

## Rezultati prvog kolokvijuma

<b>Br indeksa</b>	<b>Br bodova</b>
MP4/2023	18.6
MP5/2024	20
MP7/2025	13.4
MP8/2026	14.4
MP12/2027	12.8
MP13/2028	13.4
MP14/2029	20
MP15/2030	12
MP16/2031	12
MP17/2032	12
MP18/2033	14.8
MP21/2034	16
MP22/2035	11
MP26/2036	16
MP32/2037	10.2
MP33/2038	15
MP35/2039	12.8
MP36/2040	14.4
MP39/2041	11
MP41/2042	10.2
MP43/2044	15
MP46/2045	13.4
MP47/2046	12.4
MP50/2047	12.6
MP51/2048	12
MP52/2049	10.6
MP55/2050	16.8
MP70/2051	10.4
MP97/2052	11

Studenti sa rednim brojem indeksa 42,53,54 nek se jave u kancelariju 13b u ponedjeljak,14.12.2023 u 10h(posle predavanja Iz termicke obrade)

# Rešenje prvog kolokvijuma

Prvi zadatak

У пећ загрејану на 820°C убацују се хладни комади димензија:

A)  $\Phi 50 \times 1000$  мм

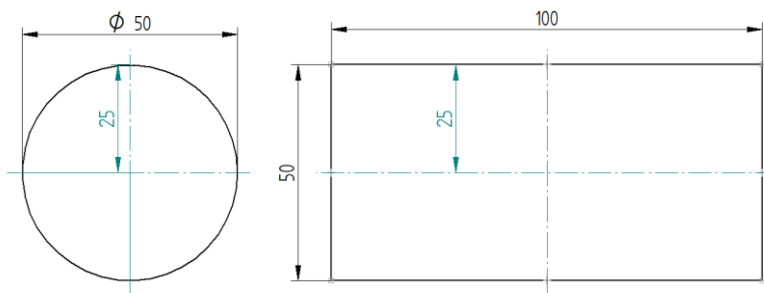
B) 100x50x1000мм

Који комад ће се први загрејати на 800°C, и колика је разлика у времену загревања?

$$t_0 = 20^\circ\text{C}; \quad \alpha = 202 \text{ W/m}^2\text{C}; \quad \lambda = 40,4 \text{ W/mC}; \quad c = 550 \text{ J/kgC} \quad \rho = 7830 \text{ kg/m}^3$$

Za oba slučaja karakteristična dimenzija komada je 25mm, odnosno 0.025m

Podsetimo se da je karakteristična dimenzija  $X$  - najkraće rastojanje od sredine komada do površine na najdebljem preseku.



Na osnovu toga, vreme zagrevanja ovih komada razlikovaće se samo usled furijeovog kriterijuma  $F_0$  za različita tela.

$$B_i = \frac{\alpha X}{\lambda} = \frac{202}{40.4} 0.025 = 0.125 \quad \frac{1}{B_i} = \frac{1}{0.125} = 8$$

$$\theta = \frac{t - t_{ok}}{t_0 - t_{ok}} = \frac{800 - 820}{20 - 820} = 0.025$$

Na osnovu  $\frac{1}{B_i}$  i  $\theta$  možemo očitati  $F_0$  iz tabela 2 i 3 iz dijagrama i tablica za tela oblika ploče, i cilindra. (sledeća strana)

$$F_{0(\text{cilindar})} = 15 \sim 15.5$$

$$F_{0(\text{ploča})} = 30$$

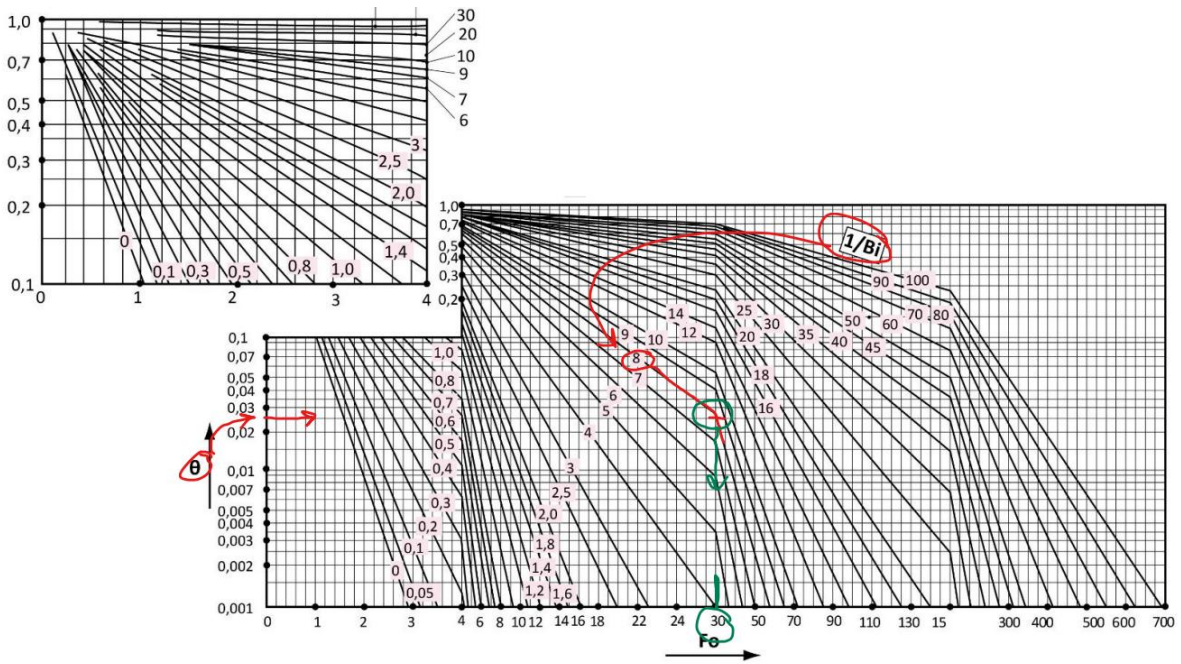
Sad možemo da izračunamo vremena zagrevanja I donesemo zaključak.

$$F_0 = \frac{\lambda \tau}{c \rho X^2} \Rightarrow \tau = \frac{F_0 c \rho X^2}{\lambda}$$

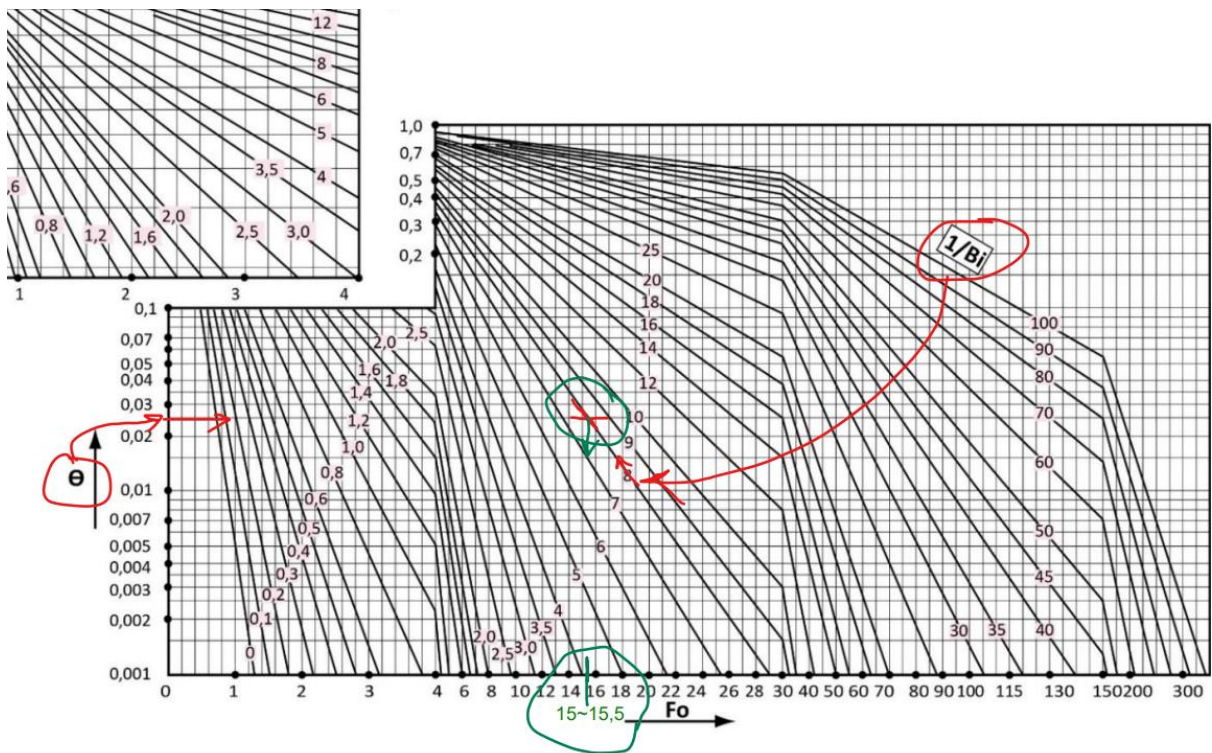
$$\tau_a = \frac{15 \cdot 550 \cdot 7830 \cdot 0.025^2}{40.4} \approx 1000 \text{ s} \approx 17 \text{ min}$$

$$\tau_b = \frac{30 \cdot 550 \cdot 7830 \cdot 0.025^2}{40.4} \approx 2000 \text{ s} \approx 34 \text{ min}$$

Zaključak: cilindar će se zagrejati duplo brže/17min brže



Dijagram 2 (Dijagram П.Т.01) Temperaturna funkcija za centar neograničene ploče

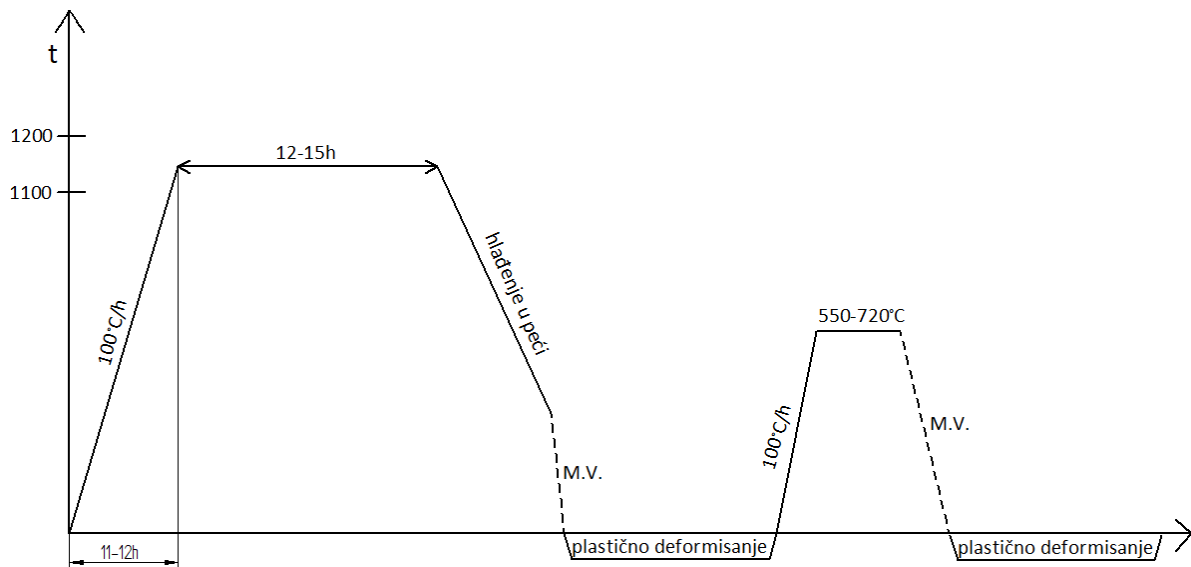


Dijagram 3 (Dijagram П.Т.02) Temperaturna funkcija za centar beskonačnog cilindra

## Drugi zadatak

У челичани врши се производња шипки од високолегираног челика. У погон долазе одливени инготи димензија 1000x600x600мм. Интензивном пластичном деформацијом израђују се шипке пречника  $\Phi 10-300$ мм. Изабрати и образложити целокупан поступак машинске и термичке обраде којим ће обезбедити најмањи проценат шкарта. Нацртати график.

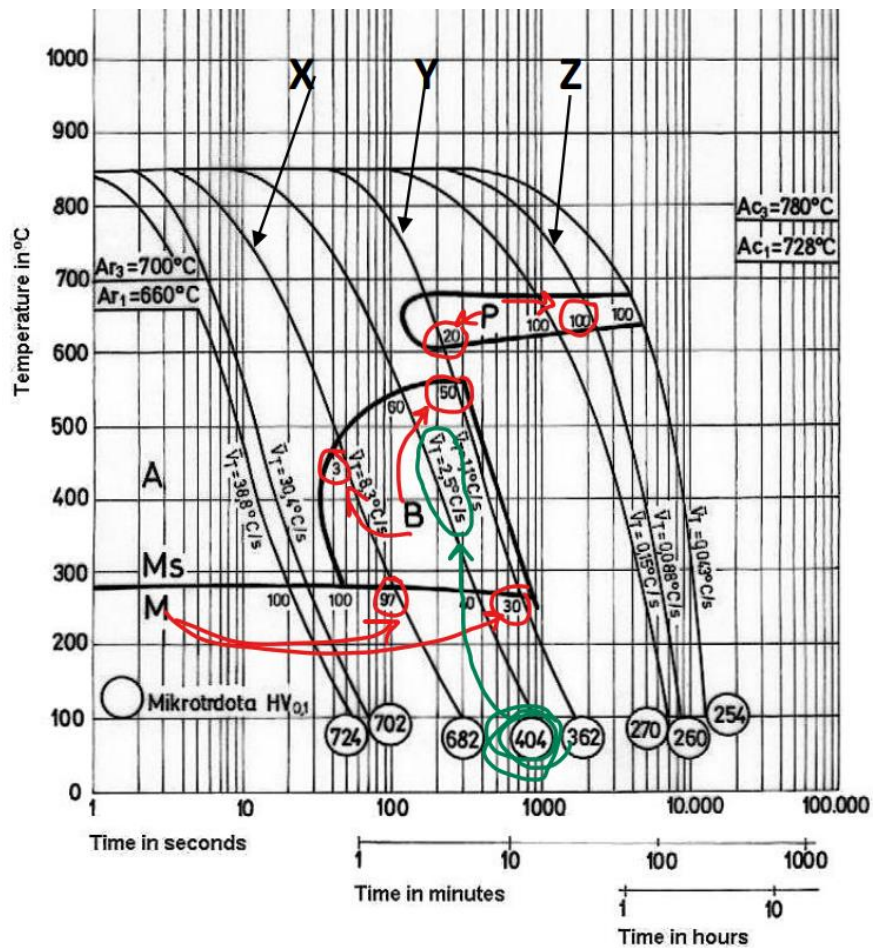
Kada pročitamo tekst zadatka ključne reči su visokolegirani čelik, velik odlivak, i velika plastična deformacija. Da bismo obezbedili zahtevane mehaničke osobine svake šipke od visokolegiraniog čelika, moramo prvo ujednačiti hemijski sastav odlivka od kojeg se izrađuju, pa počinjemo termičku obradu sa homogenizacionim žarenjem. Komad će tokom obrade da prođe veliku promenu dimenzija, i nekoliko puta će se raditi rekristalizaciono žarenje, da ne bi došlo do pucanja komada usled prevelikog stepena deformacije.



Treći zadatak

За дати челик одредити који удео структура настаје приликом хлађења по кривама означеним са X,Y,Z.

Којом брзином је потребно охладити комад да би се добила тврдоћа од **БАР 400HV**?



X:3%B, 97%M

Y:20%P,50%B,30%M

Z:100%P

Ако брзина хлађења 2.5°C/s даје тврдоћу од 404HV, онда ће било која брзина већа или једнака нjoj даи већу или једнаку тврдоћу.