



INŽENJERSKA GRAFIKA I DOKUMENTACIJA

Elektrotehnički fakultet Univerziteta Crne Gore

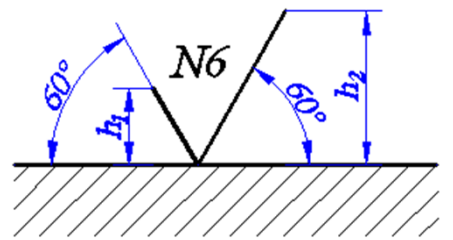
Prof. dr Darko Bajić
2017.

POVRŠINSKA OBRADA

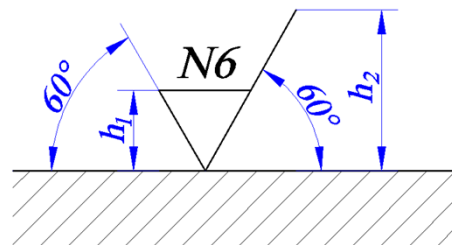
Radionički crtež mora definisati pored oblika, dimenzija i materijala, takođe i kvalitet površina – **klasu hrapavosti**.

Oznaka za kvalitet površine sastoji se od znaka – kukice i broja klase kvaliteta površine.

Veličina kukice zavisi od njene namjene, veličine formata papira na kom se nalazi element, komplikovanosti elementa.



Površina obrađena skidanjem strugotine



Ostave vrste mehaničke obrade površina

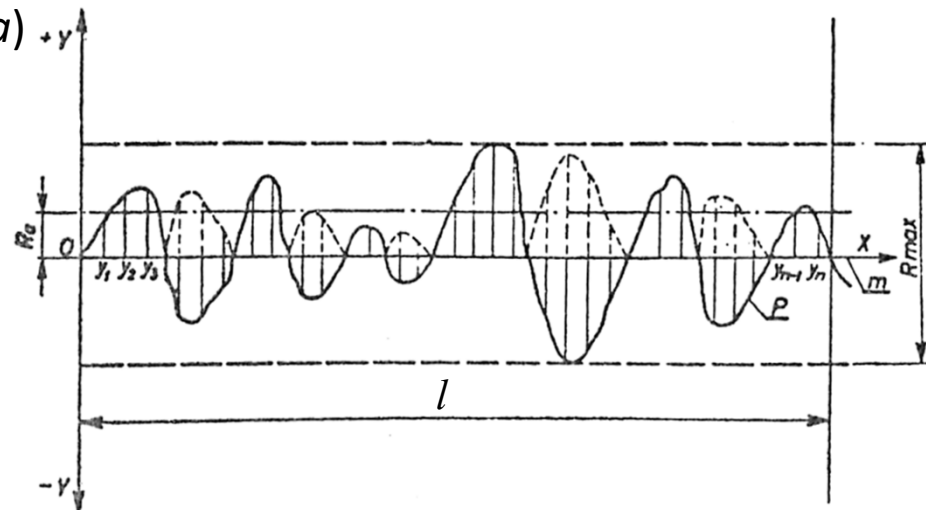
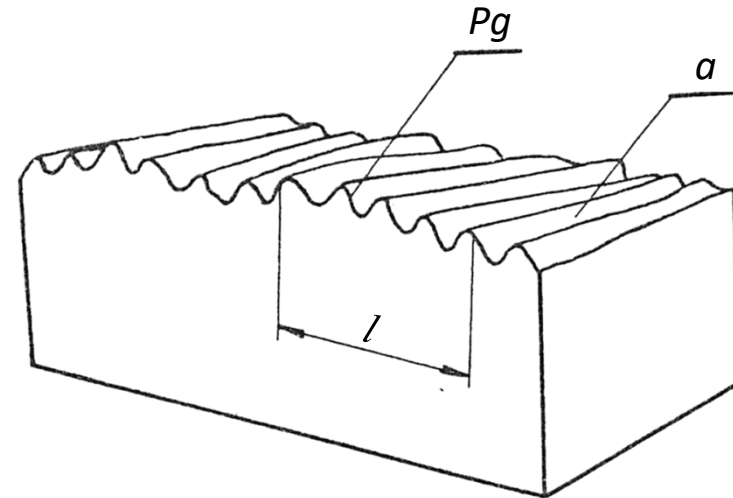
h_1	h_2	d' (debljina linije)	Format papira
5	10	0,35	A3 i A4
7	14	0,5	A1 i A2
10	20	0,9	\geq A0

Posmatraju se mikrogeometrijske nepravilnosti površine „a“, tzv. efektivne površine u odnosu na idealnu površinu koja se želi dobiti na određenoj, izabranoj referentnoj dužini l .

Efektivni profil „p“ posmatran na referentnoj dužini l postavljen je u odnosu na apcisnu osu tako da je suma kvadrata odstojanja svih tačaka profila od apscise minimalna.

Srednja aritmetička vrijednost (R_a) odstojanja svih tačaka efektivnog profila od srednje linije „m“ predstavlja srednje odstojanje profila, i najčešće je korišćeni parametar kriterijuma hrapavosti površine.

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx \approx \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i|}{n}$$

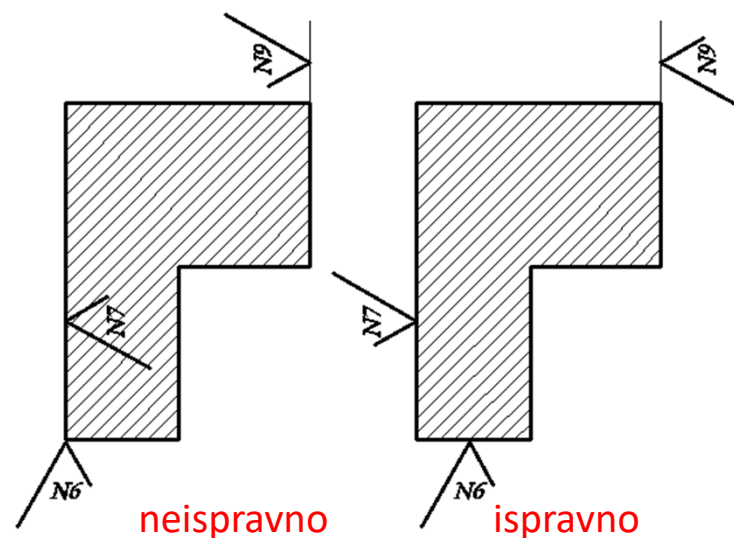


Površine mašinskih elemenata su po svojoj hrapavosti razvrstane u 12 klasa, a osnovni parametar za ovo razvrstavanje je vrijednost parametra srednjeg odstupanja profila Ra .

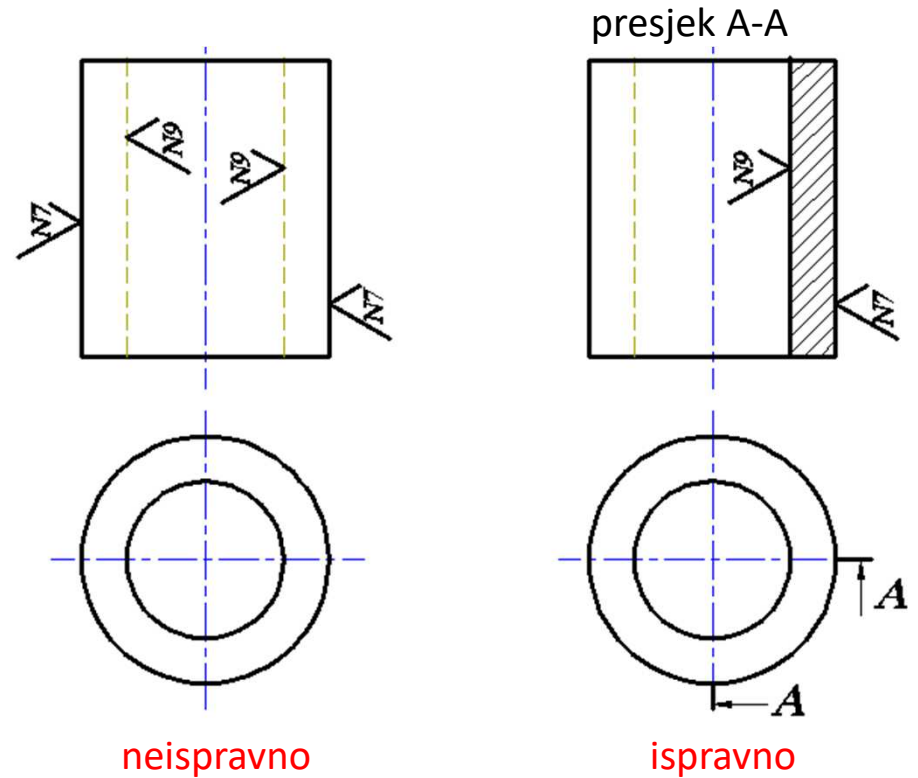
Oznaka klase hrapavosti	$Ra \max (\mu\text{m})$
N1	0,025
N6	0,800
N7	1,600
N8	3,200
N12	50,000

1 $\mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$

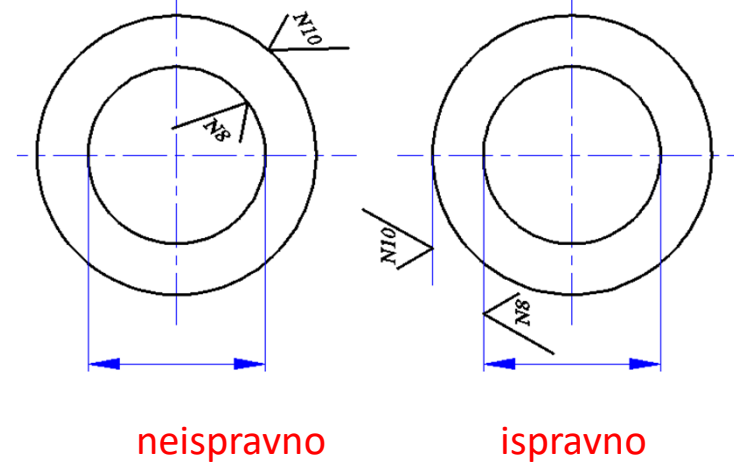
Vrh kukice simbolično predstavlja oštricu alata kojim se površina obrađuje. Iz tog razloga ispravno je da se kukica stavlja sa one strane sa koje prilazi alat pri obradi površine elementa.

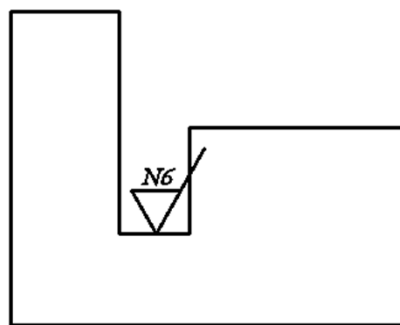


Kod cilindričnih površina kukice ne treba postavljati na obje konturne izvodnice iste površine, već samo na jednu. Takođe nije dozvoljeno postavljati kukice na nevidljive ivice predmeta.

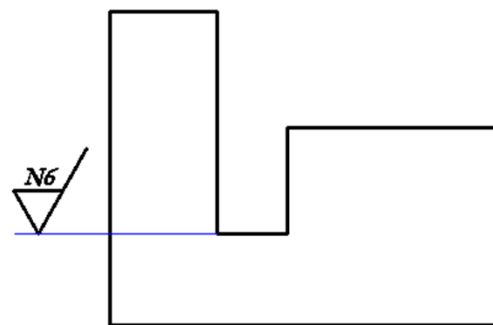


Kod kružnih projekcija cilindričnih površina, kukice se ne postavljaju direktno na krugove, već na pomoćnu kotnu liniju ili na posebno postavljenu produžnu pomoćnu liniju.

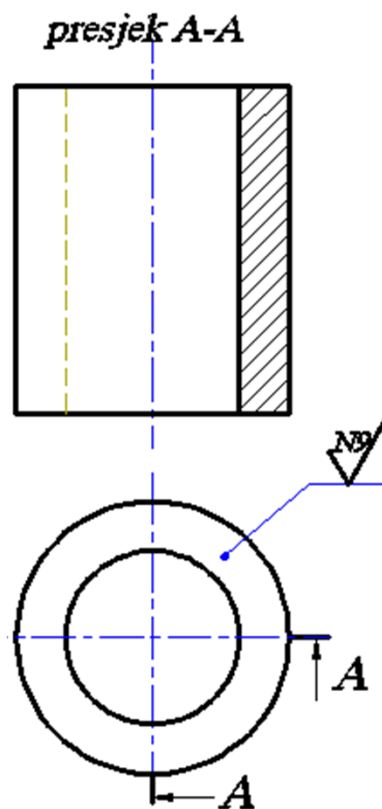




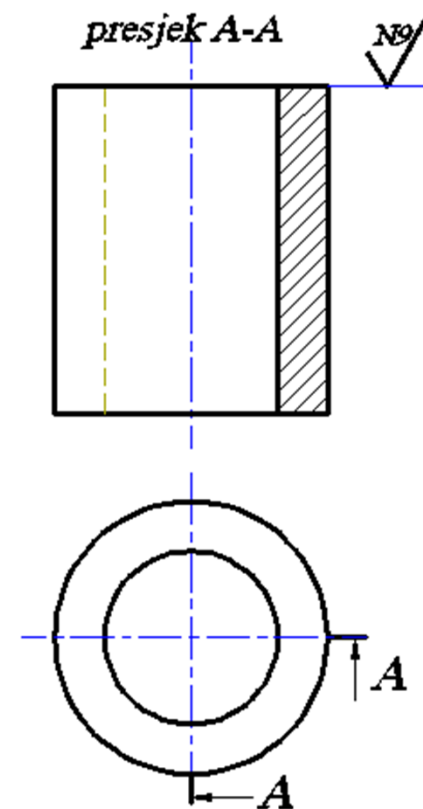
neispravno



ispravno



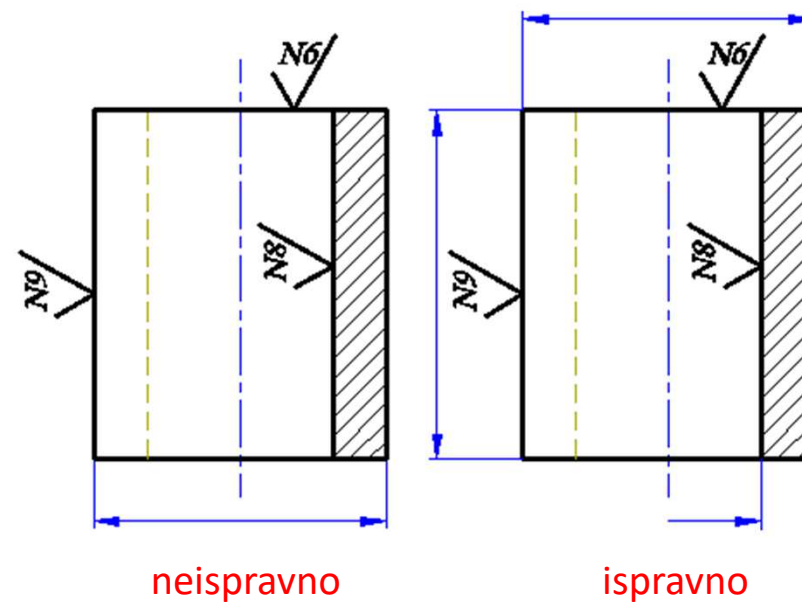
neispravno



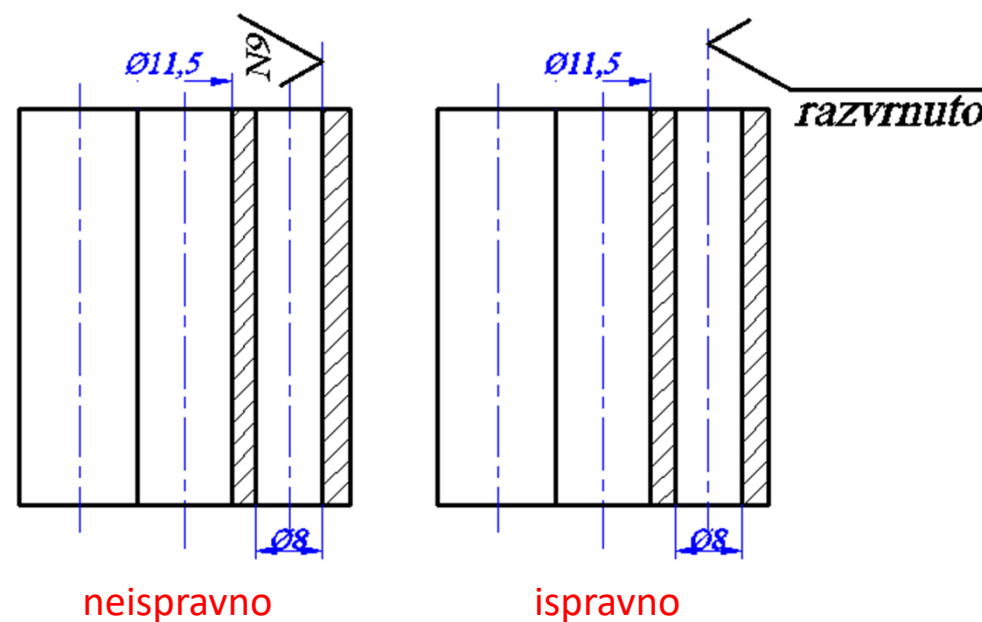
ispravno

Kukice se ne mogu postavljati na površine koje se u projekciji takođe pokazuju kao površine čak ni uz korišćenje pomoćne linije. Ovaj način može se koristiti ISKLJUČIVO U AKSONOMETRIJI.

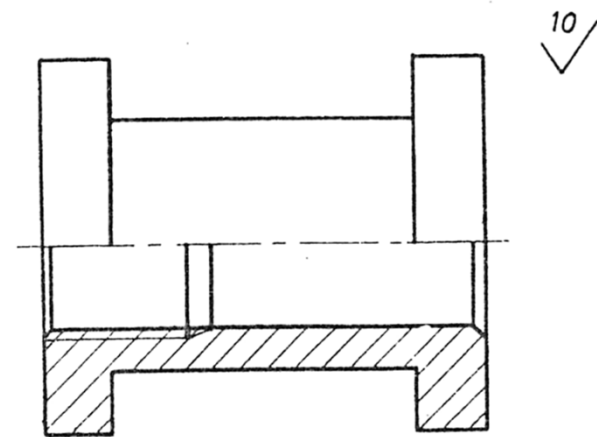
Znake obrade potrebno je postavljati na konture elementa koje su kotirane.



Za rupe prečnika manje od 10 mm znaci obrade se ne postavljaju sa vrhom kukice na cilindričnoj površini, niti je uobičajeno da se daje broj klase hrapavosti, već se vrh kukice naslanja na osu cilindra rupe, a daje se opis postupka završne obrade.



Ako sve površine mašinskog elementa imaju isti stepen hrapavosti onda se kukice ne upisuju na konturama predmeta, već se u desnom gornjem dijelu crteža stavlja uvećana zajenička oznaka.



Za slučaj da na elementu preovlađuje istovjetni kvalitet stepena hrapavosti za veći broj površina, onda se ovaj znak obrade ne upisuje na konturama, dok se ostali upisuju.

