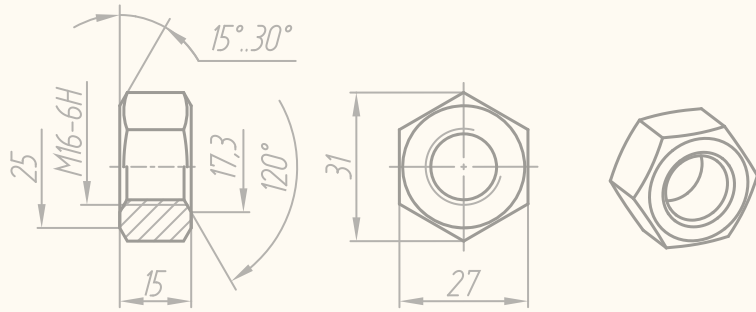


2



Standardi u tehničkom crtanju

Uvod

Tehnički crtež izrađuje se prema određenim standardima ili normama kako bi se ubrzala njegova izrada i upotreba te smanjila potreba za prijevodom dokumentacije izrađene u različitim zemljama.

U ovom poglavlju prikazat će se norme i opći standardi koji se upotrebljavaju u tehničkom crtanju.

Teme

- 2.1. Uvod u standarde na tehničkim crtežima
- 2.2. Standard formata papira
- 2.3. Standard zaglavlja i sastavnica
- 2.4. Standard tehničkog pisma
- 2.5. Standard crta
- 2.6. Standard mjerila u tehničkom crtanju
- 2.7. Standard kotiranja

Ishodi učenja:

- primijeniti standarde na tehničkom crtežu (vrste crta, kotiranje, mjerila, formati papira)

Ključni pojmovi:

- norma
- standard
- A-format papira
- zaglavlje
- sastavnica
- koso tehničko pismo
- uspravno tehničko pismo
- vrste i oblik crta
- namjena crta
- mjerilo
- kotiranje
- pravila kotiranja



2.1. Uvod u standarde na tehničkim crtežima

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- objasniti svrhu norme ili standarda
- razlikovati standarde pri čitanju i izradi tehničkih crteža.

Ključni pojmovi:

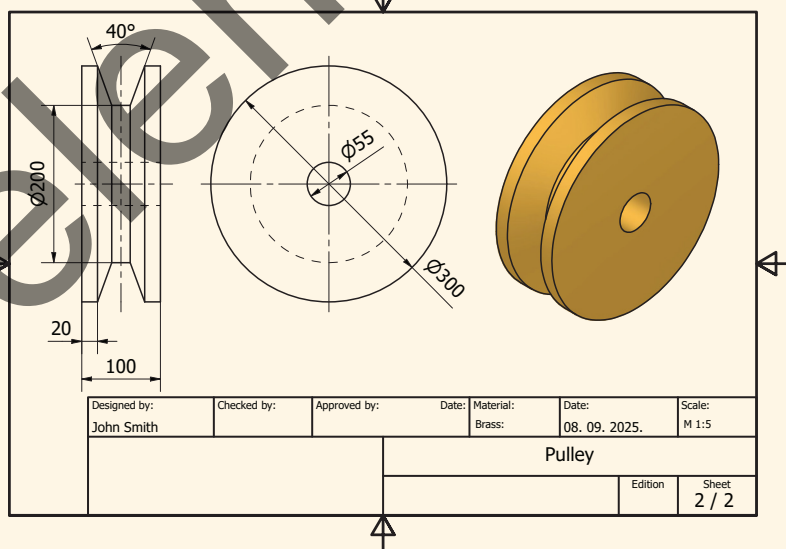
- norma ili standard
- ISO, DIN, EN, HRN
- opći standardi u tehničkom crtanju

Promotri i razmisli

Promotri crtež koji se nije nacrtao u Republici Hrvatskoj.

Razmisli:

- Je li moguće proizvode koji su konstruirani i nacrtani u Njemačkoj proizvoditi u proizvodnim pogonima u Hrvatskoj, Kini ili Americi?
- Može li se proizvod izraditi na temelju crteža ili će biti potrebno angažirati prevoditelja?
- Ima li potrebe za prevodjenjem kako bi se saznali oblik i dimenzije predmeta?



Slika 2.1. Primjer tehničkog crteža izrađenog izvan Republike Hrvatske

Zajednički jezik tehničkog crtanja temelji se na pravilima tehničkog crtanja koja su određena i propisana normama za tehničko crtanje. Norme služe kao standardi pri procjeni kvalitete crteža, pa se pojmovi norma i standard u tehničkom crtanju poistovjećuju.



Norma ili standard može se opisati kao popis pravila u određenoj zajednici. Svrha je normi olakšati komunikaciju o proizvodu, od procesa proizvodnje do njegove prodaje, a zatim tipiziranjem i ujednačavanjem proizvoda smanjiti troškove proizvodnje. Norme propisuju organizacije za norme koje su prihvaćene na određenim razinama odnosno u određenim zajednicama. Svaka norma ima oznaku koja se sastoji od slovnog i broječnog dijela. Slovni dio označava organizaciju koja je propisala pravila, a broječni dio predstavlja jedinstveni broj povezan s pojedinom skupinom propisanih pravila.

Ovisno o razinama na kojima se propisuju, razlikuju se:

1. međunarodne norme
2. regionalne norme
3. nacionalne norme
4. lokalne norme.

Međunarodne norme jesu norme u kojima su pravila prilagođena različitim zajednicama radi boljeg međunarodnog razumijevanja. Slovna je oznaka za međunarodnu normu **ISO** (*International Organization for Standardization*).

Nacionalne norme jesu norme u kojima su pravila prilagođena pojedinoj zajednici. Primjer oznaka za nacionalne norme koje se kod nas češće susreću jesu **HRN**, što je slovna oznaka za hrvatsku normu, i **DIN** (*Deutsches Institut für Normung*), što je slovna oznaka za njemačku normu.

Regionalne norme jesu norme u kojima su pravila prilagođena određenoj regiji. Primjer slovne oznake za regionalnu normu jest **EN**, što predstavlja europsku normu.

Lokalne norme jesu norme u kojima su pravila prilagođena lokalnim zajednicama odnosno pojedinim tvornicama.

Ponekad organizacija za norme preuzima normu od druge organizacije. U nastavku su primjeri označavanja u takvim slučajevima.

- HRN ISO znači da su međunarodne norme preuzete za hrvatsku normu.
- HRN DIN znači da su njemačke norme preuzete za hrvatsku normu.
- EN ISO znači da su međunarodne norme preuzete za europsku normu.

Oznake normi na tehničkim crtežima uglavnom se primjenjuju kod prikaza proizvoda koji se proizvode prema određenim pravilima u vezi s dimenzijama i tehnologijom proizvodnje.

Norme koje su najznačajnije za tehničko crtanje propisuju pravila za standardizaciju i ujednačavanje tehničkih crteža kako bi se omogućilo njihovo razumijevanje u cijelom svijetu. Ove norme nazivaju se **opći standardi tehničkog crtanja** i propisuju pravila o izgledu i uređenju crteža. Općim standardima u tehničkom se crtanju propisuju:

1. standard formata papira
2. standard zaglavlja i sastavnica
3. standard tehničkog pisma
4. standard crta
5. standard mjerila u tehničkom crtanju
6. standard kotiranja.



Pitanja za ponavljanje

1. Objasni pojam norme ili standarda.
2. Usporedi norme ovisno o razinama za koje se propisuju.
3. Objasni oznake HRN, ISO, DIN i EN.
4. Objasni oznake HRN ISO, HRN DIN i EN DIN.
5. Pojasni značaj općih standarda tehničkog crtanja.

2.2. Standard formata papira

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- objasniti svrhu standarda formata papira i postupak dobivanja formata papira
- pripremiti format papira za izradu i arhiviranje crteža projiciranja.

Ključni pojmovi:

- A-format papira
- okvir crteža
- orijentacija papira
- slaganje formata za arhiviranje

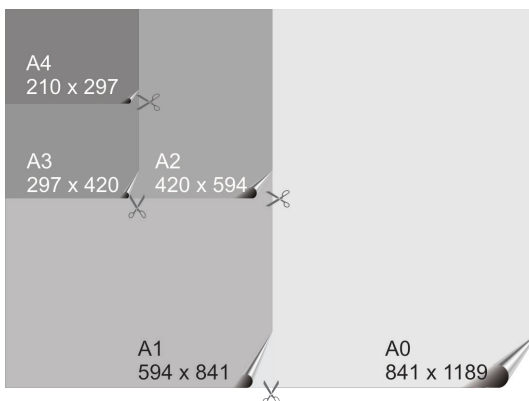
Promotri i razmisli

Izmjeri veličinu papira u bilježnici te usporedi dimenzije s dimenzijama drugih bilježnica.

Razmisli:

- Koje formate papira imaju bilježnice kojima su se mjerile dimenzije?
- Jesu li kod različitih bilježnica istih formata dimenzije identične?
- Koji se problemi mogu javiti pri uvezivanju papira u registrator ili spiralni uvez?

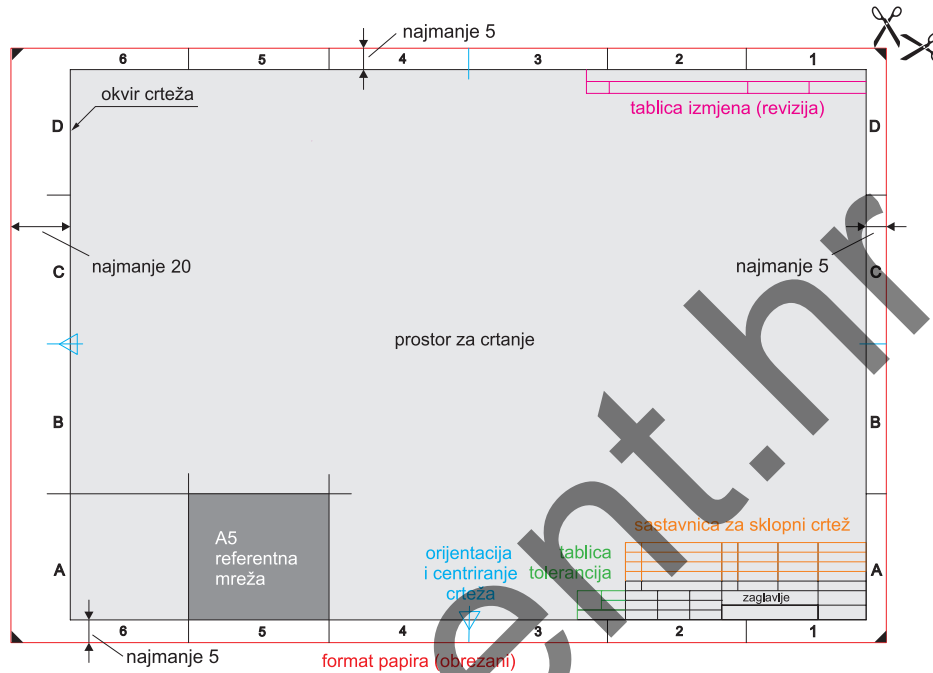
Standard formata papira propisuje veličine papira za izradu crteža. Najznačajniji **formati papira** za tehničke crteže jesu formati **A-niza**. Osnovni i najveći format papira A-niza (tipa) jest A0. Njegova je površina 1 m^2 i iz njega se dobivaju svi manji formati papira ovog niza. Dobivanje manjih formata papira provodi se prepolavljanjem dulje stranice većeg formata papira. Slika 2.2 prikazuje postupak dobivanja manjih formata papira i standardne veličine A-niza formata koje se primjenjuju za tehničke crteže.



Slika 2.2. Formati papira

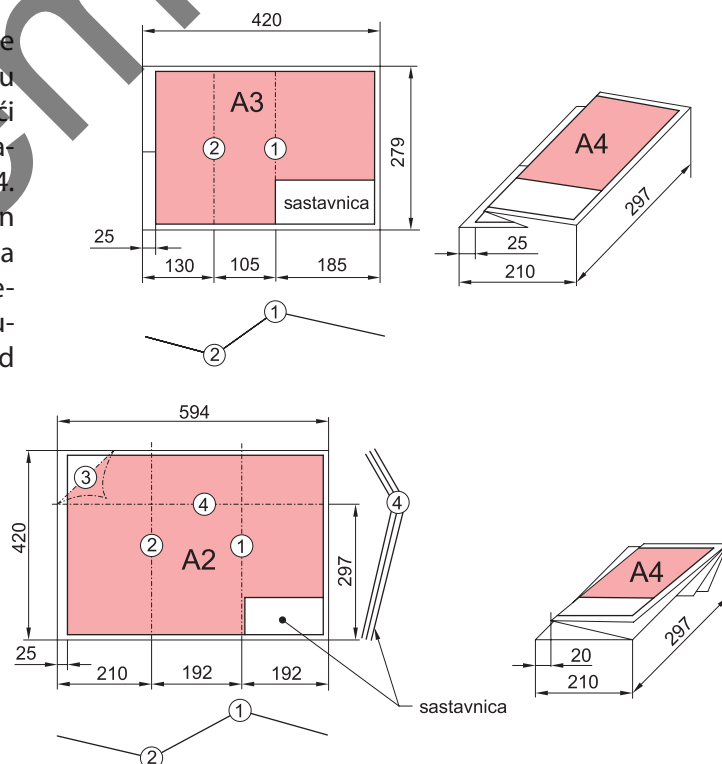


Kako bi se tehnički crtež zaštitio od oštećenja te osigurao prostor za uvezivanje, na crtežu se crta okvir. Okvir crteža crta se punom širokom crtom i ograničava prostor za crtanje. Uz okvir, crtež može imati i druge oznake. Slika 2.3 prikazuje izgled formata papira s ucrtanim okvirom, zaglavljem i sastavnicom, tablicama tolerancija i izmjena, oznakama za orijentaciju, centriranje i obrezivanje crteža te oznakama referentne mreže.



Slika 2.3. Izgled formata papira s oznakama

Tehnički crteži arhiviraju se u mape i registratore koji su formata A4 stoga se svi veći formati papira slažu savijanjem na veličinu formata A4. Crteži se slažu tako da nakon presavijanja zaglavlje bude na gornjoj strani u donjem desnom kutu. Slika 2.4 prikazuje postupak presavijanja kod slaganja formata papira A3 i A2.

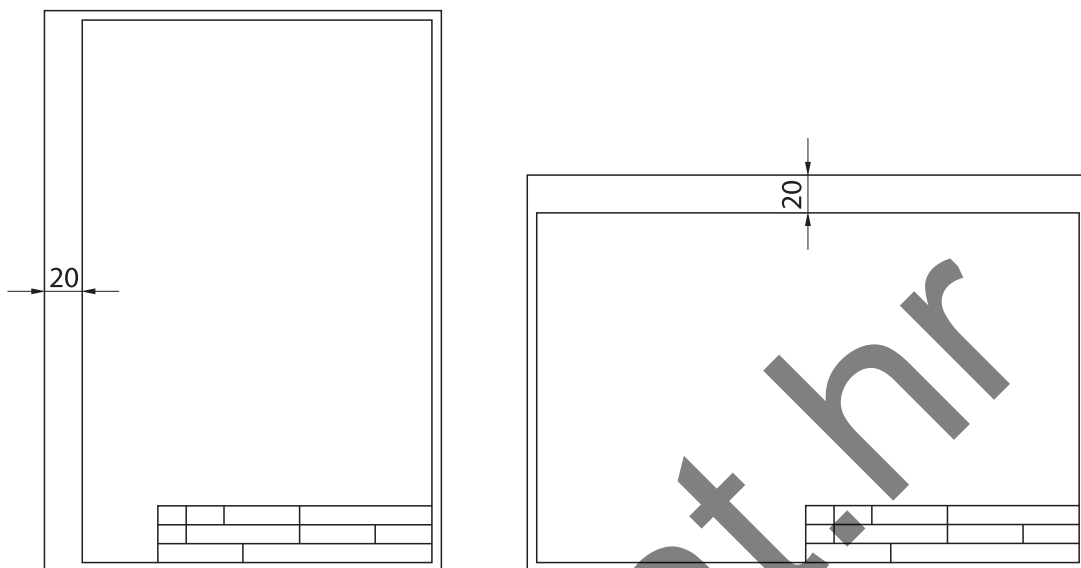


Slika 2.4. Upute za slaganje crteža pri arhiviranju u mape



2. Standardi u tehničkom crtanju

Orijentacija papira može biti vodoravna (horizontalna) i uspravna (vertikalna). Slika 2.5 prikazuje položaj okvira i zaglavlja na formatu papira A4 s uspravnom i vodoravnom orijentacijom papira.



Slika 2.5. Uspravna i vodoravna orijentacija formata papira A4

Pitanja za ponavljanje

1. Objasni postupak dobivanja manjih formata papira A-niza.
2. Navedi značaj i dimenzije okvira na tehničkom crtežu.
3. Razlikuj oznake koje se mogu ucrtati na formatu papira.
4. Objasni postupak slaganja formata papira A3 i A2 prilikom arhiviranja crteža.
5. Skiciraj različite orijentacije formata papira A4.

Zadatak za vježbu

1. Nacrtaj okvir na formatu papira A4 i A3 te pripremi format A3 za arhiviranje.



2.3. Standard zaglavlja i sastavnice

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- objasniti svrhu standarda zaglavlja i sastavnice
- razlikovati zaglavlje i sastavnicu
- crtati zaglavlje na različitim formatima papira.

Ključni pojmovi:

- zaglavlje
- sastavnica

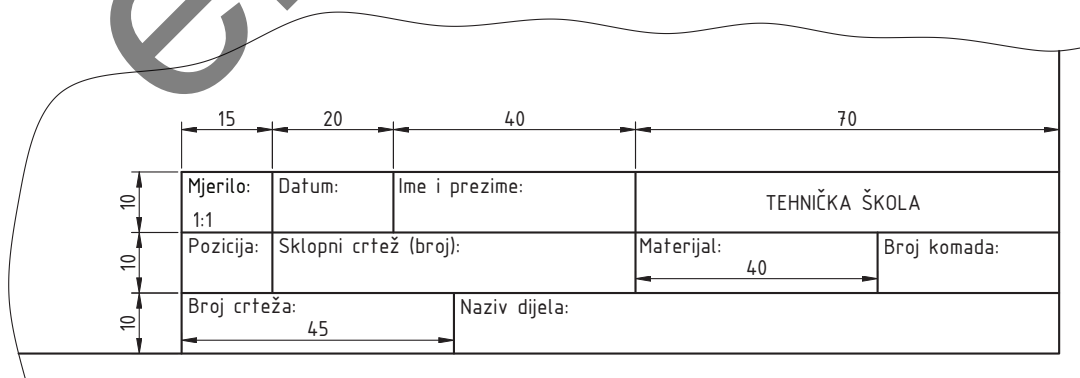
Promotri i razmisli

Promotri primjere na slikama 2.6 i 2.7.

Razmisli:

- Koje se informacije mogu pronaći u zaglavlju?
- Koje se informacije mogu pronaći na objema slikama, odnosno što im je zajedničko?

Zaglavlje je tablica koja se crta na svakom tehničkom crtežu u donjem desnom kutu. Sadrži osnovne podatke potrebne za prepoznavanje predmeta i upotrebljavanje crteža. Neki od standardnih podataka koje sadrži jesu: naziv crteža, mjerilo, broj crteža, naziv tvrtke koja ga je izradila te popis osoba koje su crtale crtež i konstruirale proizvod. Podatke u zaglavlju moguće je prilagođavati potrebama proizvođača, ustanove i korisnika. Slika 2.6 prikazuje zaglavlje koje se primjenjuje na radioničkim crtežima u srednjoškolskoj ustanovi. Zaglavlje je na ovoj slici kotirano kako bi se doznale dimenzije tablice, na crtežima se zaglavlje ne kotira.



Slika 2.6. Primjer zaglavlja za radionički crtež

Sastavnica je tablica koja se crta na crtežima (shematskom, sklopnom, sastavnom) koji prikazuju sklopove te sadrži popis i podatke o svim dijelovima sklopa. Obično se nastavlja na zaglavlje, no ako gore nema dovoljno prostora, može se crtati i na drugim dijelovima



2.4. Standard tehničkog pisma

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- navesti primjenu tehničkog pisma
- razlikovati uspravno i koso tehničko pismo
- primijeniti znakovlje tehničkog pisma pri ispunjavanju zaglavlja.

Ključni pojmovi:

- tehničko pismo
- koso pismo
- uspravno pismo
- visina slova

Promotri i razmisli

Pogledaj primjere različitih stilova pisanja.

Razmisli kojim bi načinom pisanja tehnički crtež bio jasniji i zašto.

Ime i prezime: Pero Perić

Ime i prezime: Pero Perić

Ime i prezime: Pero Perić

Naziv dijela: Nož mašinske za meso

Naziv dijela: Nož mašinske za meso

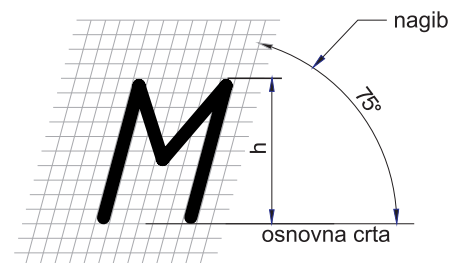
Naziv dijela: Nož mašinske za meso

Slika 2.8. Primjeri stilova pisanja osnovnih podataka na skicama

Tehničko pismo služi za kotiranje te opisivanje tehničkih crteža i ostale tehničke dokumentacije. U primjeni se razlikuju **uspravno** i **koso** tehničko pismo. Kod uspravnog se znakovi pišu pod kutom od 90° , a kod kosog se znakovi pišu pod kutom od 75° . Izgled slova i brojeva koji propisuje standard prikazuje slika 2.11.

Standard propisuje i visinu slova, a odabir visine slova ovisi o vrsti crteža, formatu papira, značenju natpisa i veličini prostora. Standardne **visine (h) slova** jesu 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20 mm. Odabir širine crte pri pisanju znakova ovisi o visini znakova. Pojednostavljeno gledano može se reći da se za manje visine primjenjuju uže crte i obrnuto.

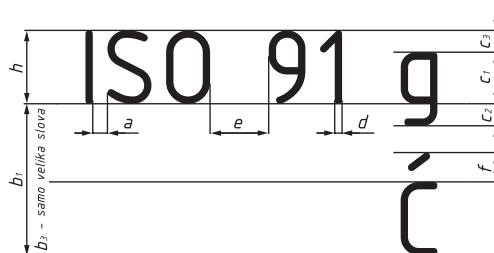
Prije doba crtanja na računalima, za brže i ujednačenije pisanje tehničkim pismom upotrebljavale su se šablone za pisanje. Primjer šablone prikazuje slika 2.12. Danas tehničko pismo ima svoju primjenu pri izradi skica, dok pri izradi crteža pomoću računala standard tehničkog pisma utječe na odabir fonta, visinu znakova i širinu crte.



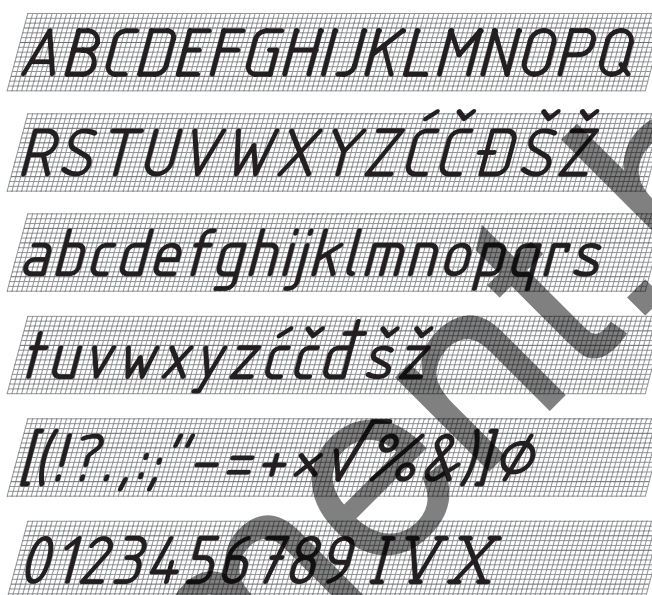
Slika 2.9. Nagib i visina slova kod kosog tehničkog pisma



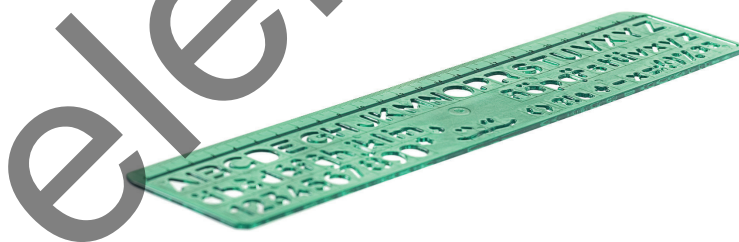
2. Standardi u tehničkom crtanju



Slika 2.10. Visina slova kod uspravnog tehničkog pisma (90°)



Slika 2.11. Znakovlje, brojevi i oznake kosog tehničkog pisma



Slika 2.12. Šablona za pisanje uspravnog tehničkog pisma

Pitanja za ponavljanje

1. Navedi svrhu i upotrebu tehničkog pisma.
2. Navedi standardne visine tehničkog pisma.
3. Objasni karakteristike kosog i uspravnog tehničkog pisma.

Zadatak za vježbu

1. Ispuni zaglavlje koje prikazuje slika 2.6 primjenjujući tehničko pismo.