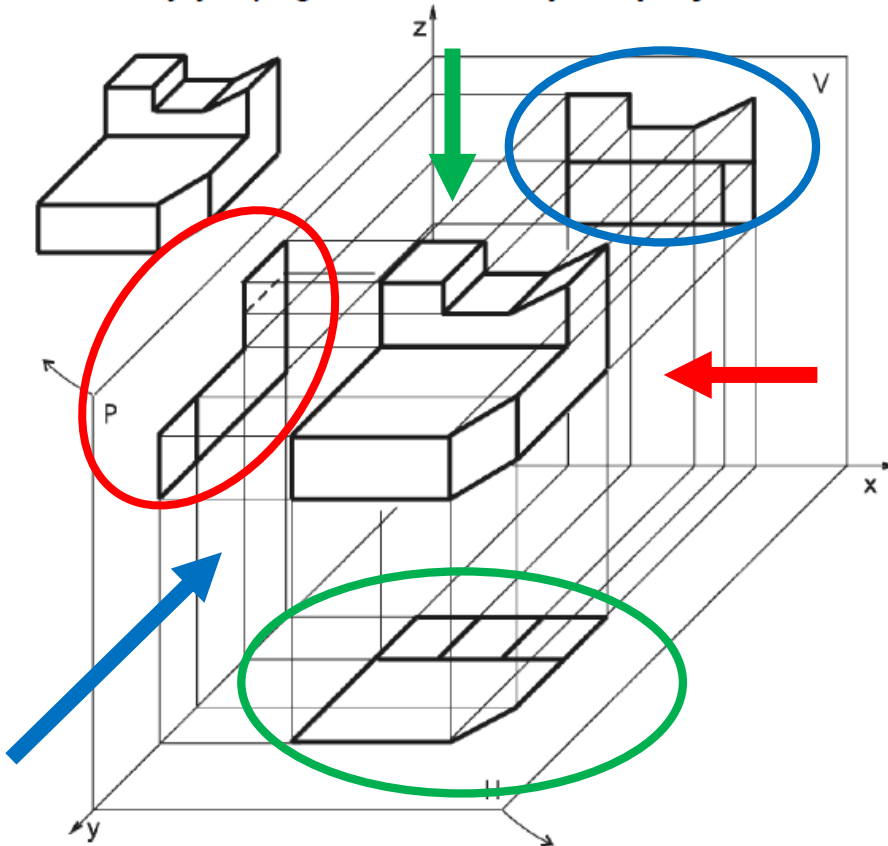




ORTOGONALNE PROJEKCIJE - POGLEDI

UVOD

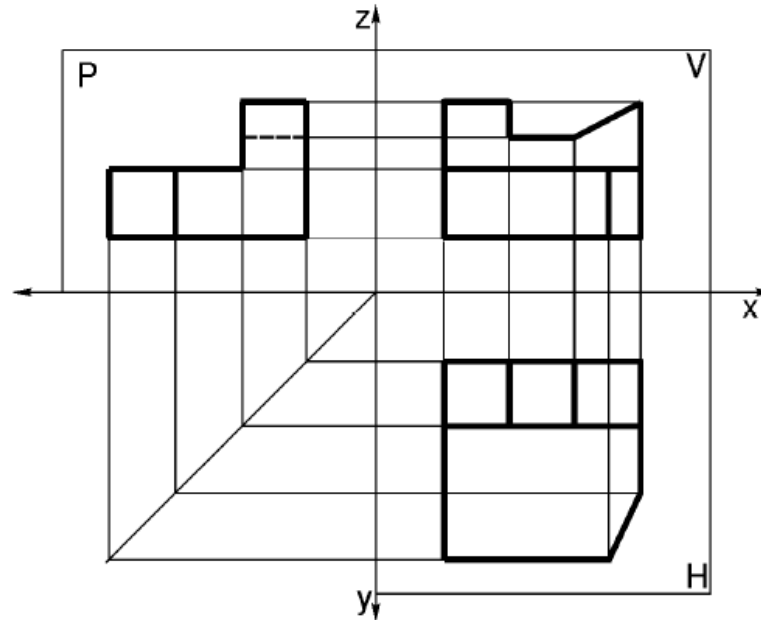
Ortogonalne projekcije (ortogonalni pogledi) dobijaju se korišćenjem međusobno paralelnih projektnih zraka koji su normalni na projektne ravni. Postupak dobijanja ortogonalnih pogleda prikazan je na sl.6.3 i **zasniva se na principima nacrtne geometrije**. Projektni zraci obuhvataju predmet i gde probijaju projektne ravni daju tačke čijim spajanjem se dobijaju pogledi. Korišćenjem **projektnih zraka koji su normalni na vertikalnu,**



horizontalnu i profilnu ravan dobijaju se tri osnovna pogleda. Svaki pogled predstavlja izgled predmeta samo sa jedne strane i to posmatrano normalno na tu stranu. Vidljive ivice i konture predmeta crtaju se debelom punom linijom (tip A), a nevidljive isprekidanom (tip E ili F). Da bi se ortogonalni pogledi nalazili u jednoj ravni, **obaraju se horizontalna i profilna projektne ravan za 90°** oko ose X i Z, kao na sl. 6.3, tako da se poklope sa vertikalnom ravni. Sa projektnim ravnima obaraju se i ortogonalni pogledi (sl. 6.4), kao i projektni zraci.

Sl. 6.3: Postupak dobijanja ortogonalnih projekcija (pogleda)

UVOD



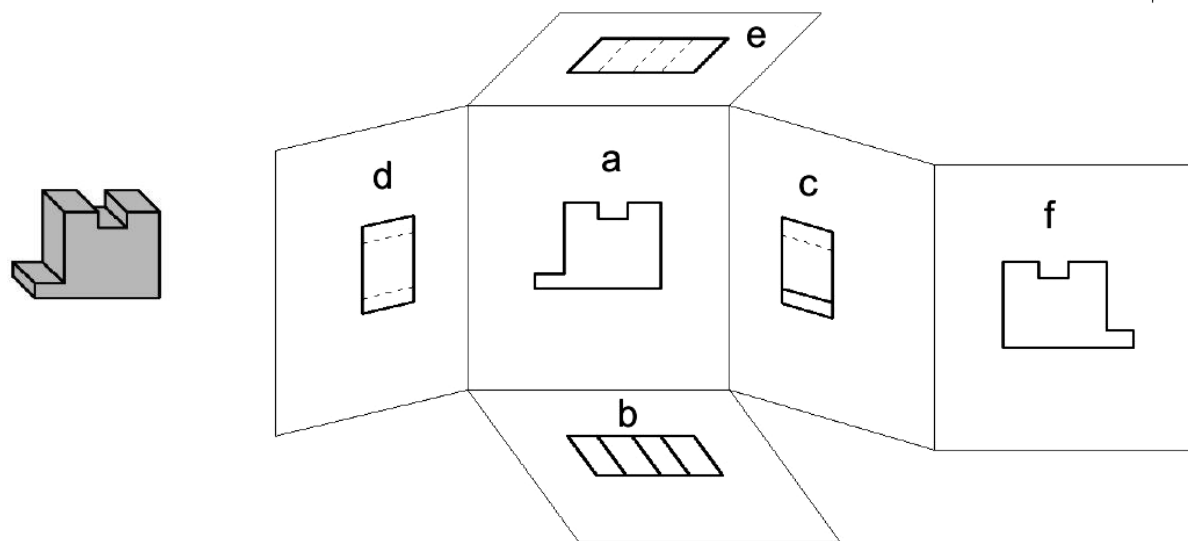
Sl. 6.4: Ortogonalni pogledi nakon obaranja ravni

Delovi projektnih zraka između projekcija nazivaju se sponama. Spone koje su prave, bilo vertikalne ili horizontalne nazivaju se direktnim sponama. Direktnene spone spajaju poglede na horizontalnoj i vertikalnoj ravni. Izlomljene spone su one koje spajaju poglede na horizontalnoj i profilnoj ravni i nazivaju se indirektnim sponama.

Ortogonalni crtež se dobija kada se **zadrže samo ortogonalni pogledi, a sve ostalo se izbriše** (projektne ravni, spone, ose itd.). Zavisno od vrste crteža i od toga gde se koristi, na ove poglede se crtaju kote, oznake za kvalitet obrađenih površina, tolerancije itd.

RASPORED PROJEKCIJA - EVROPSKI

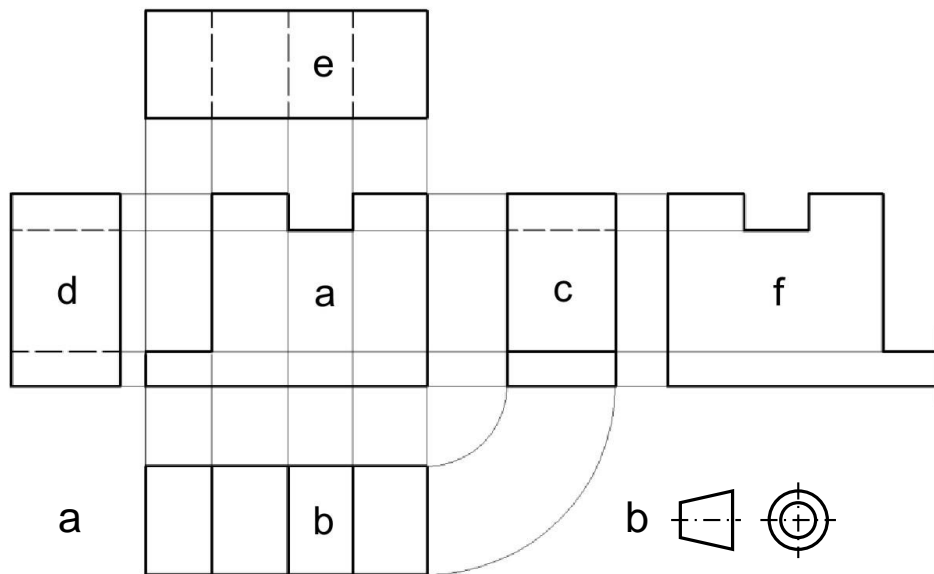
Predmet se može prikazati u prostoru (3D) ili u ravni, u vidu ortogonalnih (upravnih) projekcija predmeta na ravan (2D). Pri crtanju se polazi od toga, da se predmet nalazi između oka posmatrača i projekcijske ravni, odnosno, pretpostavlja se da se predmet nalazi u kocki i da se on ortogonalno projektuje na šest stranica kocke, tako da se u svakoj ravni vide po dve dimenzije predmeta (sl. 8.1).



Slika 8.1 *Ortogonalno projektovanje po metodi prvog diedra*

RASPORED PROJEKCIJA - EVROPSKI

Razvijene stranice te kocke predstavljaju tehnički crtež tog predmeta. Prikazani način rasporeda pojedinih projekcija, naziva se "raspored po metodi prvog diedra" (ranije "metoda E"). U slučaju da se ovako nacrtani crteži šalju u Englesku, Holandiju, SAD i još neke zemlje, onda se u zaglavlju u rubrici razmera, ili njenoj blizini, mora ispisati simbol prikazan na sl. 8.2-b.

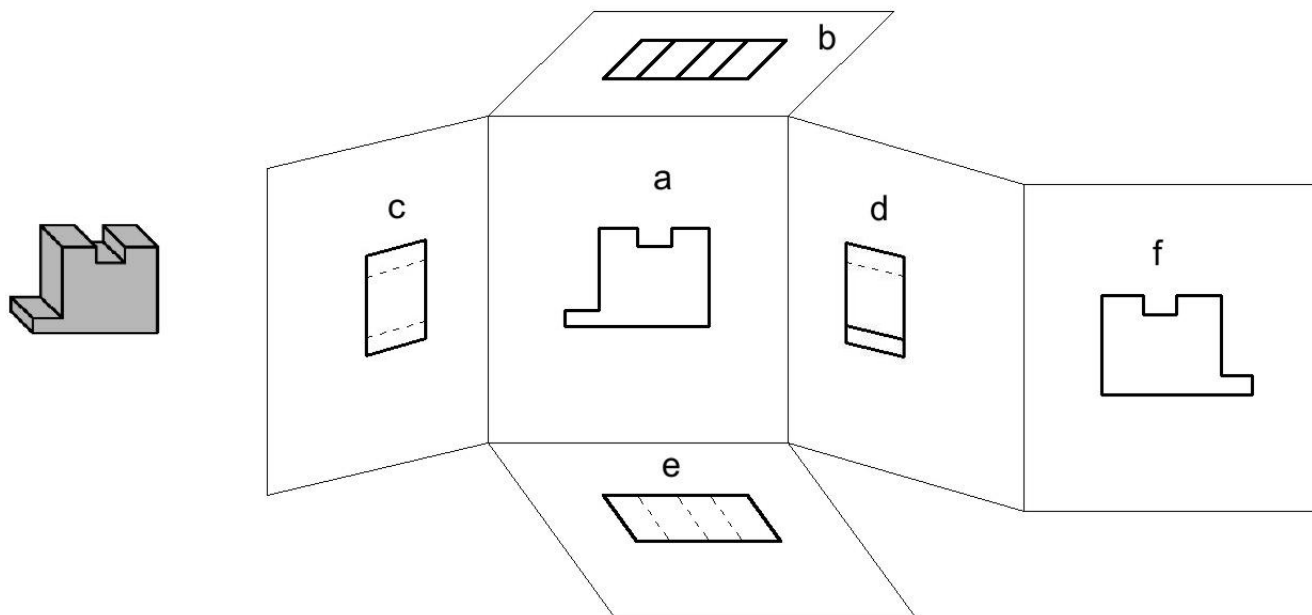


Slika 8.2 Ortogonalne projekcije u ravni nacrtane po metodi prvog diedra (a) i oznaka metode (b)

RASPORED PROJEKCIJA – AMERIČKI

U pomenutim zemljama (Engleska, Holandija, SAD i još neke druge) crteži se izrađuju po metodi trećeg diedra (ranije "metoda A"). Pri toj metodi crtanja polazi se od toga da se oko posmatrača nalazi između predmeta i projekcijske ravni u kojoj se predmet vidi kao slika u ogledalu (sl. 8.3).

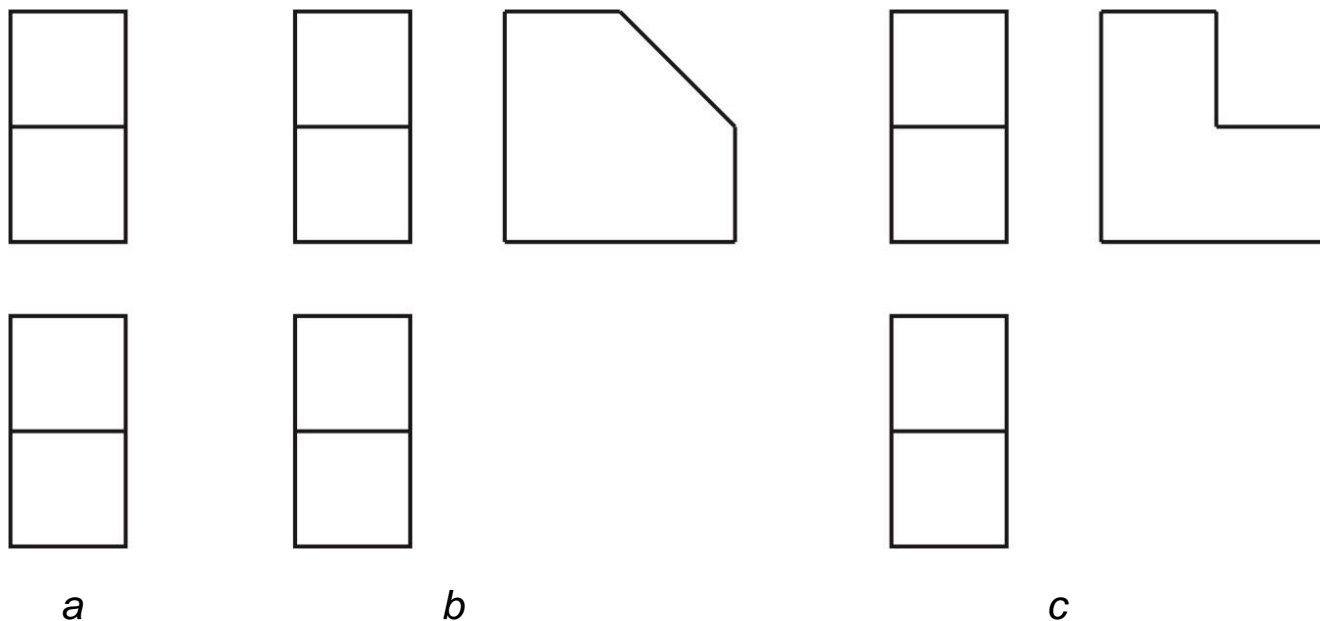
U slučaju da se ovako nacrtani crteži šalju u Englesku, Holandiju, SAD i još neke zemlje, onda se u zaglavlju u rubrici razmera, ili njenoj blizini, mora ispisati simbol prikazan na sl. 8.4-b.



Slika 8.3 Ortogonalno projektovanje po metodi trećeg diedra

BROJ POGLEDA

Pri izradi crteža nastoji se da se sa što manje pogleda da jasna slika o izgledu predmeta koji se crta, da se ne bi nepotrebno komplikovao crtež i da se ne bi otežavao rad konstruktora. Ako je dovoljna jedna projekcija (pogled) da se jasno prikaže izgled predmeta onda će se on prikazati u samo jednom pogledu, ako su dovoljne dve, onda samo u dve, itd. Često nije dovoljno da se predmet prikaže u, na primer, samo dva pogleda (sl. 8.6-a) jer se na osnovu, u ovom slučaju, samo ta dva pogleda ne može dobiti jasna slika o izgledu predmeta, pa je tada potrebno, predmet koji se crta, prikazati u tri pogleda (sl. 8.6-b i c).



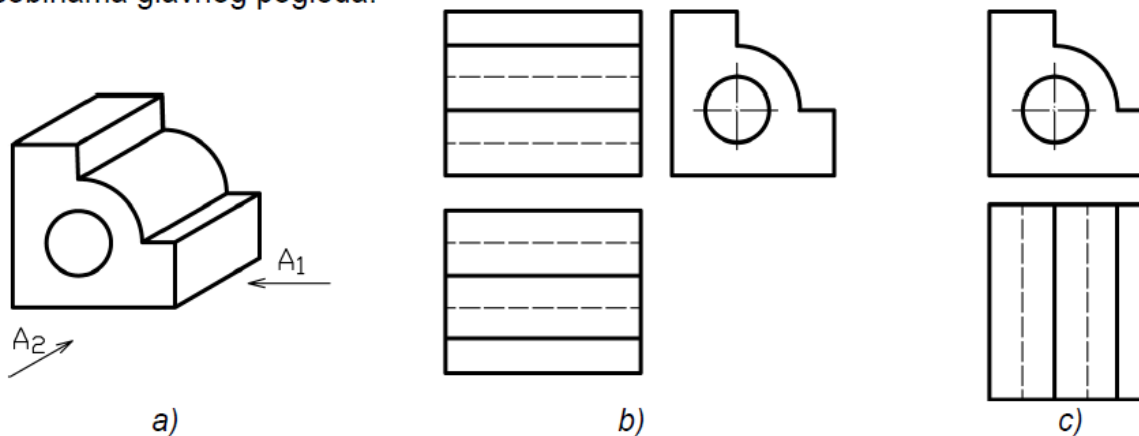
Slika 8.6 Izbor broja pogleda

BROJ POGLEDA

Glavni pogled je važan pogled, pošto su njegovim izborom određeni svi ostali pogledi. Pri izboru glavnog pogleda A, odnosno pri izboru položaja predmeta za glavni pogled, treba se rukovoditi sledećim:

- da taj pogled najviše i najjasnije pokazuje predmet,
- da njegovim izborom najviše površina predmeta bude paralelno, odnosno normalno na projektne ravni,
- da se maksimalno smanji broj potrebnih pogleda,
- da se što više, koliko je to moguće, smanji broj nevidljivih linija predmeta,
- da se olakša crtanje i čitanje takvog crteža i
- da u ovom pogledu predmet stoji u funkcionalnom položaju (npr. traktor), ako je to bitno ili u položaju izrade predmeta.

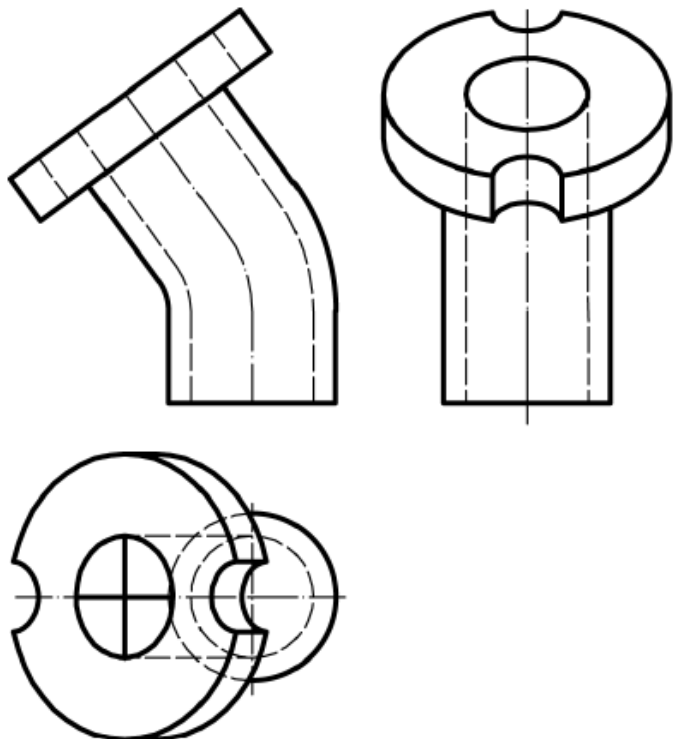
Ako se za predmet sa sl. 6.17,a izabere kao glavni pogled u smeru strelice A_1 , tada je potrebno nacrtati tri pogleda A, B i C (sl. 6.18,b). Međutim, ako se za glavni usvoji pogled u smeru A_2 , tada su potrebna samo dva pogleda A i B (sl. 6.17,c). Ovakav izbor je u skladu sa osobinama glavnog pogleda.



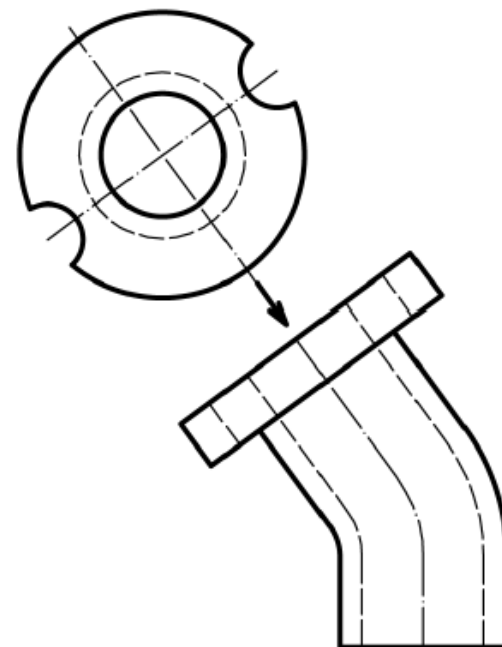
Sl. 6.17: Izbor glavnog pogleda: b) nepravilno, c) pravilno

SPECIJALNI POGLEDI

Površine predmeta koje stoje pod nekim proizvoljnim uglom u odnosu na projektne ravni (kose površine) projektuju se u svih šest ortogonalnih pogleda deformisano, što je vrlo nepovoljno i za crtanje i za čitanje ortogonalnog crteža (sl. 6.20).



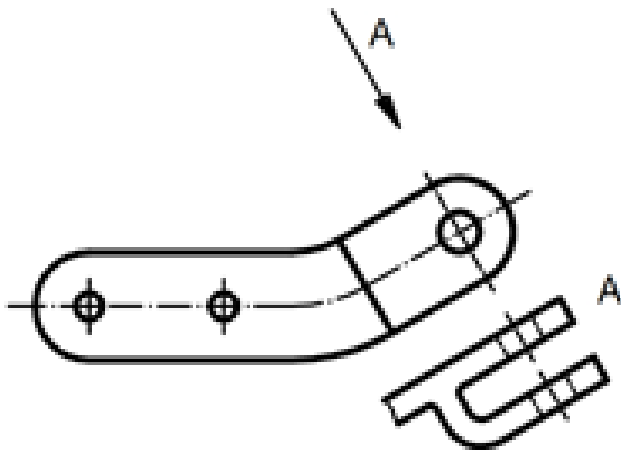
Sl. 6.20: Ortogonalne projekcije kosih površina predmeta



Sl. 6.21: Specijalni ortogonalni pogled

SPECIJALNI POGLEDI

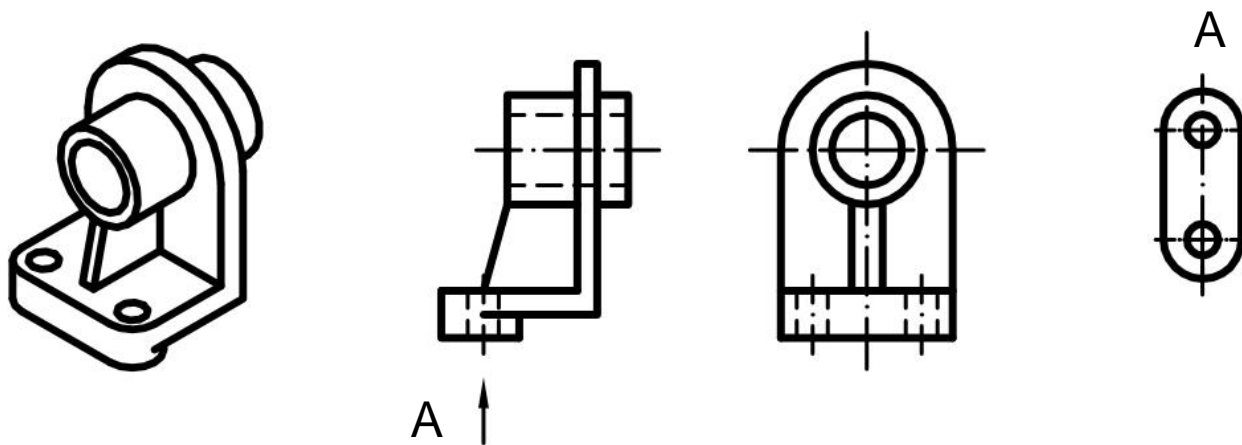
Specijalni pogledi se koriste samo u specijalnim slučajevima kada je potrebno prikazati neki detalj predmeta koji se nalazi pod nekim uglom (sl. 8.7). U tom slučaju se posebno označava strelicom smer gledanja, pogled se označava velikim uspravnim slovom kao i mesto gde je nacrtan pogled.



Slika 8.7 *Specijalni pogled*

LOKALNI POGLEDI

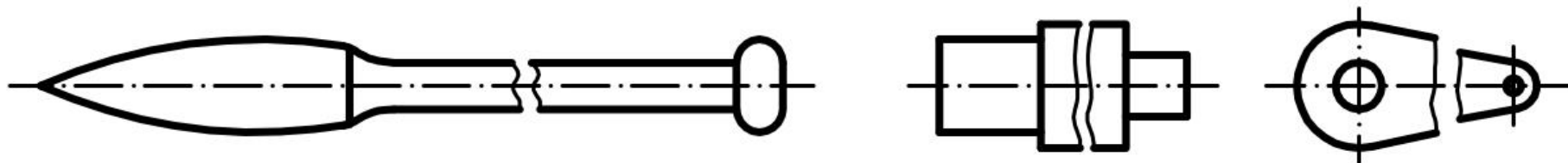
Lokalni pogledi se koriste samo u slučajevima kada se želi prikazati samo neko ograničeno mesto na površini predmeta (sl. 8.9). U tom slučaju se smer gledanja označava strelicom, dok se pogled označava velikim uspravnim slovom. Lokalni pogled se crta izdvojeno i označava velikim vertikalnim slovom, počev od A pa nadalje, u zavisnosti od broja lokalnih pogleda.



Slika 8.9 Lokalni pogledi

SKRAĆENI POGLEDI

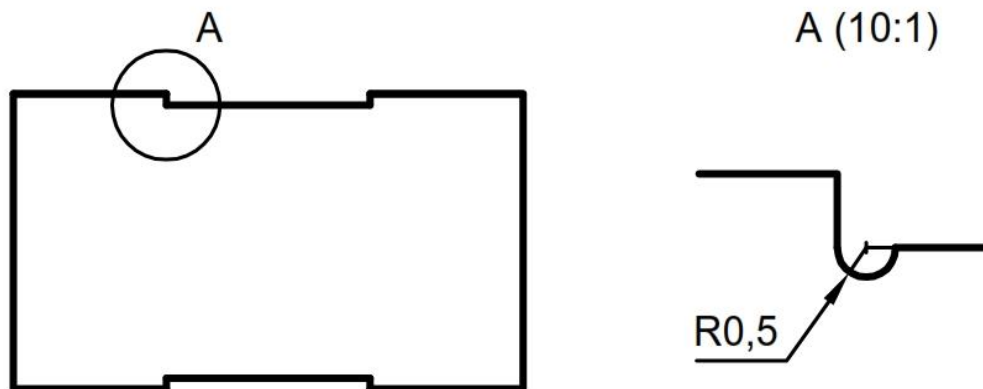
Skraćeni pogledi se koriste u slučajevima kada se crtaju jednostavni uski, a dugački predmeti i kada se želi uštedeti u crtanju i papiru. Praktikuje se da se nacrtaju samo početak i kraj predmeta (sl. 8.10). Ovakav način crtanja se primenjuje samo u slučaju da između krajeva nema nikakvih interesantnih detalja tako da se oni mogu izostaviti sa crteža.



Slika 8.10 *Skraćeni pogledi*

DETALJI

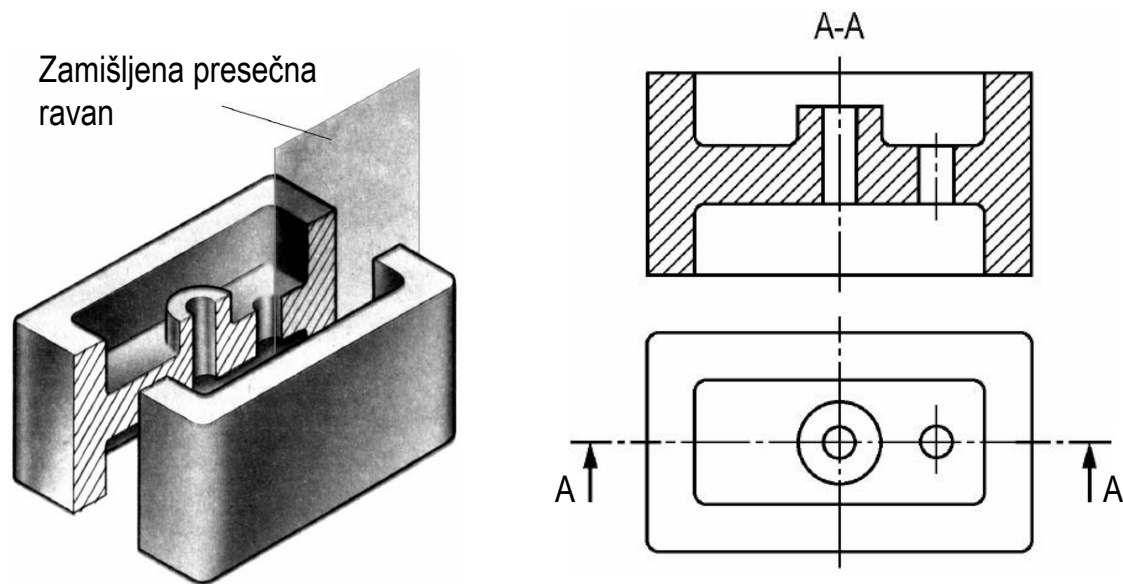
Radi jednostavnijeg prikazivanja pojedinih detalja praktikuje se da se oni crtaju uvećani izvan konture dela koji se crta. Mesto koje se želi prikazati kao detalj uokviruje se kružnom punom tankom linijom pored kojeg se ispisuje veliko uspravno slovo. Sam detalj se crta uvećan u nekoj razmeri i po pravilu se crta u blizini kruga. Nacrtani detalj se označava velikim uspravnim slovom i u zagradi se ispisuje razmera u kojoj je nacrtan detalj (sl. 8.31).



Slika 8.31 *Prikaz načina crtanja detalja*

PRESECI

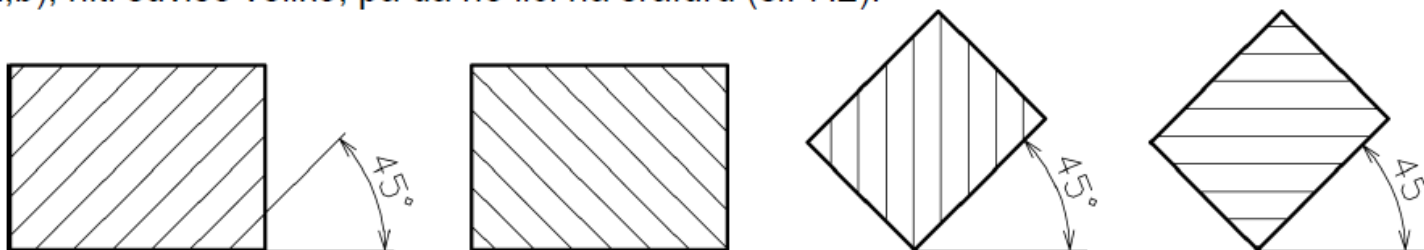
Pri izradi crteža nastoji se da se izbegne crtanje isprekidanih linija jer one opterećuju crtež. Kada se želi prikazati neki detalj koji se ne vidi praktikuje se da se tu predmet nacrtava u preseku, razrezu ili prelomu. Pod presekom se podrazumeva zamišljeni presek predmeta. Pri tome se deo koji se nalazi između oka posmatrača i presečne ravni odbacuje, a crta se samo ono što se nalazi iza presečne ravni (sl. 8.12). Pri tome se mesto preseka obavezno označava linijom (H), a smer gledanja strelicama. Svaki presek se posebno označava velikim uspravnim slovima, počev od A-A, B-B, itd, dok se sam presek označava istim tim slovima.



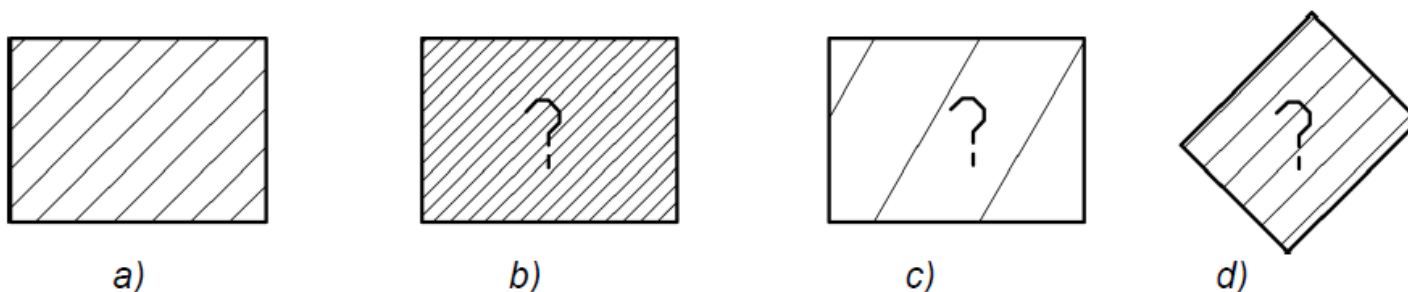
Slika 8.12 Prikaz načina crtanja preseka

PRESECI

Da bi se dalo do znanja da predmet nije stvarno, već zamišljeno (imaginarno) odsečen, **deo predmeta koji je došao u dodir sa ravni sečenja se šrafira**. Šrafuru čine međusobno paralelne tanke linije tipa B, prvenstveno pod uglom od 45° ili 135° . Ako su konturne linije pod uglom od 45° u odnosu na horizontalnu liniju, tada su šrafurne linije pod uglom od 30° , 150° , 90° ili 0° (sl. 7.1). Šrafurne linije ne mogu biti paralelne sa konturnim (sl. 7.2,d). Nagib i rastojanje između linija šrafure treba da je na jednom predmetu isto u svim projekcijama. Rastojanje ne sme biti suviše malo, pa da se šrafirana površina zatamni (sl. 7.2,b), niti suviše veliko, pa da ne liči na šrafuru (sl. 7.2).



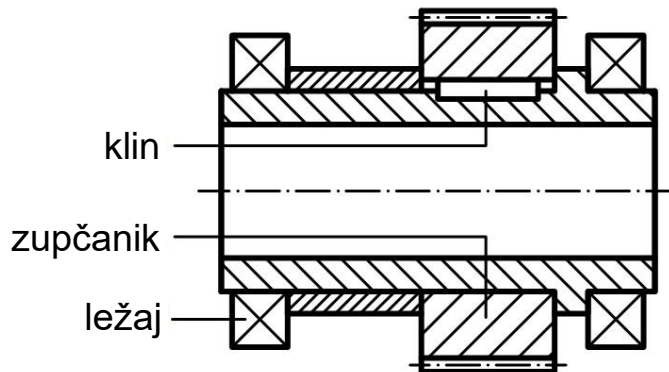
Sl. 7.1: Nagib linija šrafure



Sl. 7.2: Pravilno i nepravilno nacrtana šrafura: a) pravilno, b) c) d) nepravilno

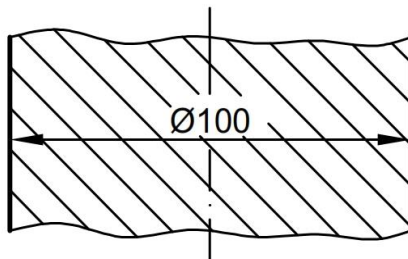
PRESECI

Preseci koji sadrže više delova šrafiraju se različitom šrafurom po pravcu i gustini (sl. 8.18).








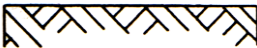
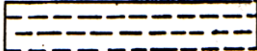
Slika 8.18 Šrafiranje susednih delova

Potrebno je posebno naglasiti da se šrafura obavezno prekida na mestima gde se ispisuju kote ili neke druge informacije (sl. 8.19) kako bi se obezbedila njihova čitljivost.



Slika 8.19 Prikaz načina prekida šrafure na mestu kotnog broja

PRESECI

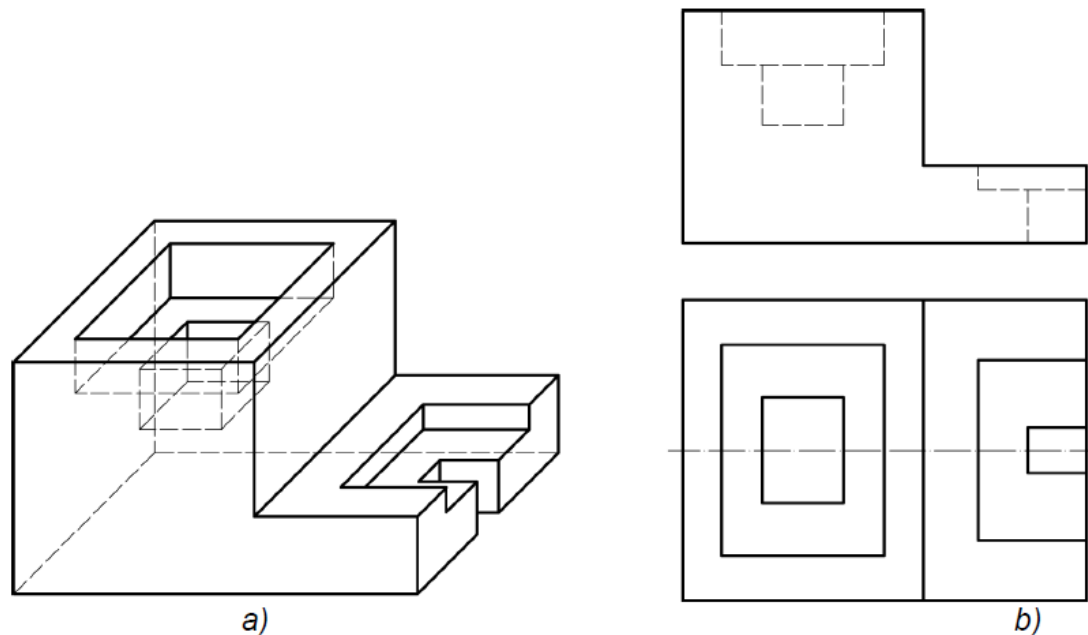
Izgled šrafure	Materijal
	Čelik, liveni čelik, liveno gvožđe, temper liv, bakar, bronza, mesing, laki metali, olovo, cink, električni namotaji i sl.
	Guma, koža, azbest, filc, prešpan, filter, parafin, vosak i sl.
	Staklo i svi providni materijali.
	Drvo, uzdužni presek duž vlakna Drvo, poprečni presek
	Vlaknasti nemonolitni materijali (vata, staklena vuna i sl.)
	Zemlja
	Tečnosti

Radi jasnijeg prikazivanja preseka praktikuje se da se različiti materijali označavaju različitim šrafurama.

PRESECI POMOĆU JEDNE RAVNI

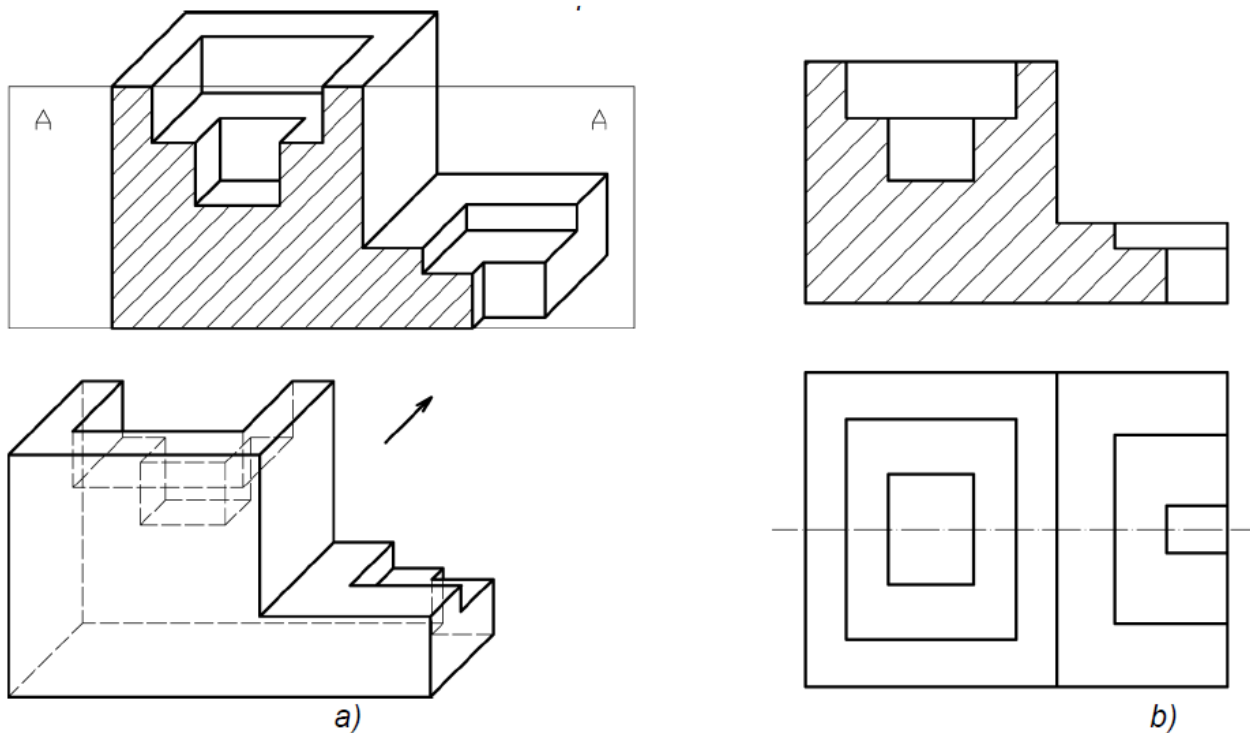
- Ovi preseki spadaju u tzv. proste preseke i mogu se ostvarivati pomoću horizontalne, vertikalne, profilne ili kose (proizvoljne) ravni preseka. Horizontalni presek obrazuje horizontalna presečna ravan, pri čemu se gornji deo presečenog predmeta odbacuje i crta se samo donji deo predmeta. Na sličan način se crtaju i ostali preseki.
- Pri crtanju preseka označava se mesto preseka i sam presek, na već opisani način.
- U slučaju da je presek jednostavan, odnosno, da je lako uočljivo gde je napravljen presek i gde je nacrtan, može se izostaviti njegovo označavanje.
- Tanka rebra, paoci, krilc i sl. se ne šrafiraju.

PRESECI POMOČU JEDNE RAVNI – POTPUN UDUŽNI PRESEK



Sl. 7.3: Predmet prikladan za potpun uzdužni presek: a) predmet crtanja, b) pogled A i B bez preseka

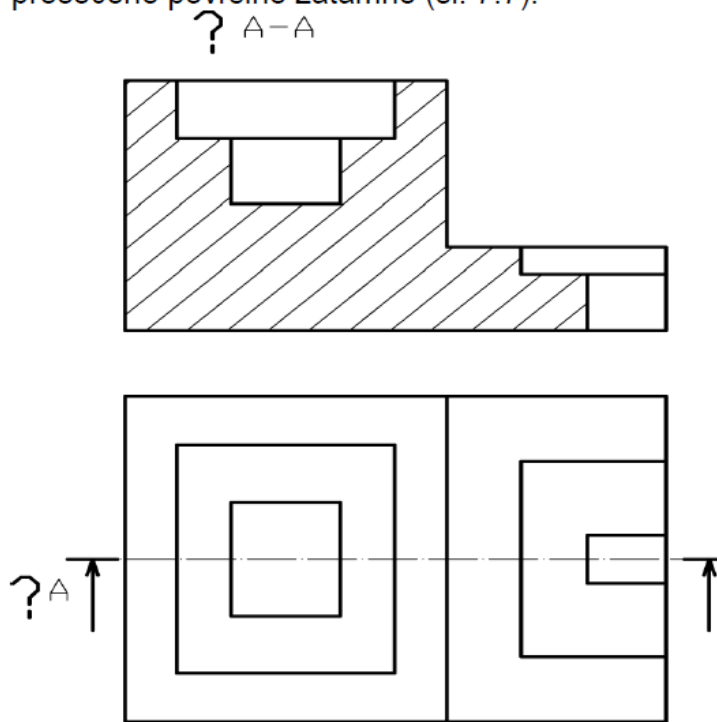
PRESECI POMOĆU JEDNE RAVNI – POTPUN UDUŽNI PRESEK



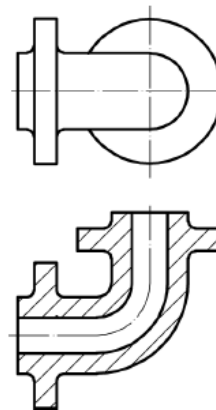
Sl. 7.4: Potpun presek u pogledu A: a) način sečenja za potpun presek, b) pogled A i B sa presekom

PRESECI POMOĆU JEDNE RAVNI – POTPUN UDUŽNI PRESEK

Pogrešno je kada se kod potpunog uzdužnog preseka označi trag ravni sečenja (sl. 7.5) jer se nalazi na simetralnoj liniji. Predmet se može zamišljeno seći tako da se potpun presek dobije na pogledu spreda ili odozgo. Primer potpunog uzdužnog preseka koji se vidi u pogledu odozgo prikazan je na sl. 7.6. Ako je predmet malih debljina, ne šrafira se, već se presečene površine zatamne (sl. 7.7).



Sl. 7.5: Nepotrebno označen trag ravni sečenja (A-A)



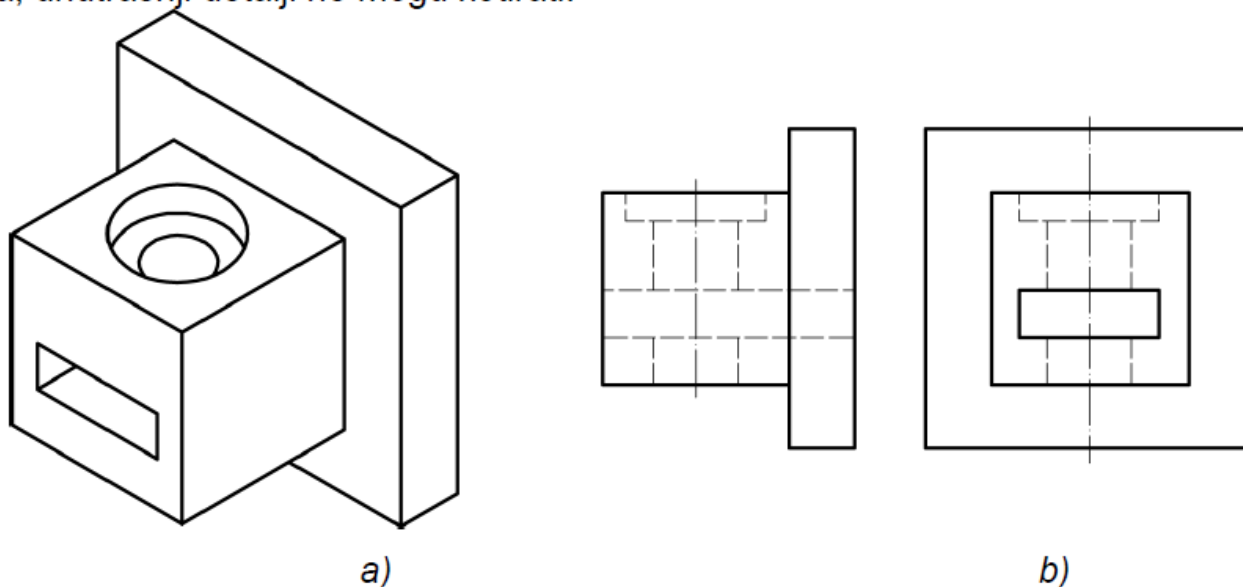
Sl. 7.6: Potpun presek u pogledu B



Sl. 7.7: Presek tankih površina

PRESECI POMOĆU JEDNE RAVNI – POTPUN POPREČNI PRESEK

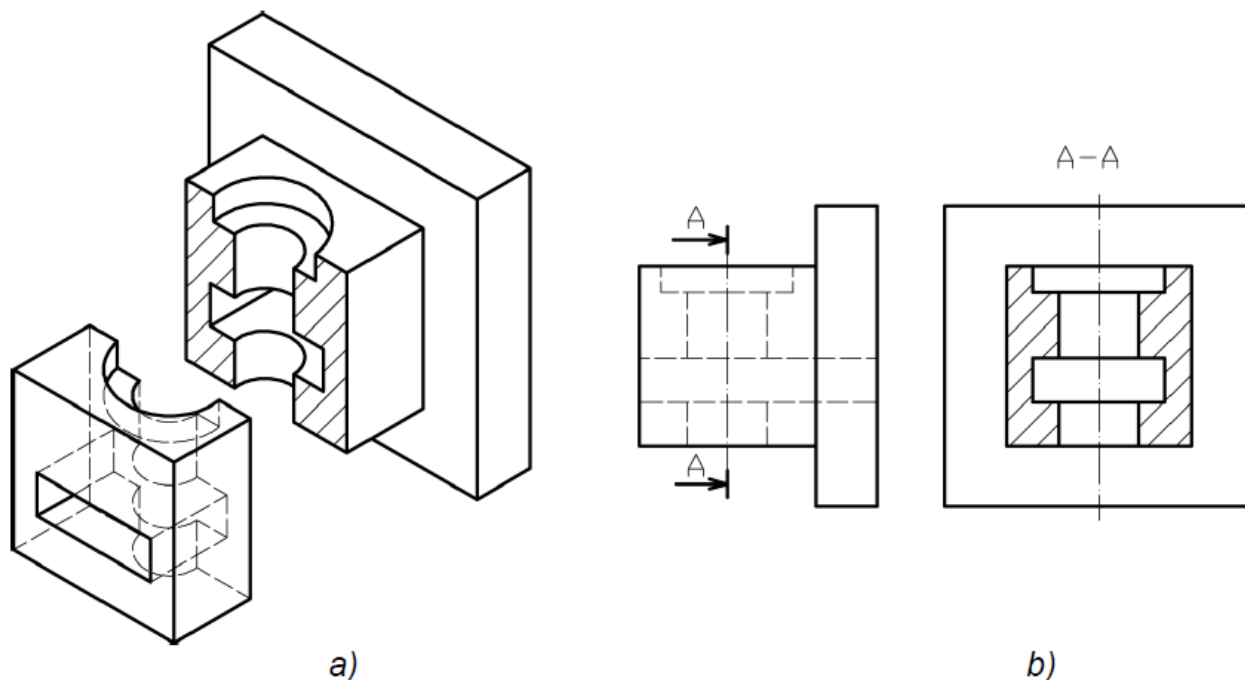
Potpun poprečni presek koristi se za predmete sa unutrašnjim detaljima koji stoje normalno na dužu simetralnu osu predmeta. Predmet sa sl. 7.11,a pogodan je za ovaj presek. Na osnovu pogleda spreda (A) i sleva (C) (sl. 7.11,b) može se zaključiti da se bez preseka, unutrašnji detalji ne mogu kotirati.



Sl. 7.11: Predmet prikladan za poprečni presek: a) izometrijska slika, b) ortogonalni pogledi

PRESECI POMOĆU JEDNE RAVNI – POTPUN POPREČNI PRESEK

Predmet se zamišljeno odseče sa ravni koja stoji pod uglom od 90° na uzdužnu osu (popreko na dužu osu predmeta) na mestu gde se nalaze unutrašnji detalji predmeta (sl. 7.12,a). Pre crtanja zamišljeno se odstrani prednji deo predmeta. Trag ravni sečenja crta se linijom tipa H i označi strelicom koja pokazuje pravac posmatranja predmeta nakon zamišljenog sečenja (sl. 7.12,b). Na liniji sa strelicom stoji oznaka ravni sečenja A, kao i na dobijenom poprečnom preseku u pogledu C (A-A). Predmet se može seći tako da se poprečni presek vidi u pogledima A, B, C i D.

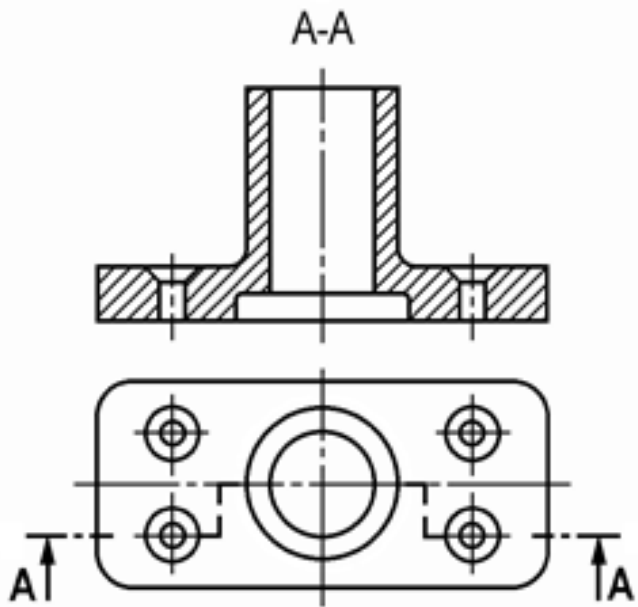


Sl. 7.12: Poprečni presek; a) način sečenja za poprečni presek, b) pogled A i C sa presekom

PRESECI POMOĆU VIŠE RAVNI

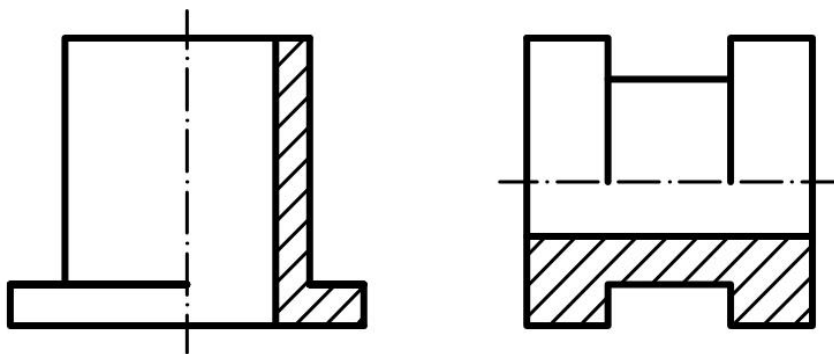
Ovi preseki spadaju u složene preseke, jer se ostvaruju sa više paralelnih ili neparalelnih ravni preseka.

Stepenasti presek se ostvaruje sa dve ili više paralelnih ravni, s tim što on može biti horizontalan, vertikalan, profilni ili kos.



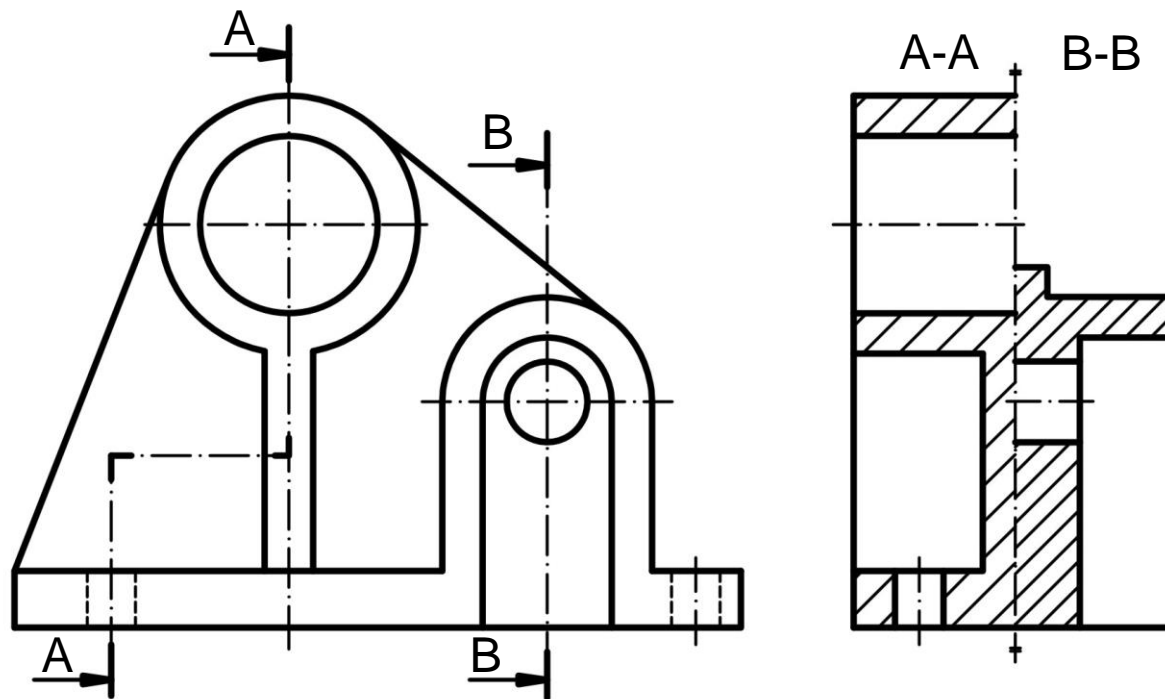
PRESECI POMOĆU VIŠE RAVNI

Polovični presek ili Polupresek se najčešće crta za prikazivanje osno simetričnih delova. Osnovna karakteristika ovog preseka ogleda se u tome što se predmet prikazuje pola u pogledu, a pola u preseku, kako bi se time dobila određena ušteda na crtežu i vremenu crtanja. Pri crtanju polupreseka ne koristi se nikakva oznaka, a pri crtanju ovih preseka, seče se desna i donja polovina (sl. 8.26), mada je u praksi češće prisutan presek gornje polovine.



PRESECI POMOĆU VIŠE RAVNI

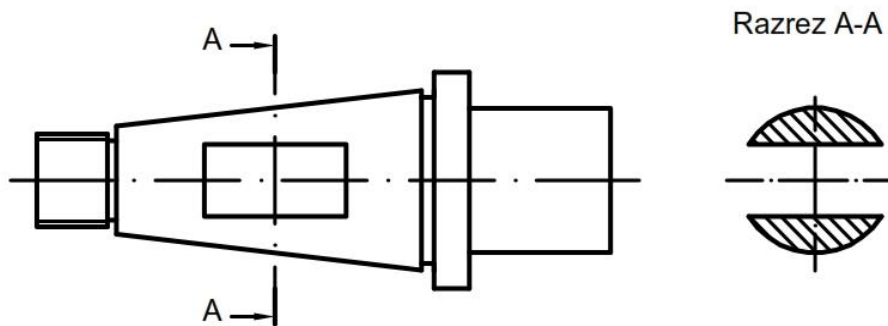
Kombinovani presek predstavlja kombinaciju najčešće dva preseka, na primer, kombinaciju stepenastog preseka A-A i prostog preseka B-B (sl. 8.23). Kombinovani presek se, po pravilu, crta u istoj projekciji, mada može i odvojeno.



Slika 8.23 *Prikaz načina crtanja kombinovanog preseka na istoj projekciji sa oznakom apsolutne simetričnosti predmeta*

RAZREZ

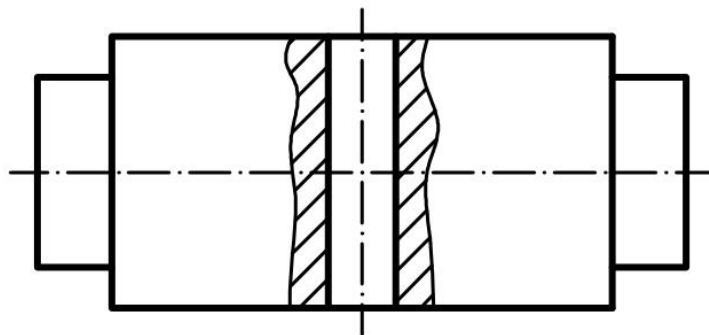
- **Razrez** se ostvaruje samo sa jednom presečnom ravni.
- Osnovni razlog primene razreza je pojednostavljenje crteža.
- Razrez se crta na isti način kao i presek, s tom razlikom što se kod razreza crta samo ono što se vidi u presečnoj ravni, tj. ne crta se pozadina.
- Pri crtanju razreza, mesto razreza se označava na isti način kao i mesto preseka, mada se u pojedinim slučajevima oznaka može i izostaviti, dok se iznad samog razreza preporučuje ispisivanje reči "razrez", uspravnim slovima, ispred oznake razreza (sl. 8.28).



Slika 8.28 Prikaz načina crtanja razreza

PRELOM

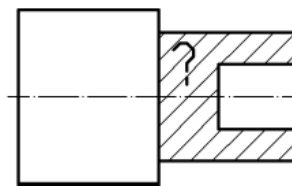
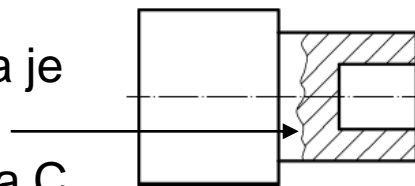
Delimični prelom ili kako se najčešće naziva samo "prelom" služi za prikazivanje samo jednog ograničenog mesta, da bi se jasnije prikazao detalj na njemu. Delimični prelom se ograničava slobodnoručnom linijom (C), ili u slučaju mehanizovanog crtanja linijom (D), i crta se na način prikazan na sl. 8.27. Mesto preloma, kao i sam prelom se ne označavaju nikakvim oznakama.



Slika 8.27 Prikaz načina crtanja delimičnog preloma

Pravilno

Mora da se vidi trag kuda je predmet „lomljen“ –
nepravilna linija (linija tipa C ili D)



nepravilno