moguće dobiti napon iz jednačine – $\sigma = F/A$. Postoje dve kritične vrednosti napona koje su esencijalne za svaki proračun i opštu informisanost o određenom materijalu i delu.



Slika 2. Dijagram sila - izduženje

Preračunavanjem ovog dijagrama se dobija dijagram sa slike 3 koji predstavlja dijagram napona i deformacije.



Slika 3. Dijagram napon - deformacija

Na ovom dijagramu je neophodno uočiti dve veličine – **YP** i **MAX**. Ove vrednosti simbolišu vrednosti napona na **graniči tečenja** i **zateznu čvrstoću**. **Napon tečenja** je napon, pri kome se javlja trenutna plastična deformacija materijala. Područje ispod ove vrednosti se naziva elastično područje, te se radni delovi dimenzionišu da radno opterećenje bude u tom predelu. Tu se dakle deo pri nekom opterećenju vraća u svoje prvobitno stanje i **NE DOLAZI DO DEFORMACIJE**. **Zatezna čvrstoća** predstavlja maksimalan napon koji materijal može da izdrži. Posle te vrednosti, deformacija postaje tolika, da poprečni presek više ne može da prenosi zadato opterećenje i sledi **LOM**.

OBELEŽAVANJE KLASJE KOD VIJČANE ROBE

Prilikom naručivanja artikala, ali prvobitno pri dimenzionisanju radnog dela, neophodno je poznavati prethodno napomenute kritične vrednosti. Ali, koja je konkretno metodologija obeleživanja? Tabela broj jedan će praktično to prikazati.

Suština jeste da kada se dobiju vrednosti dva kritična napona to bude brojačno predstavljeno. U koliko je materijal obeležen sa 8.8, šta to znači? U koliko napišemo sledeće – $8 \times 8 \times 10 = 640$ Dobijemo vrednosti napona tečenja izraženog u Njutnima po milimetru kvadratnom (**N/mm²**). Dakle množenjem prve dve cifre i broja 10 se dobija prva i najbitnija vrednost napona pri dimenzionisanju – **napon na granici tečenja**. Množenjem prve cifre sa 100, se dobija vrednost zatezne čvrstoće, što za naš primer znači – $8 \times 100 = 800\text{N/mm}^2$.

Prilikom nabavke određene količine ankera sa stranog tržišta, ovim postupkom smo se uverili u ove karakteristike materijala. Pomoću izrade modela iz ankera, ispitano je na kidalici i dobijene vrednosti su bez svake sumnje predstavile da se radi o kasi 6.8. Taj izveštaj možete naći na našem sajtu.

Tabela 1. Tabelaran prikaz klase vijčane robe

Klasa čvrstoće	Napon na granici tečenja	Zatezna čvrstoća
4.6	$4 \times 6 \times 10 = 240 \text{ N/mm}^2$	$4 \times 100 = 400 \text{ N/mm}^2$
4.8	$4 \times 8 \times 10 = 320 \text{ N/mm}^2$	$4 \times 100 = 400 \text{ N/mm}^2$
5.6	$5 \times 6 \times 10 = 300 \text{ N/mm}^2$	$5 \times 100 = 500 \text{ N/mm}^2$
5.8	$5 \times 8 \times 10 = 400 \text{ N/mm}^2$	$5 \times 100 = 500 \text{ N/mm}^2$
6.6	$6 \times 6 \times 10 = 360 \text{ N/mm}^2$	$6 \times 100 = 600 \text{ N/mm}^2$
6.8	$6 \times 8 \times 10 = 480 \text{ N/mm}^2$	$6 \times 100 = 600 \text{ N/mm}^2$
8.8	$8 \times 8 \times 10 = 640 \text{ N/mm}^2$	$8 \times 100 = 800 \text{ N/mm}^2$
10.9	$10 \times 9 \times 10 = 900 \text{ N/mm}^2$	$10 \times 100 = 1000 \text{ N/mm}^2$
12.9	$12 \times 9 \times 10 = 1080 \text{ N/mm}^2$	$12 \times 100 = 1200 \text{ N/mm}^2$

Poslednje, ali ne i najmanje bitno, jeste **tvrdooća** materijala koja se javlja kao prateća karakteristika **čvrstoći**. Tvrdooću je moguće odrediti različitim aparatima, a vrednosti se daju na osnovu procedure kojom je ona određena. Ona predstavlja otpornost materijala da se suprotstavi prodiranju stranog tela u njegovu površinu. Tako da se većina ispitivanja vrši prodiranjem različitih objekata u materijal. HRB/HRC predstavljaju vrednosti po ROKVELU, po VIKERSU na primer je HV, i tako dalje. Obično ove vrednosti prate gore napomenute klase, tako da će sledeća tabela prikazati karakteristične vrednosti za ove klase.



Slika 4. Rokvel aparatura za ispitivanje materijala

Gandijeva 117a, 11 070, Novi Beograd, Srbija
Telefon/Fax:
+381 11 6151-500, 652-500, 6287-406, 6287-407, 6156-241

Kotorska 31a, 21 000, Novi Sad, Srbija
Telefon/Fax:
+381 21 504 027, 504 026

E-mail: office@magrem.rs
Instagram: @magrem.rs
Facebook: @magrem.rs

Tabela 2. Tabelaran prikaz klase vijčane robe i tvrdoće

Klasa čvrstoće	Tvrdoća po Rokvelu	Tvrdoća po Vikersu
4.6	2 – 15 HRC	110 – 170 HV
4.8		
5.6	6 – 20 HRC	140 – 215 HV
5.8		
6.6	10 – 25 HRC	170 – 245 HV
6.8		
8.8	18 – 31 HRC	225 – 300 HV
10.9	27 – 38 HRC	280 – 365 HV
12.9	34 – 44 HRC	330 – 425 HV