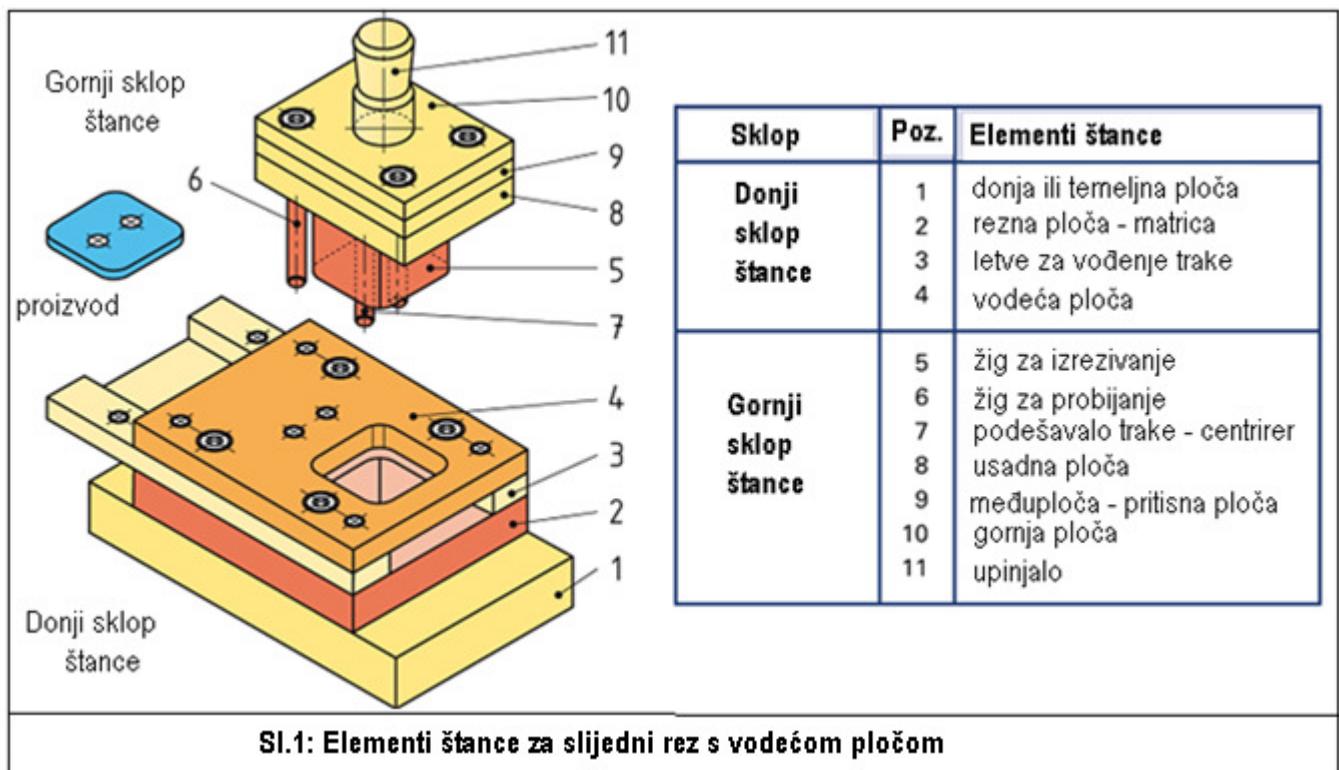


7. OSNOVE KONSTRUKCIJE ŠTANCE

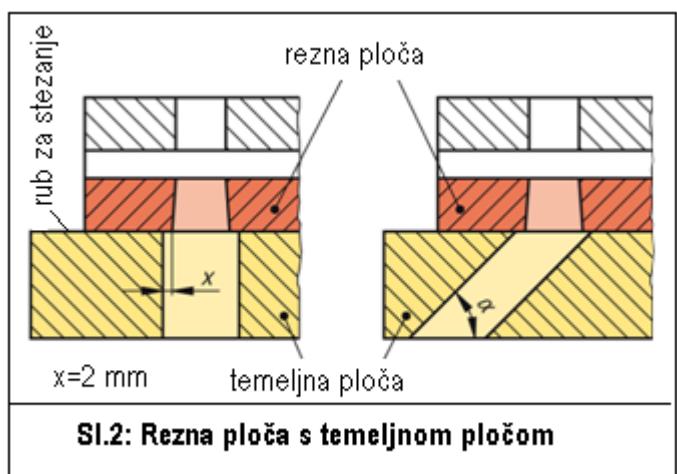
7.1 Elementi štance

Izrada štanci uglavnom je pojedinačna. Proces njezine izrade je složen i skup, ali i dugotrajan. Da bi se uštedilo na troškovima izrade i skratilo vrijeme isporuke potrebno je ugraditi što više **standardiziranih ili tipiziranih elemenata** štance. Često puta se kupuju gotova kućišta s vođenjem, a izrađuju i ugrađuju samo radni elementi kao žigovi, rezne čahure i slično. U osnovi, štanca se sastoji od **gornjeg i donjeg sklopa** s pripadajućim elementima. Najvažniji elementi štance s vodećom pločom prikazani su na **slici 1.**



7.2 Donja ili temeljna ploča

- služi za povezivanje elemenata i pričvršćenje donjeg sklopa na radni stol preše (**sl.2.**)
- debljina ploče je 25-60 mm ili $(1-1,5) \times$ debljina matrice
- prodori za slobodan prolaz izreska veći su oko 2 mm u odnosu na prodore u matrici
- kosi prolazi izreska su pod kutem $\alpha > 45^\circ$
- izrađuje se od čelika (Č0361, Č0461), sivog lijeva ili Al-legure



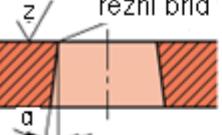
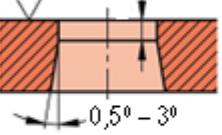
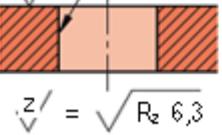
SI.2: Rezna ploča s temeljnom pločom

7.3 Rezna ploča ili matrica

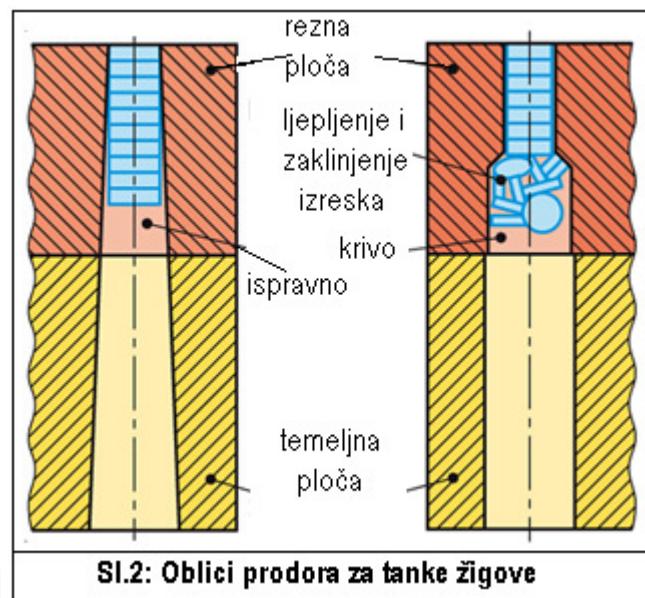
7.3.1 Općenito: Rezna ploča zajedno sa žigovima reže materijal. Izrađuje se od visokolegiranog alatnog čelika za rad u hladnom stanju (Č4150 – OCR12 i Č4650 – OCR12 specijal, radne tvrdoće 56 – 64 H_{RC}) ili tvrdog metala.

7.3.2 Oblici reznog prodora:

Rezni prodori su prošireni od reznog brida prema dolje radi lakšeg prolaza izreska (sl.1.). Oblik prodora i veličina kuta proširenja α ovise o debljini lima s , broju proizvoda n , postupku i točnosti rezanja. Ako proširenje prodora počinje od samog reznog ruba izrade je lakša, ali se brzo gubi mjeru nakon oštrenja. Kod kompletogn i finog reza nema proširenja zbog točnosti vođenja izbacivala. Kod tankih žigova raditi s manjim proširenjem da se sprijeći zaklinjenje izreska (sl.2.). Najčešće se radi prodor s **valjkastim vijencem** od reznog ruba visine $h=(1,5-6)s$, a zatim nastavlja s proširenjem prema dolje. Time je omogućeno višestruko oštrenje (jedno brušenje oko 0,15 mm) i zadržavanje mjerne prodora. Kod okruglih žigova proširenje je 0,3 mm i valjkastog oblika (sl.4.).

oblici prodora	kut α	primjena
	10° do 40°	za limove debljine $s < 3\text{mm}$ za srednje serije proizvoda
	0°	za limove debljine $s > 3\text{ mm}$ za velike serije proizvoda
	0°	za štance s kompletnim i finim rezom

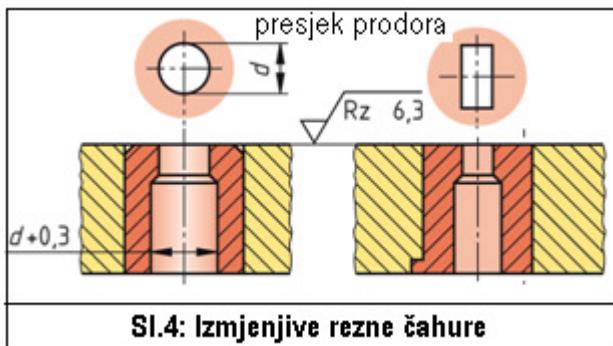
Sl.1: Oblici reznog prodora matrice



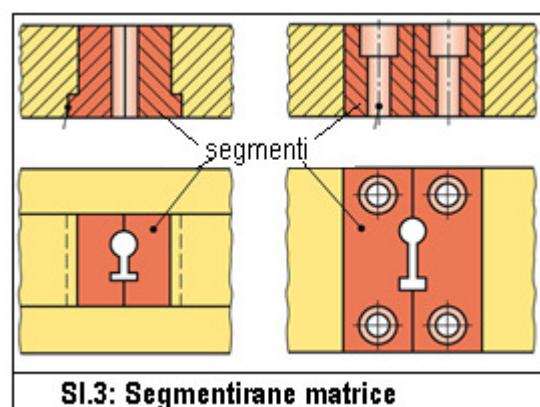
Sl.2: Oblici prodora za tanke žigove

7.3.4 Segmentirane matrice: Segmentiranje ili dijeljenje se izvodi kod velikih i složenih oblika matrice radi lakše izrade, manje opasnosti od loma pri toplinskoj obradi i lakšeg održavanja. Mjenja se samo oštećeni segment. Segmenti se ukopavaju u tkz. blok-matricu i stežu vijcima ili osiguravaju pomoću ruba s donje strane (sl.3.).

7.3.5 Izmjenjive rezne čahure: Za manje prodore rade se izmjenjive rezne čahure radi lakšeg održavanja (sl.4.).



Sl.4: Izmjenjive rezne čahure



Sl.3: Segmentirane matrice

7.3.6 Veličina matrice

L – dužina matrice; **B** - širina matrice; **H** - visina ili debljina matrice (**sl.1.**)

Prema iskustvu vrijedi pravilo:

$$L = (n + 2) * p \text{ (mm)} \quad i \quad B = b + 3H \text{ (mm)} ; \text{ gdje su:}$$

n – broj radnih koraka (pomaka)

p = t – veličina pomaka odnosno koraka

H – visina ili debljina matrice

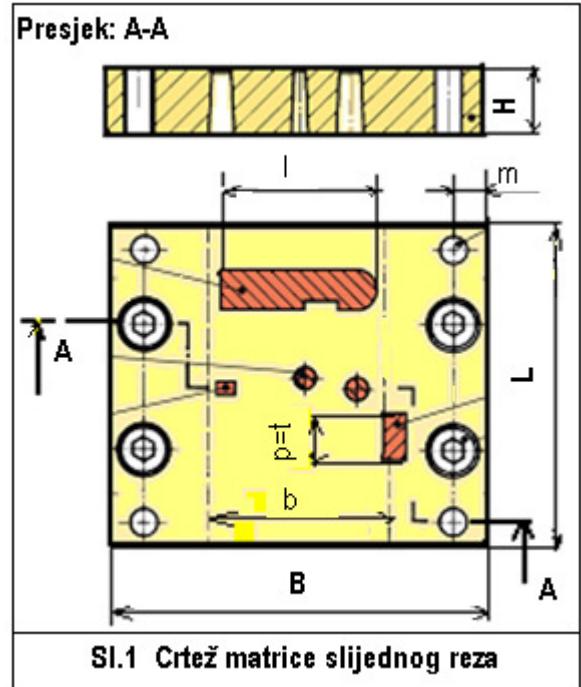
b – širina trake materijala

Dužina matrice L ovisi o planu rezanja, odnosno broju koraka. Nadalje, najmanji razmak između dva okrugla rezna prodora smije biti 5 debljina lima, a kod uglatih prodora najmanje 5 mm. Udaljenost ruba matrice od najbližeg reznog prodora je 25-40 mm. Udaljenost osi provrta za vijke od ruba matrice kreće se m=12 mm za vijke M8 do m=25 mm za vijke M20 mm.

Širina matrice B ovisi o širini trake materijala i debljini matrice. Također, zadržati razmake kako je definirano za dužinu matrice.

Visina ili debljina matrice H ovisi o sili rezanja i kreće se **od 16 do 40 mm**. Za limove deblje od 6mm visina se povećava za (15 – 25)%.

Visina matrice se određuje ili provjerava prema tablici, ovisno o širini trake **b**, najvećem otvoru matrice **I** i debljini lima **s**:



Visina matrice H			
širina trake b	debljina lima s < 1mm	debljina lima s = 1 - 3 mm	debljina lima s = 3 - 6 mm
b < 50 mm	H = (0,30 – 0,40) b	H = (0,35 – 0,50) b	H = (0,45 – 0,60) b
b = 50 – 100 mm	H = (0,20 – 0,30) b	H = (0,22 – 0,35) b	H = (0,30 – 0,45) b
b = 100 – 200 mm	H = (0,15 – 0,20) b	H = (0,18 – 0,22) b	H = (0,22 – 0,30) b
b > 200 mm	H = (0,10 – 0,15) b	H = (0,12 – 0,18) b	H = (0,15 – 0,22) b

7.4 Letve za vođenje rezne trake ili međuletve

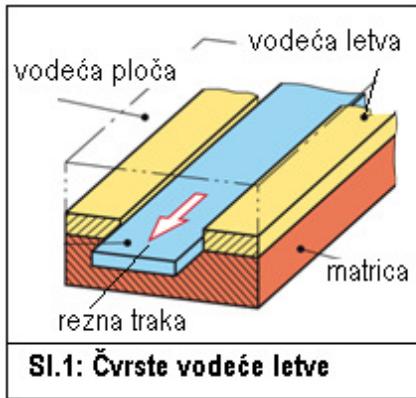
Služe za vođenje trake kroz alat, održavanje razmaka između rezne i vodeće ploče te sprečavaju savijanje otpadne trake pri povratnom hodu žigova. Mogu biti čvrste (**sl.1.**) i pomične (opružne **sl.2.**). Vrsta vođenja ovisi o izvedbi alata, debljini lima i broju hodova preše.

Visina letvi ovisi o debljini lima po formuli $\Delta = 2s + 2$ (mm), a najčešće $\Delta = 5-8$ (mm). Obično su duže od matrice za 100-150 (mm) na ulaznoj strani trake radi mogućnosti pričvršćenja nosećeg lima za traku. Za velike serije proizvoda izrađuju se od čelika za cementiranje, kale i bruse na strogo jednaku visinu.

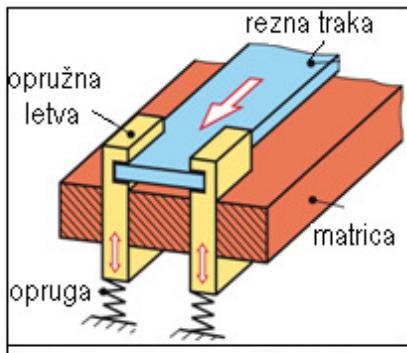
Razmak između letvi ovisi o debljini i širini rezne trake $A = b + z$ (mm), gdje je **z**- zračnost prema tablici:

Zračnost između vodećih letvi i rezne trake z (mm):					
Debljina lima s (mm)	Širina trake b (mm)				
	<50	50 -100	100 – 200	200 -300	>300
0,5 – 1	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0
2	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
3 – 6	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5
7 – 10	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0

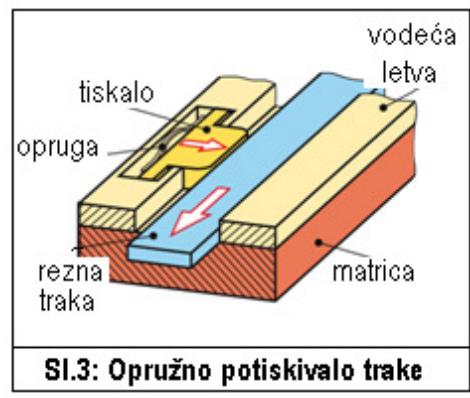
Pomične letve (sl.2.) podižu traku od rezne ploče i omogućuju njen lakše pomicanje, posebno kod tankih limova. **Opružna potiskivala (sl.3.)** ugrađena u jednu letvu potiskuju reznu traku na drugu letvu što osigurava točnost vođenja i lakše pomicanje uz veću toleranciju širine trake.



Sl.1: Čvrste vodeće letve



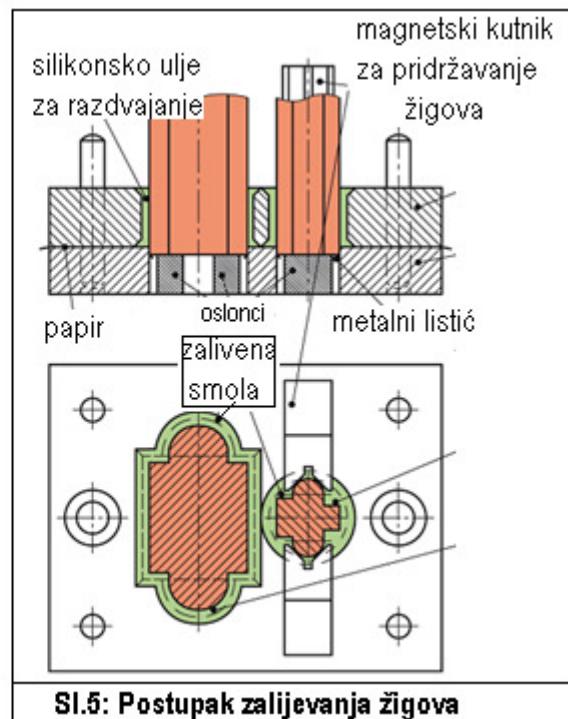
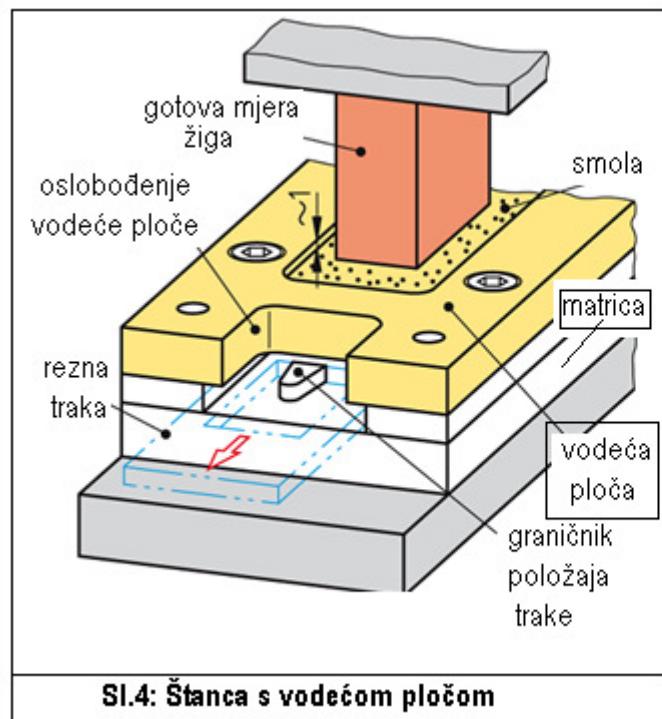
Sl.2: Pomične -opružne letve



Sl.3: Opružno potiskivalo trake

7.5 Vodeća ploča

Služi za vođenje žigova i skidanje rezne trake u povratnom hodu (sl.4.). Iste je veličine kao i rezna ploča, a visina iznosi (0,8 – 1) od visine rezne ploče. Također, ima iste prodore kao i matrica, ali bez rezne zračnosti, obično klizni dosjed sa žigovima H7/h6. Izrađuje se od opće konstrukcijskog čelika Č0461 ili Č0561 i obavezno brusi gornja i donja ploha zbog njihove paralelnosti. Žigove treba postaviti okomito i da se ručno mogu pomicati. Za okrugle žigove velikih alata mogu se ugraditi kaljene vodeće čahure. Kod alata za manje količine proizvoda koristi se tehnika zalijevanja žigova pomoću umjetnih smola (araldit). Prethodno se izrade veći prodori u vodećoj i usadnoj ploči za 0,5 – 3 mm, izbruse žigovi na gotovu mjeru, a matrica klizno na mjeru žiga (bez rezne zračnosti). Tada se slože matrica, vodeća i usadna ploča, ulože žigovi tako da ulaze u matricu i zalije smolom. Nakon sušenja i otvrđnjavanja smole odvoje se dijelovi, a prodori u matrici bruse na gotovu mjeru. Na sl.2. je prikazano zalijevanje pomoću matrice s gotovom mjerom i s umetanjem metalnih listića debljine jednake zračnosti.

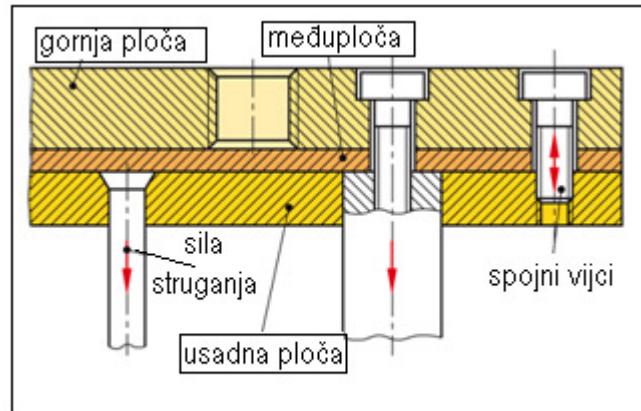


Sl.4: Štanca s vodećom pločom

Sl.5: Postupak zalijevanja žigova

7.6 Usadna ploča

Služi za učvršćenje i nošenje žigova (sl.1.). Ima iste prodore kao vodeća ploča. Gornja i donja ploha moraju biti paralelne, a prodori strogokomiti s tolerancijom H7. **Visina usadne ploče je (12 – 25) mm ili (0,6 – 0,8)H** – visine matrice. Izrađuje se od čelika Č0561. Za veće točnosti i složene oblike žigova rade se veći prodori u ploči za zalijevanje žigova.



Sl.1: Gornji sklop štance s pločama

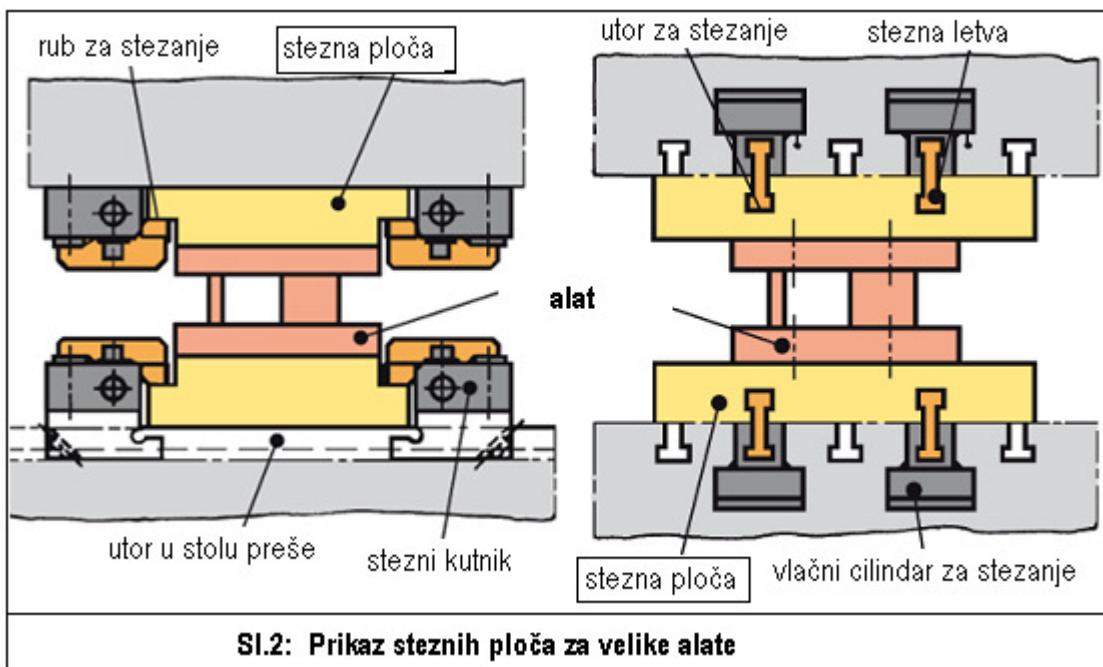
Ugrađuje se zbog preuzimanja sile rezanja s glave žiga i sprečavanja većeg površinskog pritiska na gornju ploču ($p > 250 \text{ N/mm}^2$) da se izbjeglo utiskivanje žiga i njegov prazni hod (sl.1.). Rade se **debljine (2 – 8) mm** od čelika tvrdoće 50H_{RC} (Č1220, 4230).

7.8 Gornja ploča

Povezuje sve dijelove gornjeg sklopa štance i pomoću upinjala pričvršćuje u pritiskalo preše (sl.1.). Rade se od opće konstrukcijskog čelika (Č0361, Č0461), a kod štanci većeg opterećenja iz poboljšanog čelika (Č1530, Č1730, Č4730). **Visina gornje ploče je (18 – 28) mm ili (0,8 – 1,2)H** – visine matrice. Iste je veličine kao usadna ploča i redovito pravokutnog oblika. Kod štanci s vodećim stupovima oblik se mijenja i dobiva otvore za stupove. Često se uzima gotovo tipizirano kućište s vodećim stupovima i gornjom pločom.

7.9 Stezna ploča

Na modernim prešama je omogućeno stezanje alata pomoću brzostezačujućih elemenata. Ovi elementi, obično hidraulički, zahtjevaju posebnu **steznu ploču** na alatu (sl.2.). Postoje dvije izvedbe: stezna ploča s rubovima koja se steže pomoću steznih kutnika i stezna ploča s utorima koja se steže steznim letvama. Prednost izvedbe s rubovima su manje preinake na preši, a izvedbe s utorima što omogućuje stezanje unutar alata.



Sl.2: Prikaz steznih ploča za velike alate

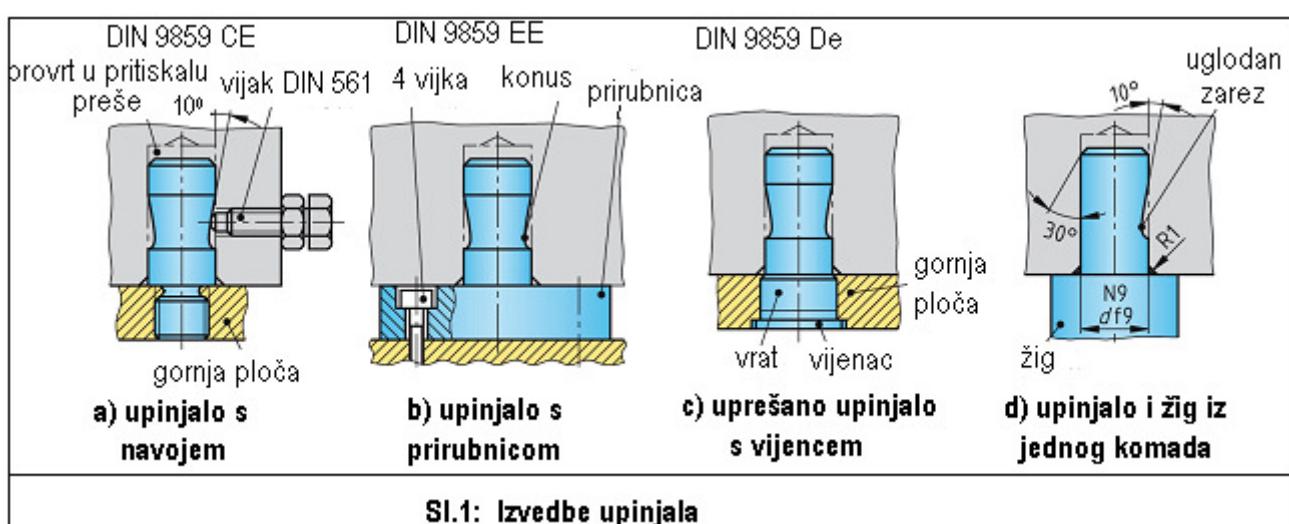
7.10 Upinjalo

Služi za spajanje gornjeg sklopa manjih i srednjih štanci na pritiskalo preše (sl.1.). Standardizirano je po obliku i veličini ovisno o sili rezanja (HRN K.H2.100; DIN 9859). Ugrađuje se u težiste gornje ploče, odnosno u os rezultante svih sila rezanja.

Gornji dio upinjala za pričvršćenje u pritiskalu može biti s **tokarenim konusom** ili **glodanim zarezom**. Konus je lakši za izradu, ali dopušta zakretanje upinjala.

Donji dio upinjala za spajanje s gornjom pločom alata može biti: s **navojem** (moguće odvrtanje u radu), s **prirubnicom** i **vijcima** te **uprešanim vratom i vijencem** (zatikom osigurati od zakretanja). Na sl.1.d je izvedba **upinjala sa žigom iz jednog komada** za jednostavne alate.

Za štance s vodećim stupovima koriste se gljivasta upinjala koja su slobodno ovješena u prihvativoj glavi na pritiskalu preše (sl.2.). Tako se ne prenose greške vođenja preše na alat.



7.11 Rezni žig

7.11.1 Općenito: Žig zajedno s matricom reže materijal. Ugrađen je u gornji sklop štance, u usadnu ploču. Radi se od istog materijala kao i matrica (Č4150, Č4650 ili tvrdi metal), radne tvrdoće (56 – 64) H_{RC}. Nakon kaljenja gornji dio žiga se popušta radi povećanja žilavosti. **Dužina žiga je 60 – 70 mm.** Kraći žigovi se provjeravaju na pritisak, a duži na izvijanje.

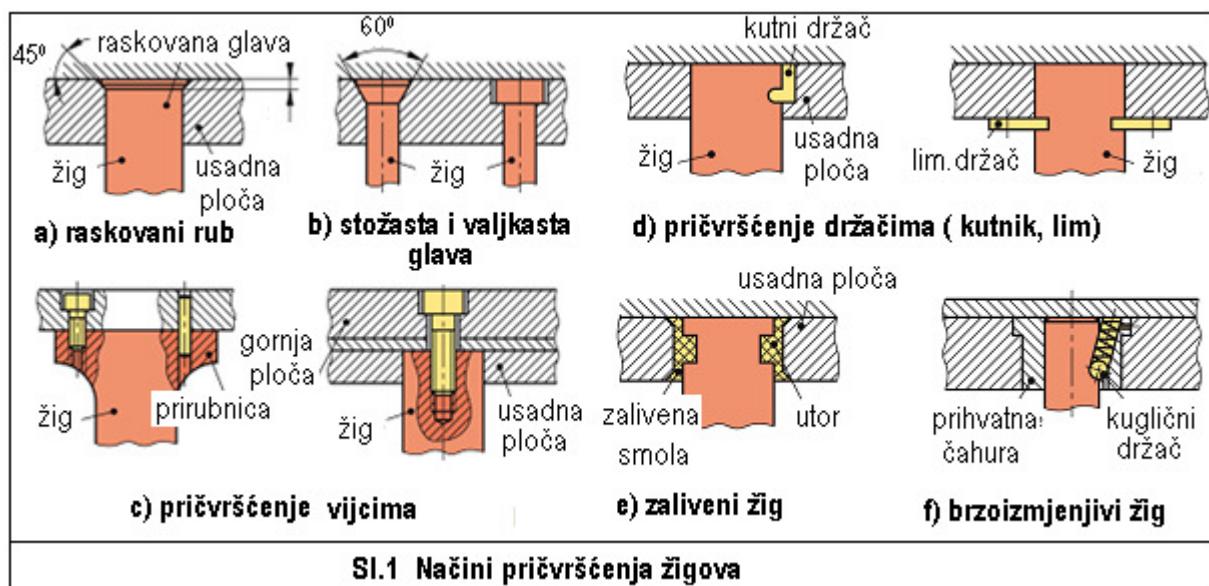
7.11.2 Osnovna podjela žigova prema položaju reznog brida (Sl.2.):

a) žig za odrezivanje		rezni brid samo s jedne strane	c) žig za izrezivanje		zatvorena rezna linija za vanjske mjere
b) žig za razdvajanje		rezni bridovi s dvije strane	d) žig za probijanje		zatvorena rezna linija za unutarnje mjere

SI.2: Osnovne vrste žigova

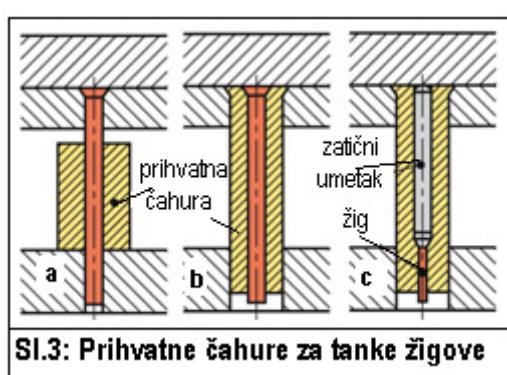
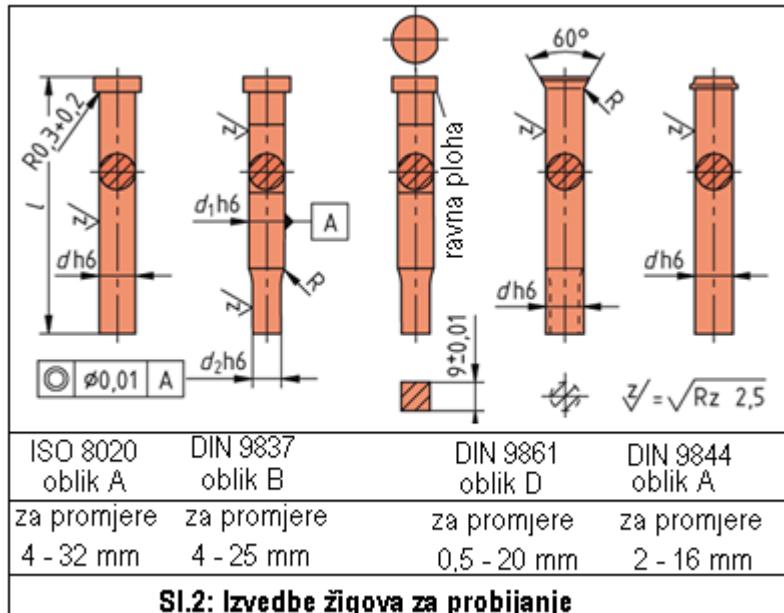
7.11.3 Načini pričvršćenja žigova

Pričvršćenje žiga ima zadaću **spriječiti njegovo izvlačenje iz gornjeg sklopa alata u povratnom hodu uslijed djelovanja sile skidanja ili povlačenja materijala (sl.1.).** Sila skidanja ovisi o obliku reza, debljini i čvrstoći materijala, obično je (15 – 25)% sile rezanja. Kod malih sila skidanja dovoljno je raskivanje glave žiga (sl.1a). Mali žigovi su izvedeni sa stožastom ili valjkastom glavom (sl.1b). Veći žigovi pričvršćuju se vijcima na usadnu ili gornju ploču (sl.1c). Prolazni žigovi bez glave pričvršćuju se držaćima (sl.1d). Zaliveni žigovi imaju utora za smolu (sl.1e). Brzoizmjenjivi žigovi za probijanje pričvršćuju se pomoću kugličnog držača (sl.1f).



7.11.4 Izvedbe žigova za probijanje

Glave žigova su standardizirane prema obliku, veličini i načinu pričvršćenja (sl.2.). Izrađuju se sabijanjem u toplom stanju ili tokarenjem. Glave okruglih žigova s četvrtastim rezom imaju ravnu plohu, paralelnu s jednim reznim bridom, kao osiguranje od okretanja. Žigovi po DIN 9844 imaju smanjenu naliježnu površinu radi smanjenja savijanja uslijed odstupanja kod krutih izvedbi.

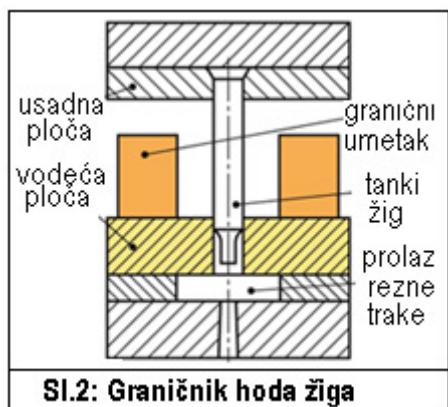
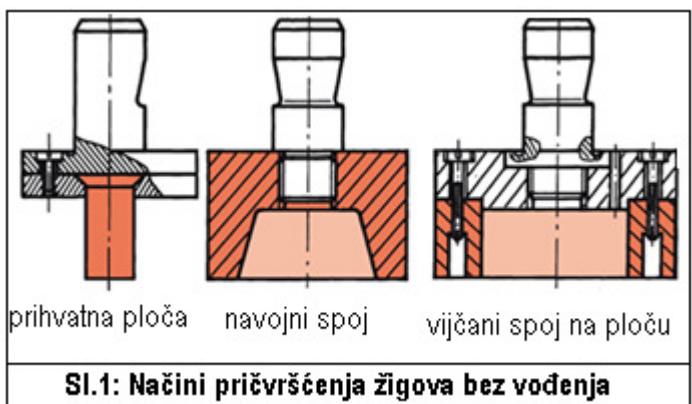


7.11.5 Tanki žigovi ($d < 3 \text{ mm}$) se ojačavaju prihvatanjem čahurama zbog smanjenja savijanja i izvijanja (sl.3.). Pomična čahura klizi između usadne i vodeće ploče (sl.3a). Žigovi promjera $d < 2 \text{ mm}$ vođeni su čahurom po cijeloj dužini osim reznog dijela (sl.3b). Tanki žig u gornjem dijelu može se zamijeniti jačim zatičnim umetkom (sl.3c).

7.11.6 Pričvršćenje žigova bez vođenja

Kod malih štanci bez vođenja, žigovi se izrađuju zajedno s upinjalom iz jednog komada ili se, radi uštade na skupom alatnom čeliku, ugrađuju u prihvatu ploču i pričvršćuju za upinjalo (sl.1).

7.11.7 Granični umetak donjem položaju žiga

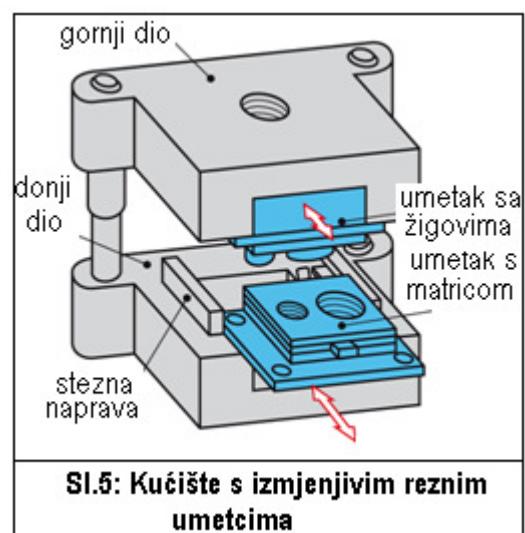
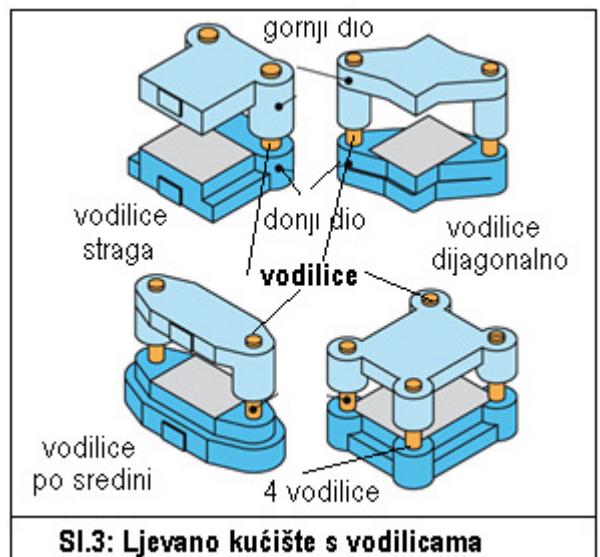
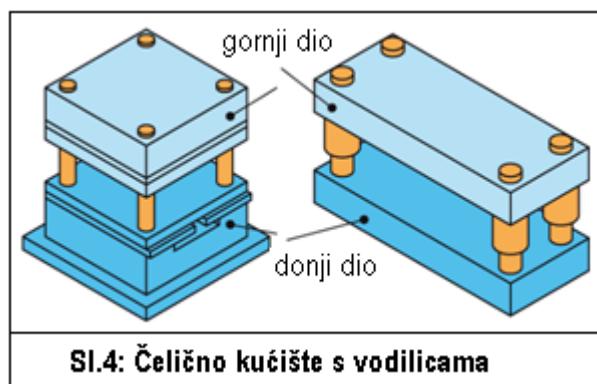


Granični umetak je posebno važan pri postavljanju alata na prešu i podešavanju dubine ulaza u matricu. U radu sprečava nekontrolirani hod preše i oštećenje alata, a posebno žigova sa smanjenim promjerom reznog dijela (sl.2). Postavlja se između usadne i vodeće ploče. Može biti okruglog ili četvrtastog oblika. Ne smije se postavljati iznad prolaza rezne trake zbog mogućih deformacija. Nakon oštrenja, odnosno brušenja žigova potrebno je i brušenje umetaka.

7.12 Kućište s vodilicama

7.12.1 Osnove:

Kućište s vodilicama se koristi za precizne i velike alate. Obavezno je za alate s kompletним i finim rezom. Kućište se sastoji od gornjeg i donjeg dijela s vodilicama, koje osiguravaju točan međusobni položaj. Rade se od sivog lijeva ili Al-legure (**odljevci sl.3**) i čelika (**sl.4**). Normirana ljevana kućišta izvode se s pravokutnom ili zaobljenom radnom plohom s 2 ili 4 vodilice. Vodilice se postavljaju po sredini, straga ili dijagonalno na radnu plohu. Postavljene su tako da omoguće maximalno iskorištenje radne plohe u uzdužnom i poprečnim smjeru. Kućište s pomičnom vodećom pločom je za štance s tankim žigovima. Kućište za kompletni rez je s nešto jačim gornjim dijelom. Univerzalna ili izmjenjiva kućišta omogućuju **izmjenu različitih reznih umetaka žigova i matrica** (sl.5).



7.12.2 Vođenje kućišta

Vođenje može biti klizno ili valjno (sl.1).

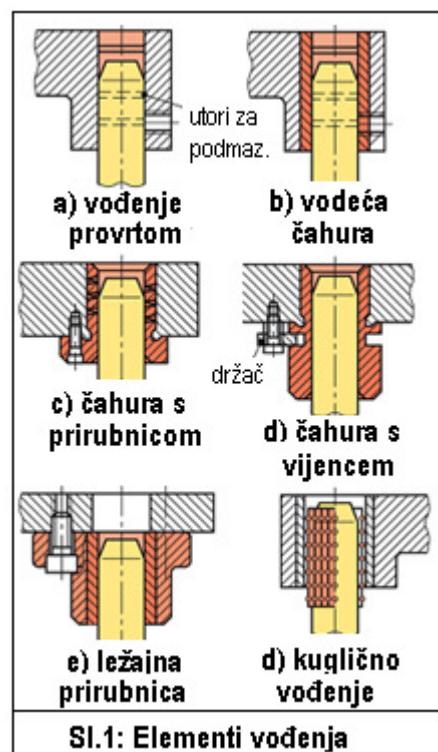
Klizno vođenje je prikladno za manji broj hodova preše i veće bočne sile. Nije osjetljivo na nečistoće i povećava krutost alata. Za ljevana kućišta dovoljno je izraditi vodeći provrt s utorima za podmazivanje (sl.1a). Najčešće se koriste čelične vodeće čahure platinirane broncom (sl.1b). Za veći broj hodova preše (>500 hod./ min) potrebno je osigurati centralno podmazivanje na preši. Čahure se pričvršćuju uprešavanjem ili ljepljenjem. Čahure s prirubnicom ili uležištenjem pričvršćuju se vijcima (sl.1c,e). Čahure s vijencem pričvršćuju se pomoću držaca (sl.1d).

Valjno vođenje s kuglicama je prikladno za kraće i brže hodove preše. Prednosti su: vođenje bez zračnosti, manje zagrijavanje, lakše održavanje i lako pokretljive. **Važno:** Hod kaveza s kuglicama je upola manji od hoda alata.

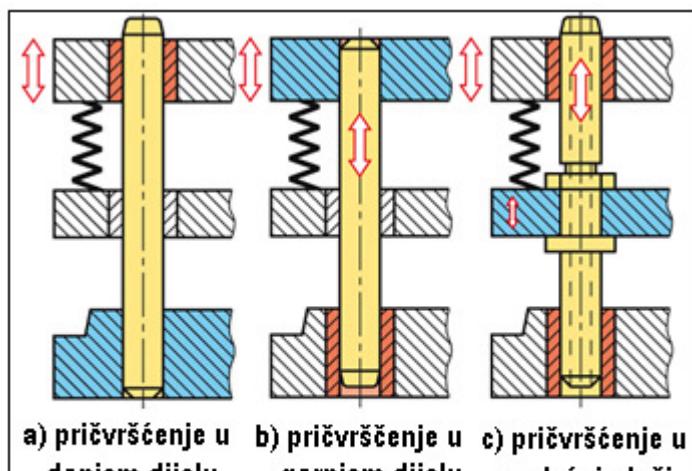
Vodilice se rade s tolerancijom promjera u vodećem dijelu h4 (h5, h6) i indukciono kale. Kod simetričnih alata jedna vodilica se razlikuje u promjeru da se izbjegne greška pri montaži. Promjeri su standardizirani od 20 do 100 mm. Pri odabiru duljine kontrolirati visinu i hod alata.

Način ugradnje i pričvršćenja vodilice:

- Najčešće se pričvršćuju u donjem dijelu (sl.2a) jer nisu izložene ubrzanju u radnom hodu.
- Pričvršćenje u gornjem dijelu je dobro jer se vodeća ploča sa žigovima i dalje vodi po vodilicama kod odvojenih alata (sl.2b). Ove alate je teško izraditi s dobrom točnošću.
- Pričvršćenje vodilica u vodeću ploču poboljšava otpornost na bočno opterećenje i olakšava montažu alata. (sl.2c).



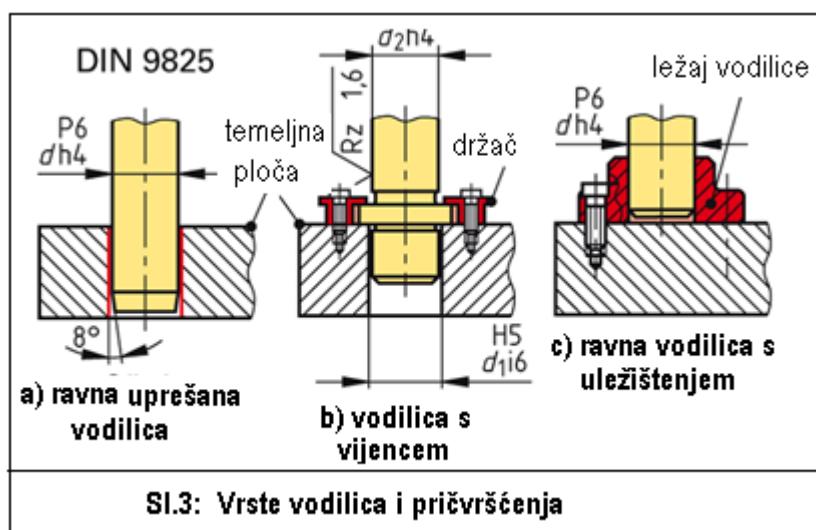
Sl.1: Elementi vođenja



Sl.2: Način pričvršćenja vodilice

Vrste vodilica i pričvršćenja:

- Najčešće uprešavanje kod ljevanog kućišta s dosjedom P6/h4 ili H6/p5 (sl.3a).
- Vodilice s vijencem pričvršćuju se držaćima ili utornim maticama, posebno za čelična kućišta jer se lakše ugrađuju i rastavljaju (3b).
- Pričvršćenje pomoću ležajne prirubnice koristi se za velike alate (sl.3c).



Sl.3: Vrste vodilica i pričvršćenja

7.13 Opružni elementi

Opruge u štanci služe za elastično spajanje pritiskala, izbacivala i pomoćne vodeće ploče.

Jačina opruge pritiskala za skidanje materijala sa žigova treba biti od 15 do 25% sile rezanja.

Progib opruge (radni hod) ovisi o debljini lima, visini reza (1/3 deljine lima) i dodatku za brušenje žiga. Progib kod opruga od elastomera smije biti max. 30% dužine neopterećene opruge.

Vrste, svojstva i primjena opruga

Primjena opruge ovisi o potreboj sili, veličini progiba, prostoru ugradnje i broju hodova (**Tab.1**).

Ugradnja treba osigurati dobro vođenje i dovoljnu silu prednapona opruge. Vođenje može biti pomoću svornjaka ili čahure (**SI.1**).

Podešavanje prednapona je pomoću navoja u produžetku svornjaka.

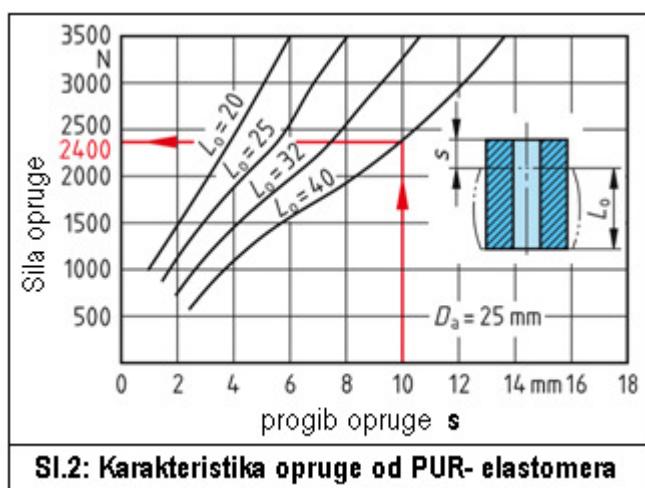
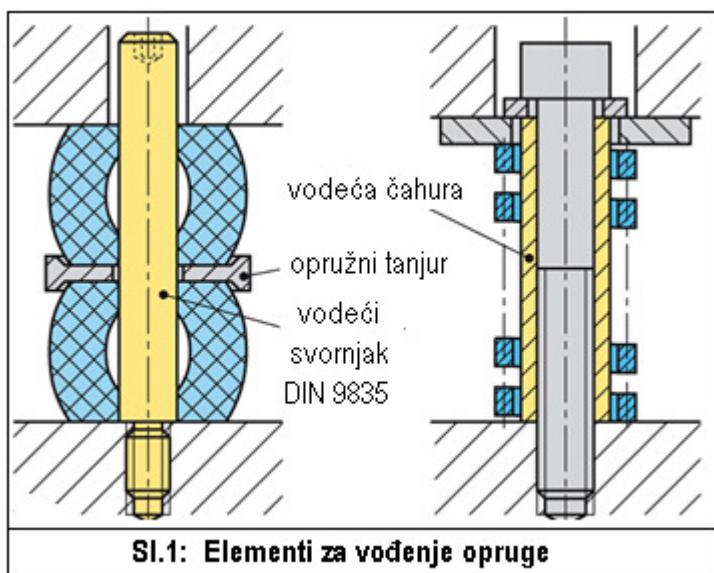
Pri lomu jedne opruge nužno je zbog sigurnosti u radu obnoviti kompletan opružni slog.

Pri ugradnji tanjurastih opruga paziti na isti naizmjenični raspored.

Jednostavno određivanje opružne sile moguće je pomoću dijagrama karakteristike opruge koji se nalazi u katalozima proizvođača (**SI.2**).

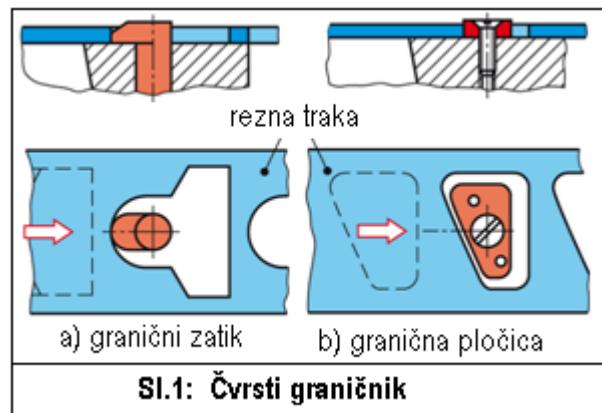
Tablica 1: Opružni elementi u štancama

Vrste opruga	Svojstva	Primjena
tlačna opruga	- srednje sile - veliki hod - visoka frekvencija	- alati s nožastim rezom - elementi alata s velikim hodom
tanjurasta o.	- velike sile - mali prostor - mali hod	- slijedni s velikim brojem hodova - kompletним rez
elastomer o.	- velike sile - srednji hod - veliko prigušenje	- alati za spajanje s velikim silama preoblikovanja i malim brojem hodova
plinska tlačna o.	- vrlo velike sile - veliki hod - mali prostor	- veliki alati za obrezivanje - alati za vučenje s klinastim klizačima



7.14 Elementi za određivanje duljine pomaka trake - koraka

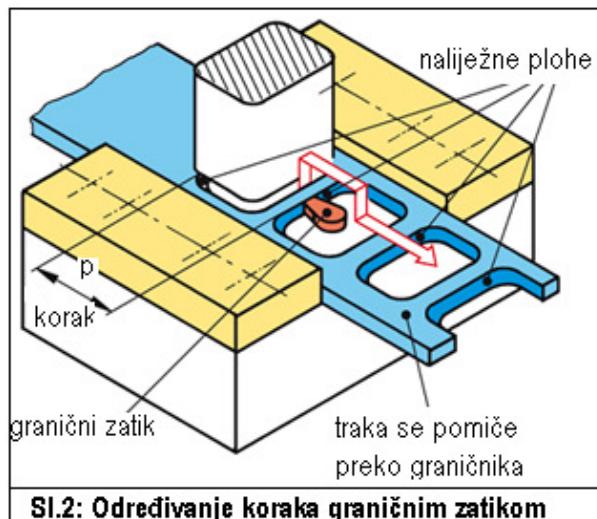
Traka lima se pomică za jedan korak nakon svakog hoda preša. Duljina koraka mora biti točna da bi rezanje uvijek bilo na istom razmaku. Elementi za određivanje koraka su čvrsti, pomični i podesivi graničnici, podešavala položaja trake (centrireri), bočni noževi ili uređaji za određivanje koraka. Odabir elementa i načina određivanja koraka ovisi o vrsti alata i točnosti proizvoda. Često se koristi više elemenata.



SI.1: Čvrsti graničnik

7.14.1 Čvrsti i podesivi graničnici: Najčećše se koriste na alatima za odrezivanje proizvoda različitih dužina. Različitog su oblika (sl.1,2,3).

7.14.2 Granični zatici: Koriste se za alate s vođenjem žigova ili bez njega te za kompletni rez. Jednostavniji su za izradu i ugradnju. Uprešavaju se u matricu s dosjedom H7/r6, a glava za graničenje je s kukom ili je gljivastog oblika (sl.1). Nakon podizanja žiga, traka se ručno podiže i gurne preko graničnika za sljedeći korak (sl.2). Vade se prije brušenja rezne ploče.



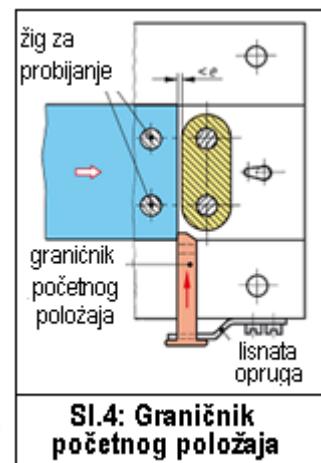
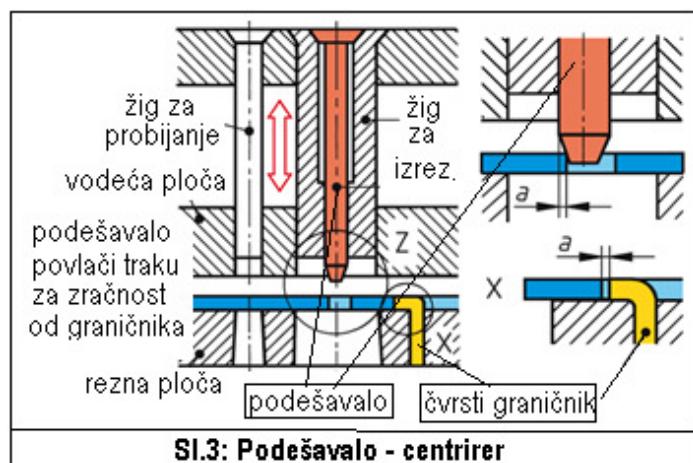
SI.2: Određivanje koraka graničnim zatikom

7.14.3 Pomični graničnici: Posluživanje je bez podizanja trake. Obično se ugrađuje u vodeću ploču i pod pritiskom opruge oslanja na matricu. Guranjem trake u radnom smjeru potiskuje se kosina na graničniku koji se podiže i propušta traku.

7.14.5 Podešavalo položaja trake (centrirer): Služi za točno podešavanje položaja trake i ispravljanje grešaka koje nastaju uslijed zračnosti na vodećim letvama ili lošeg oslanjanja na čvrsti graničnik (sl.3). Posebno je značajno za sljedni rez jer omogućuje točan međusobni položaj vanjskog i unutarnjeg oblika proizvoda. Ugrađuje se u žig za izrezivanje, duži je od njega, završava s konusom $\alpha=30^\circ$, ulazi u prethodno probijeni provrt i namješta traku u točan položaj. Dužina produljenog valjkastog dijela iznosi (80-90)% deblijine lima. Kod manjih proizvoda ili s komplikiranim unutarnjim oblikom ugrađuje se žig pomoćnog provrta u koji, nakon pomaka trake, ulazi podešavalo.

7.14.6 Graničnik početnog položaja trake:

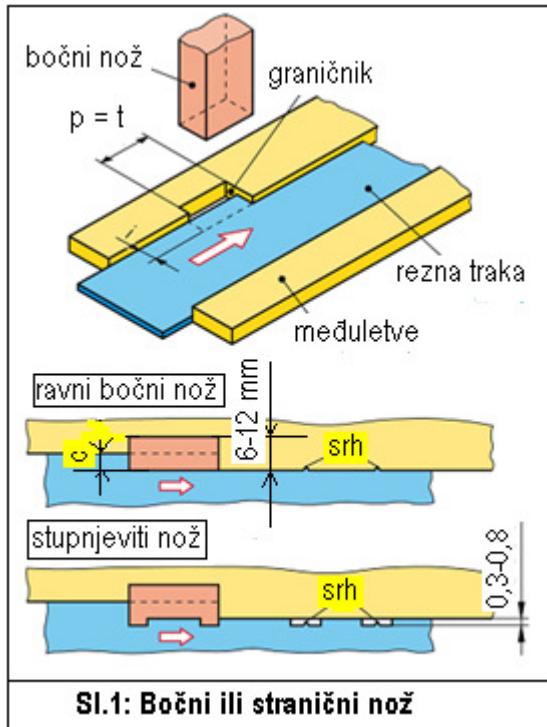
Služi za određivanje položaja prvog reza zbog smanjenja početnog otpada (sl.4). Ručno se drži graničnik i nakon prvog reza otpusti. Lisnata opruga vraća graničnik i oslobađa prolaz za daljnje rezanje.



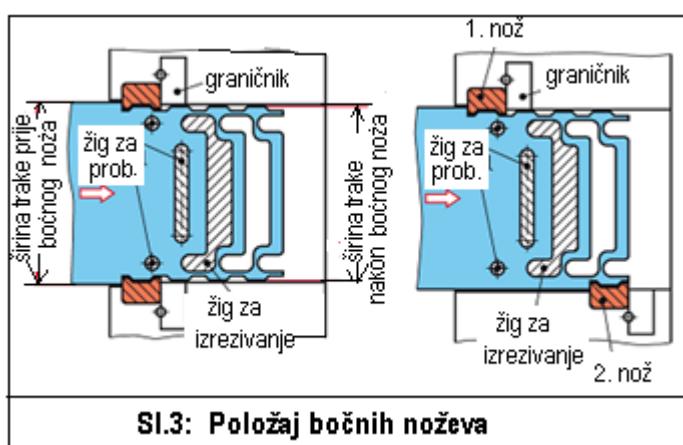
SI.4: Graničnik početnog položaja

7.14.7 Bočni ili stranični nož

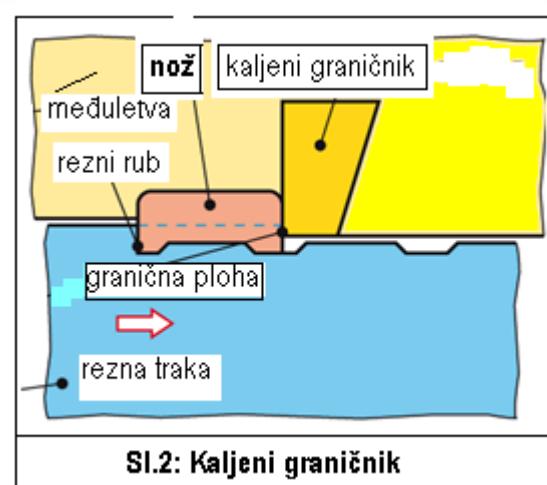
Omogućuje najtočnije određivanje pomaka trake, posebno kod tankih limova.. Postiže se veća produktivnost jer nema podizanja trake. Izvedba je skuplja zbog izrade noža i reznog prodora. Bočni nož odrezuje traku lima sa strane pri svakom hodu preše. Duljina izrezanog dijela jednaka je duljini bočnog noža i ujedno duljini pomaka trake ($p=t$). Obično se ugrađuje samo jedan nož s potiskivalom na suprotnoj strani trake.Pri povećanim zahtjevima točnosti i širim trakama (>200 mm) ugrađuju se dva noža, jedan nasuprot drugog ili na suprotnim stranama, ali pomaknuta za nekoliko koraka (slijedni rezSI.3).. Debljina noža je **6 do 12 mm**, a širina odrezane trake $c = 2 - 4$ mm ovisno o duljini koraka i debljini lima. Mogu biti ravni koji ostavljaju srh ili s izdancima koji ostavljaju ureze na traci (sl.1). Iza noža je kaljeni umetak kao graničnik trake (sl.2).



SI.1: Bočni ili stranični nož



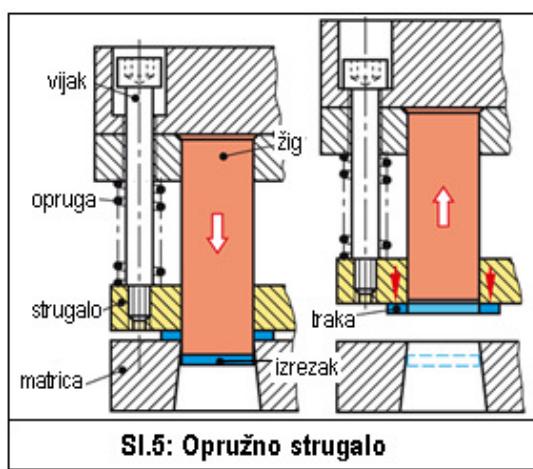
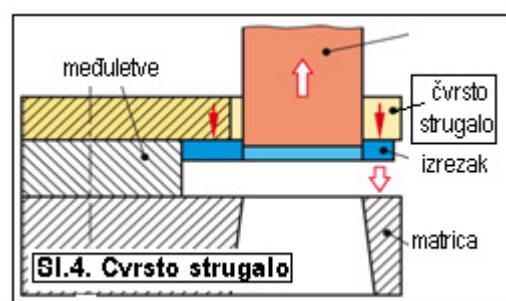
SI.3: Položaj bočnih noževa



SI.2: Kaljeni graničnik

7.15 Strugalo i izbacivalo

Zbog elastičnog povrata materijala nakon rezanja, rezna traka i izrezak ostaju čvrsto spojeni s dijelovima štanice. Potrebno je predvidjeti elemente za njihovo skidanje. **Strugalo** kod probijanja skida proizvod **sa žiga**, a otpad kod izrezivanja. **Izbacivalo** kod probijanja izbacuje otpad **iz matrice**, a proizvod kod izrezivanja.



SI.5: Opruženo strugalo

