

Драгиша Вилотић  
Мирослав Планчак



Машине за обраду деформисањем  
**КРИВАЈНЕ ПРЕСЕ**  
(CRANK PRESSES)

# 4 KRIVAJNE PRESE ZA OBRADU LIMA

- U krivajne prese za obradu lima spadaju:
  - Univerzalne prese
  - Prese - makaze za razdvajanje
  - Prese za savijanje
  - Prese za duboko izvlačejne
  - Prese za utiskivanje i reljefno oblikovanje
  - Prese za oblikovanje višepozicionim alatom
  - Višepozicione prese
  - Prese za oblikovanje velikih delova

## 4.1 Univerzalne krivajne prese

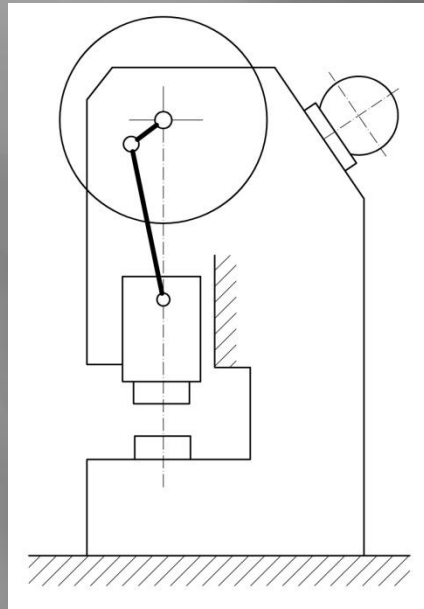
- ▣ Univerzalne krivajne prese se mogu podeliti u dve grupe:
  1. Prese sa otvorenom nosećom strukturom
  2. Prese sa zatvorenom nosećom strukturom

# 4.1 Univerzalne krivajne prese

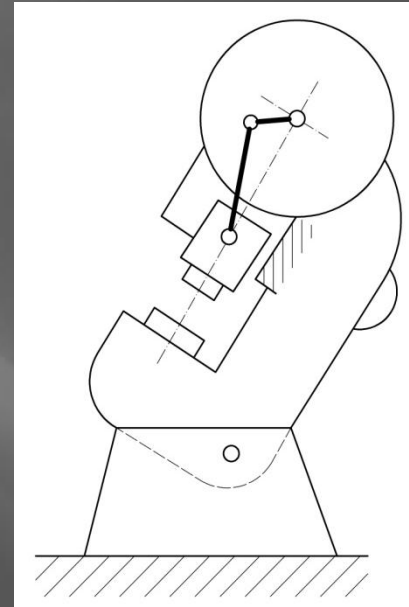
➤ Prese sa otvorenom nosećom strukturoom se dele na osnovu:

- **Položaja noseće strukture**
  - Vertikalne
  - Nagnute
- **Položaja stola**
  - Prese sa nepokretnim stolom
  - Prese sa stolom podesivim po visini

# 4.1 Univerzalne krivajne prese



a)



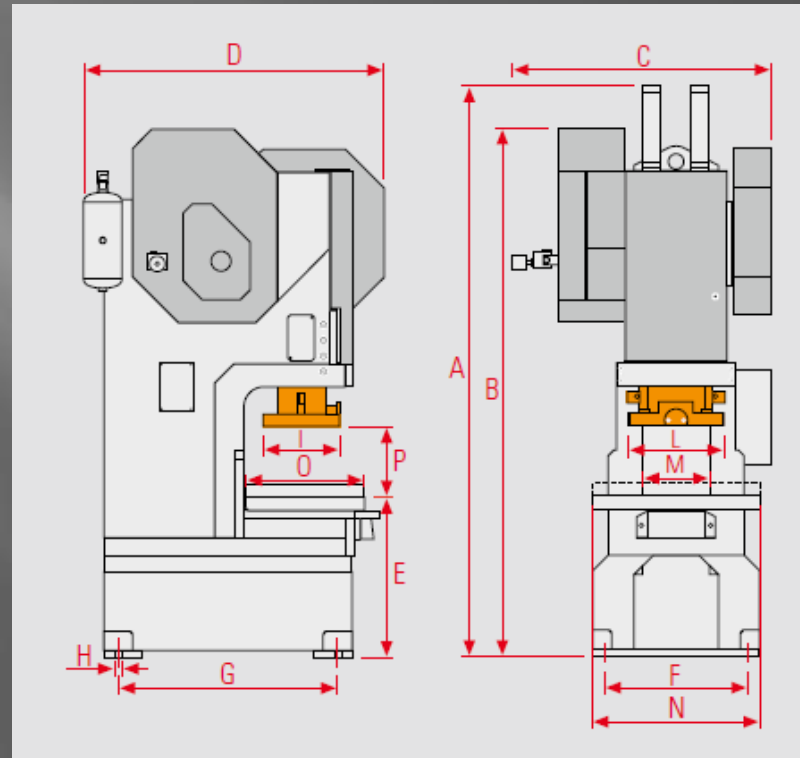
b)

**Slika 4.1** Položaj noseće strukture prese  
a) vertikalna presa, b) nagnuta presa

# 4.1 Univerzalne krivajne prese



a)



b)

**Slika 4.2** Univerzalna ekscentarska presa sa otvorenom nosećom strukturom, *Beutler Nova*, Švajcarska [64]

a) izgled prese, b) dimenzije prese

## 4.2 Prese za razdvajanje lima

- U prese za razdvajanje lima spadaju:
  - prese za razdvajanje sa višepozicionim alatima;
  - prese za fino razdvajanje (FRP);
  - prese za razdvajanje sa donjim pogonom;
  - prese za isecanje pripremaka;
  - brzohode prese;
  - prese za isecanje dinamo limova;
  - prese za perforiranje lima;
  - mašine za razdvajanje lima seckanjem;
  - makaze.

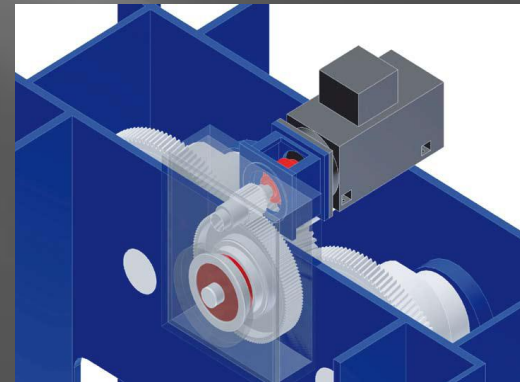
# 4.2.1 Prese za razdvajanje lima višepozicionim alatima



a)



b)

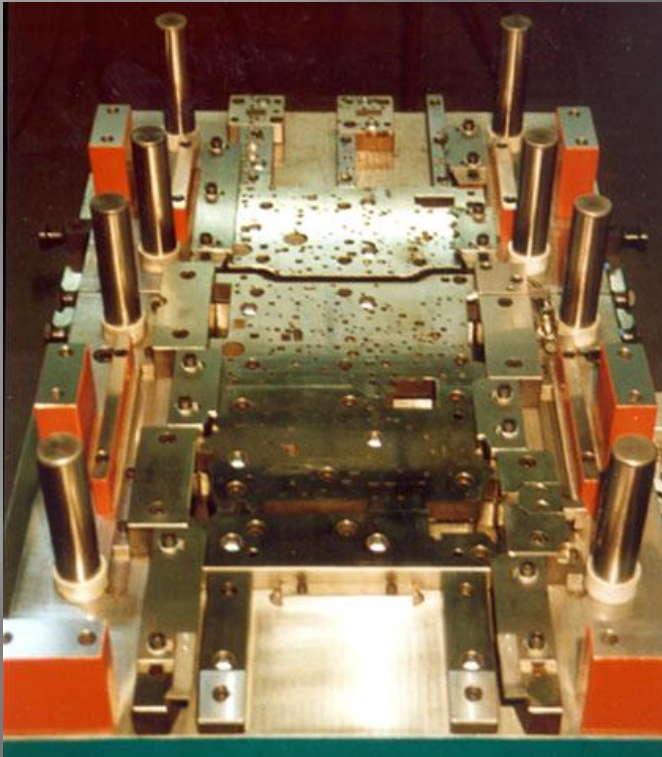


c)

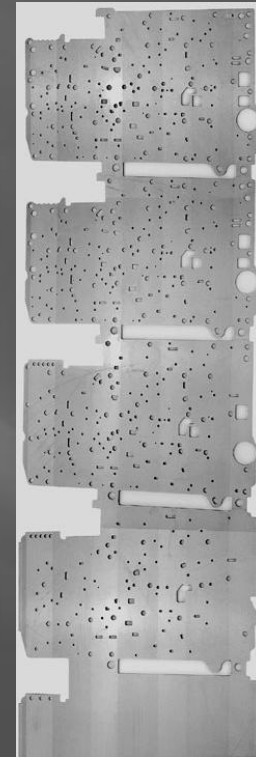
**Slika 4.3** Ekscentarska presa sa višepozicionom alatima, *Beutler*, tip *NAD-3000* [55, 64],  
a) presa, b) kontrolna tabla, c) servo pogon



## 4.2.1 Prese za razdvajanje lima višepozicionim alatima



a)



b)

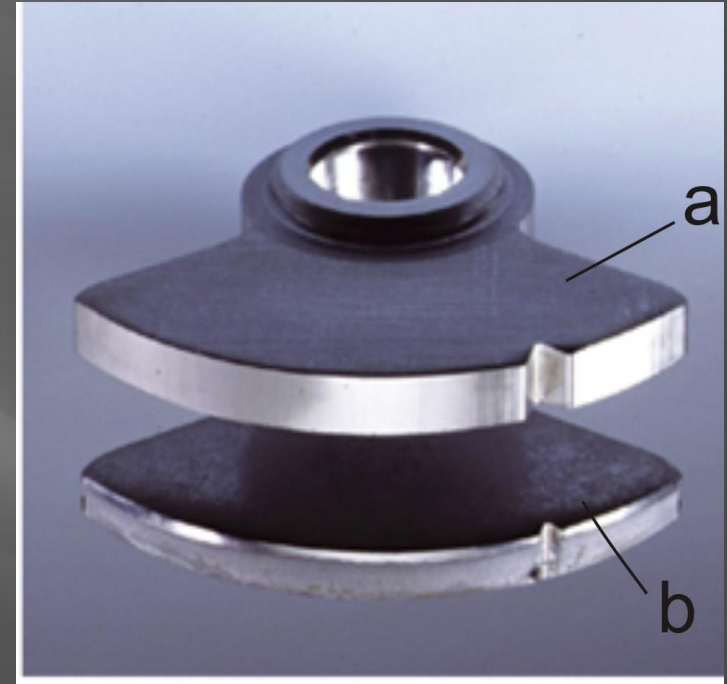
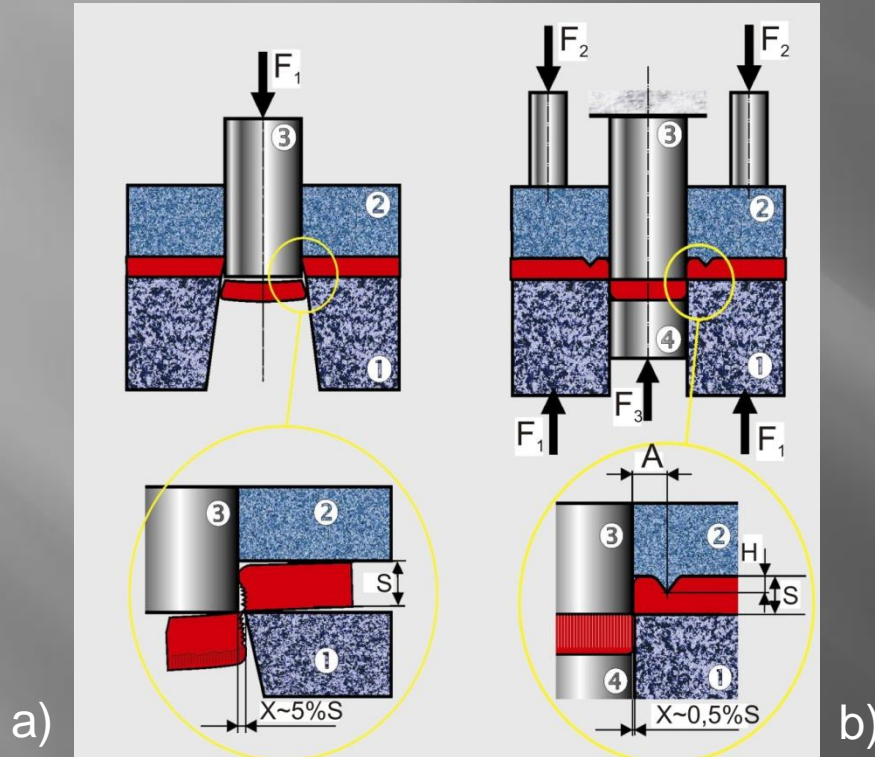
**Slika 4.4** Razdvajanje višepozicionim alatom  
a) višepozicioni alat, b) faze razdvajanja

## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



**Slika 4.5** Delovi automatskog menjača automobila izrađeni FRP tehnologijom, *Feintool* [48, 66]

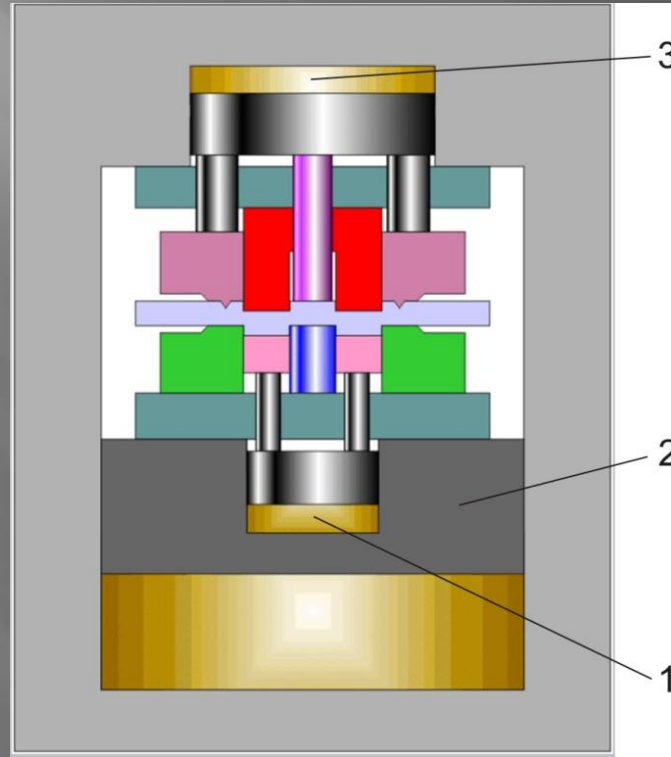
## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



**Slika 4.7** Delovi izrađeni razdvajanjem [66]  
a) fino razdvajanje  
b) klasično razdvajanje

**Slika 4.6** Razdvajanje materijala [66]  
a) klasično razdvajanje, b) fino razdvajanje,  
1-matrica, 2-vodeća ploča (konturni zub),  
3-probojac, 4-izbacivač (protivžig),  
 $F_1$ -sila probijanja,  $F_2$ -sila konturnog zuba,  
 $F_3$ -protiv sila

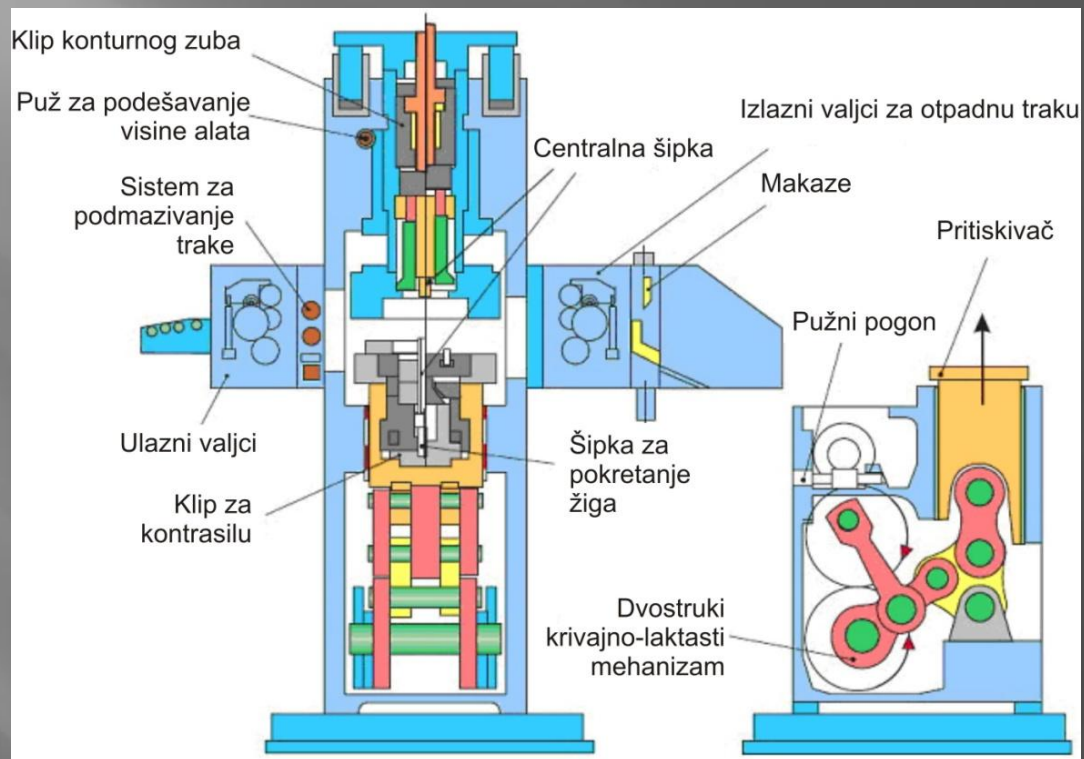
## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



**Slika 4.9** Princip rada prese za FRP, *Feintool* [66]

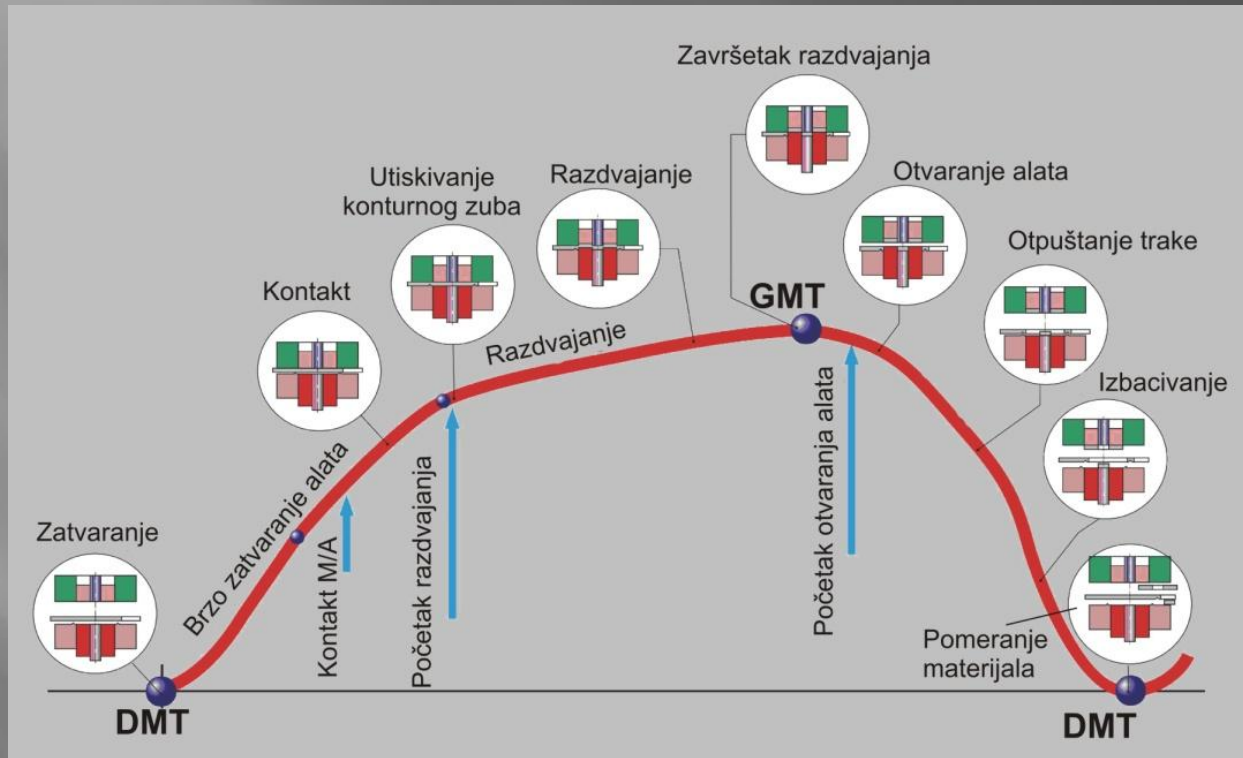
- 1 – mehanički pogon stola,
- 2 – hidraulični pogon protivžiga,
- 3 – hidraulični pogon konturnog zuba

## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



Slika 4.10 Šema mašine za fino razdvajanje presovanjem [66]

## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



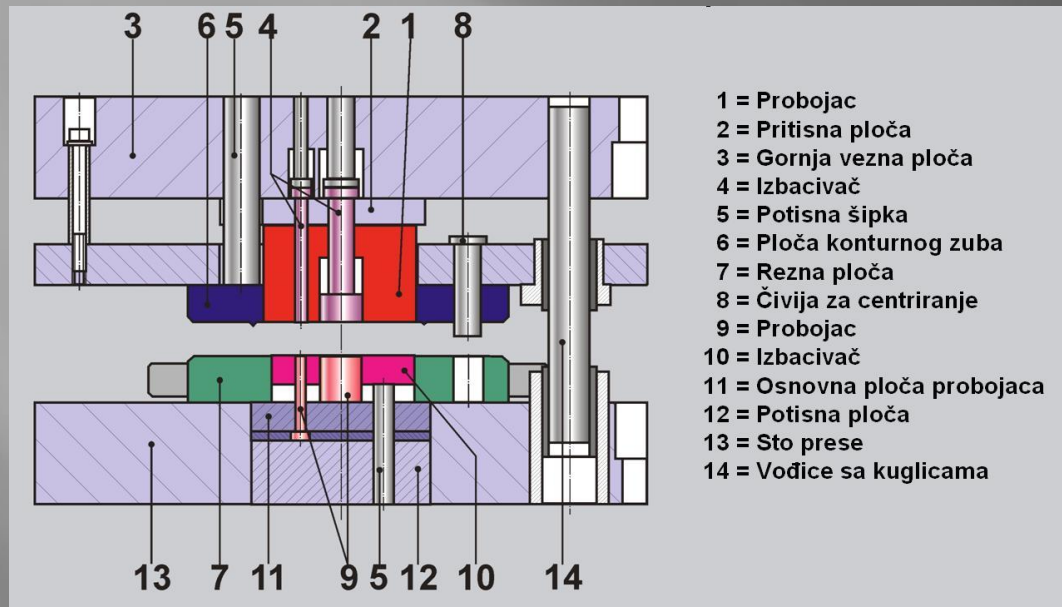
Slika 4.11 Dijagram hoda pritiskivača prese za fino razdvajanje [66]

## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



Slika 4.11 Mehanička presa za FRP, *Feintool MFA 1600* [66]

## 4.2.2 Prese za fino razdvajanje



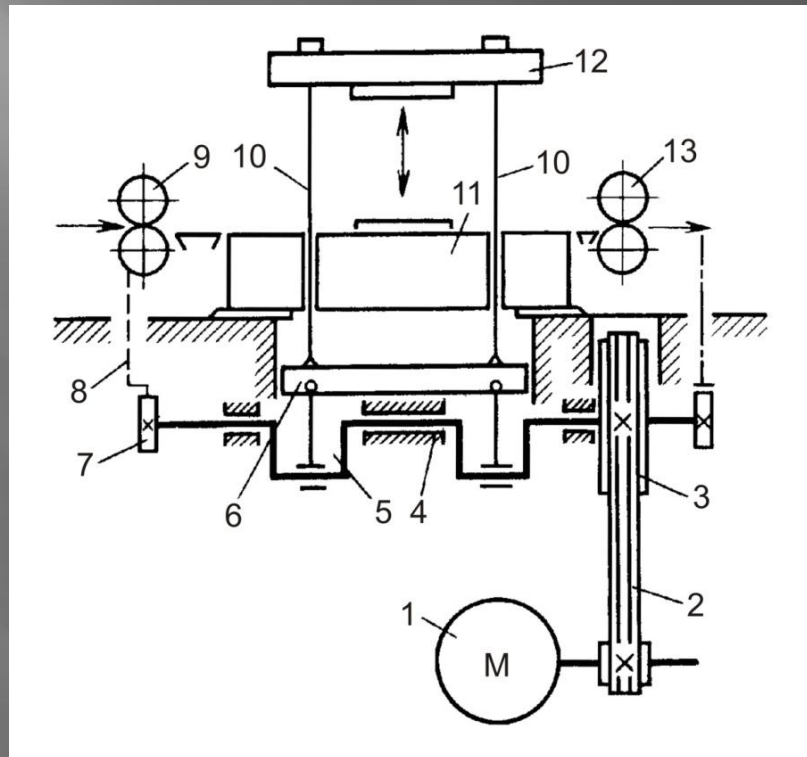
**Slika 4.12** Alat za FRP sa nepokretnim žigom,  
*Feintool* [66]



**Slika 4.13** Dvopozicioni alat za FRP,  
*Feintool* [66]



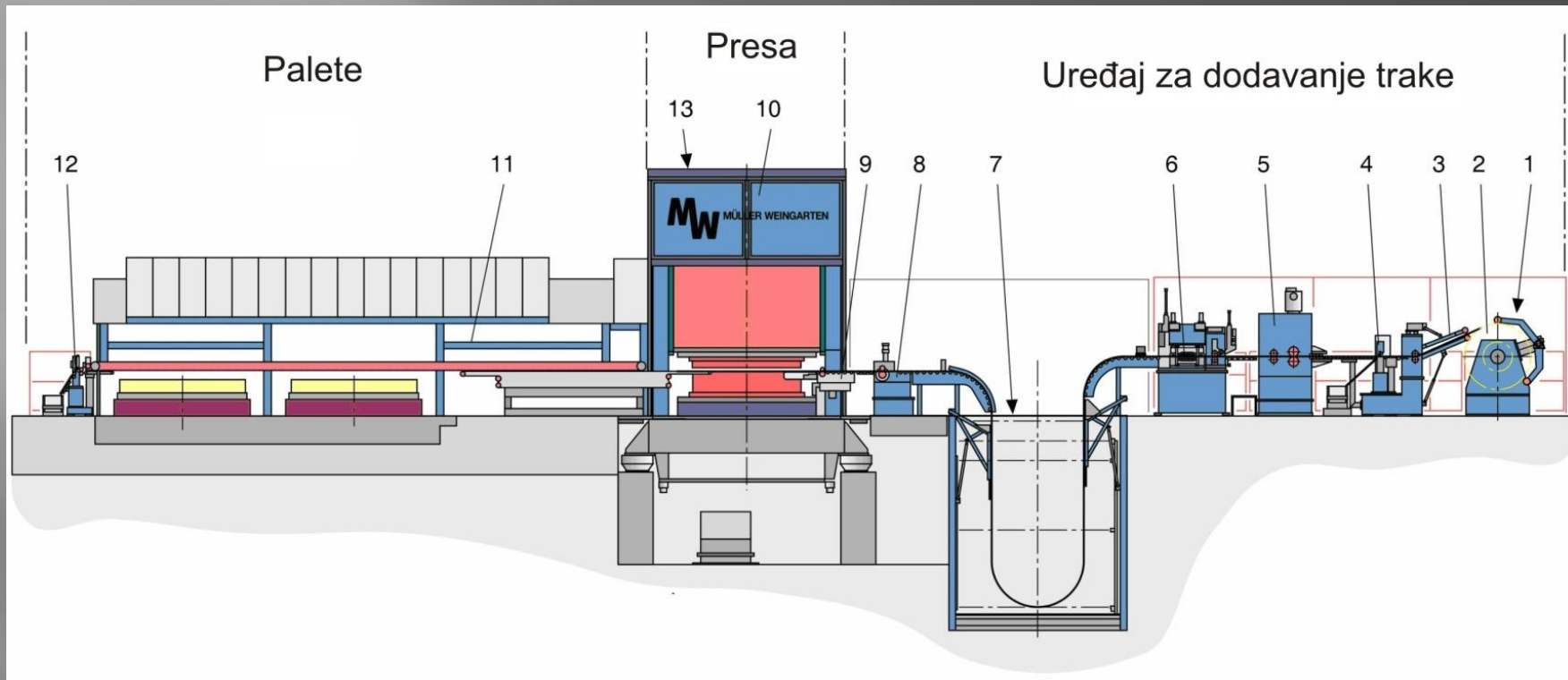
## 4.2.3 Presa za razdvajanje sa donjim pogonom



**Slika 4.14** Šema automatske prese sa donjim pogonom [24]

1 – motor, 2 – kaišni prenosnik, 3 – spojnica, 4 – krivajno vratilo, 5 – krivaja, 6 – pogonska ploča, 7 – bregasta ploča, 8 – poluge, 9 – ulazni valjci, 10 – stub, 11 – sto, 12 – traverza, 13 – izlazni valjci

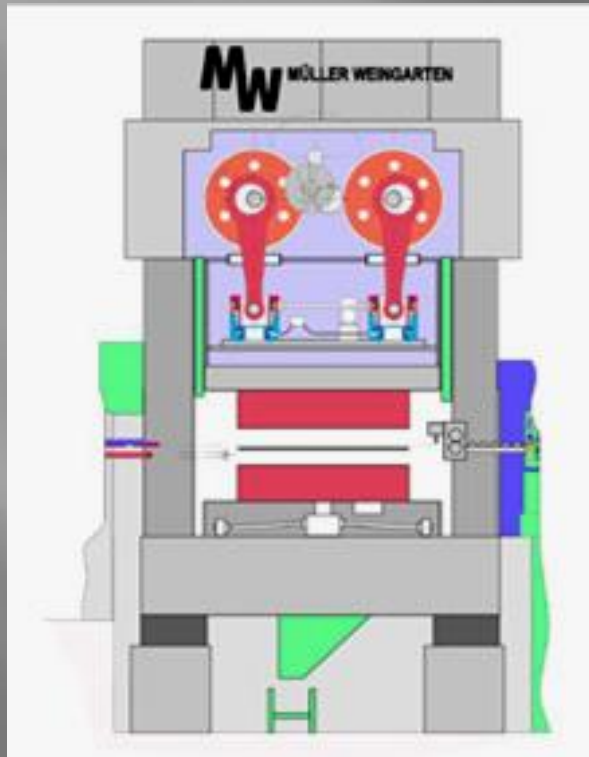
## 4.2.4 Prese za isecanje pripremaka



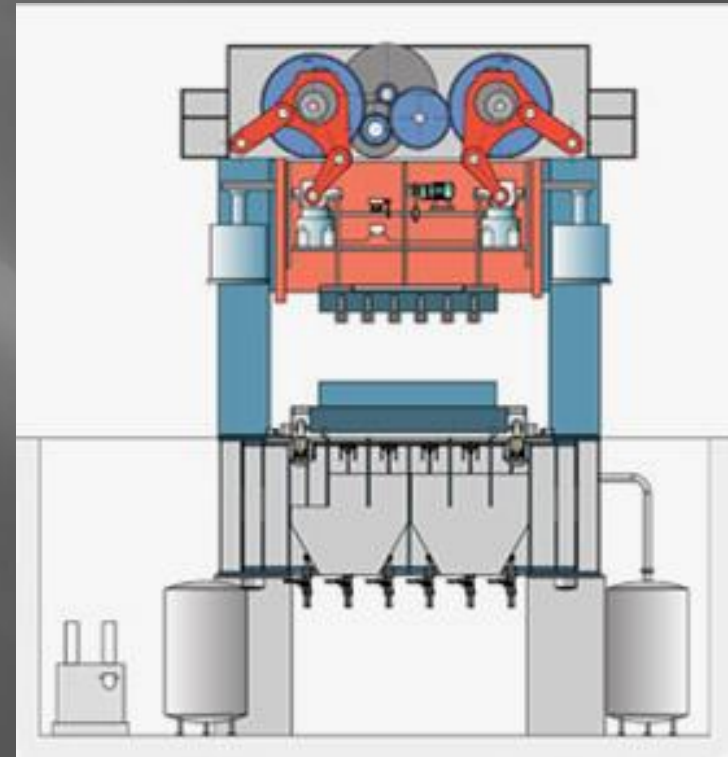
Slika 4.15 Linija za isecanje pripremaka, Müller Weingarten [58]

1 – pripremna pozicija za namotani lim, 2 – odmotač trake, 3 – uređaj za uvlačenje lima, 4 – makaze za odsecanje trake I, 5 – mašina za pranje lima, 6 – mašina za ispravljanje lima, 7 – akumulaciona petlja, 8 – dodavač, 9 – valjci za dodavanje, 10 – presa, 11 – uzdužna paleta, 12 – makaze za odsecanje trake II, 13 – bočna paleta

## 4.2.4 Prese za isecanje pripremaka



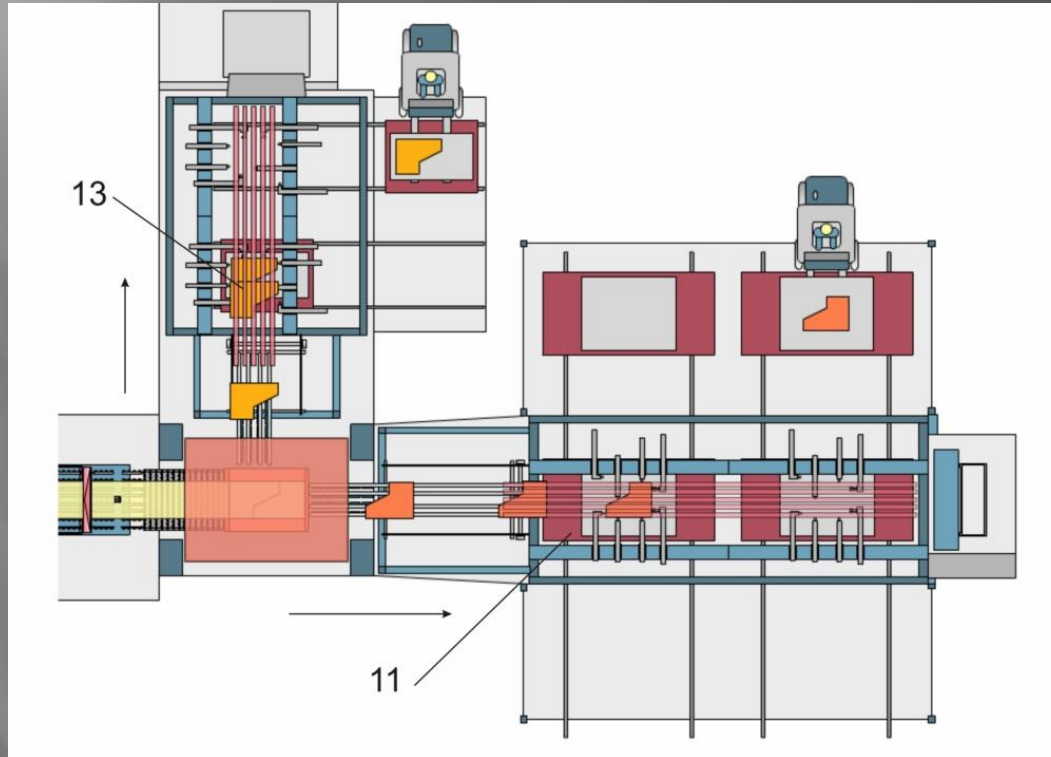
a)



b)

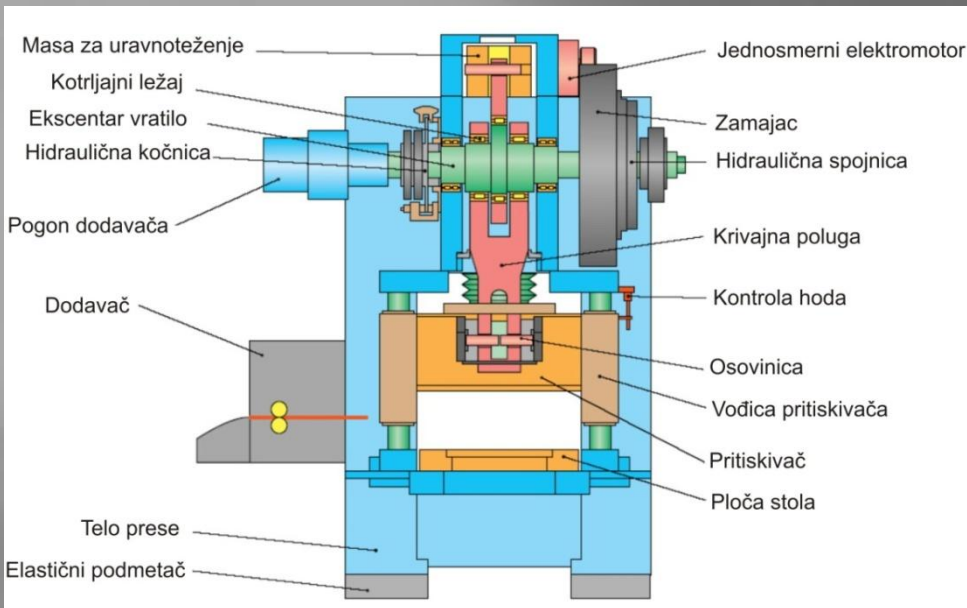
**Slika 4.16** Presa za isecanje pripremaka, *Müller Weingarten* [58]  
a) ekscentarski pogon, b) HiPro pogon

## 4.2.4 Prese za isecanje pripremaka



Slika 4.17 Transport isečenih pripremaka [58]

# 4.2.5 Brzohode prese



Slika 4.18 Brzohoda krivajna presa, Schuler [10]



Slika 4.19 Pripreenci za kovani novac izrađeni pomoću brzohode prese [59]

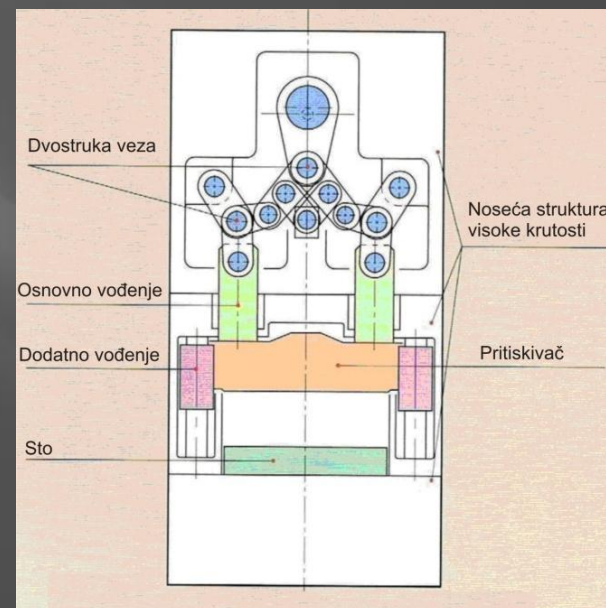
## 4.2.5 Brzohode prese



a)



b)

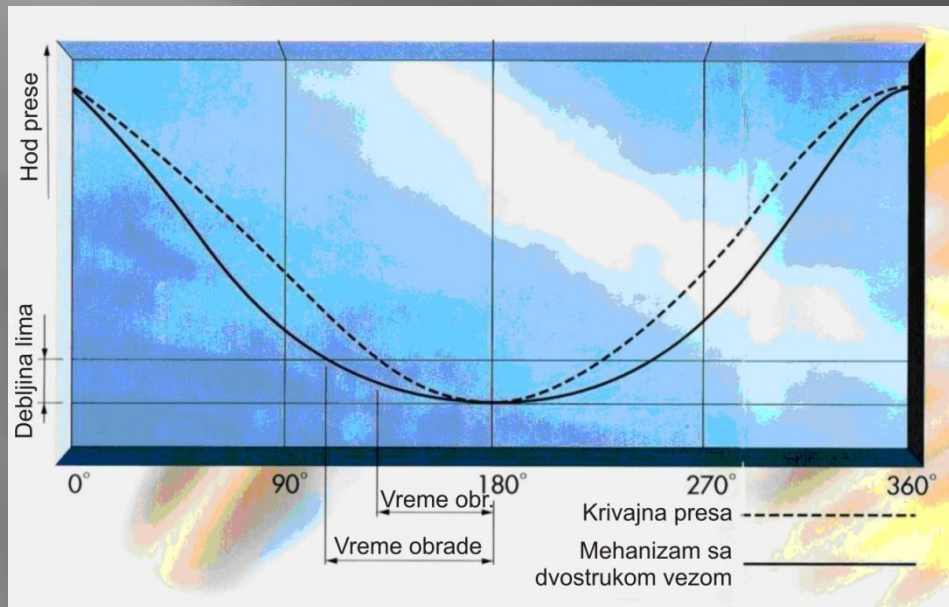


Slika 4.21 Pogonski sistem brzohode prese Omega [65]

Slika 4.20 Brzohoda presa, Yamada Dobby [65]

a) presa model Omega 30,  
b) displej uređaja za postavljanje podataka

## 4.2.5 Brzohode prese



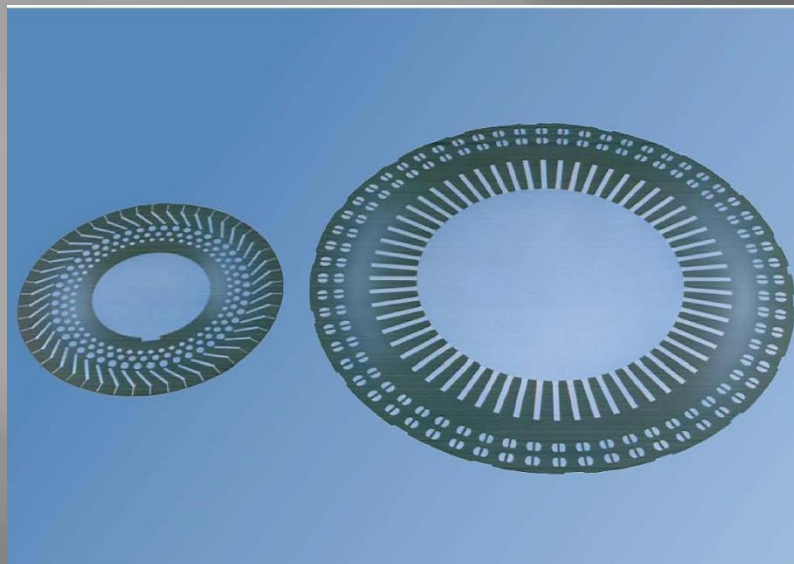
**Slika 4.22** Dijagram hoda pritiskivača brzohode prese *Omega* [65]

## 4.2.6 Prese za isecanje dinamova limova

- ▣ Postupak izrade dinamova limova zavisi od prečnika lima i veličine serije
- ▣ Limovi prečnika do 1300mm se izrađuju iz jednog komada, a preko 1300mm iz segmenata
- ▣ Moguće tehnološke varijante su:
  1. izrada na presi za razdvajanje pomoću alata kompletnog reza;
  2. izrada na brzohodnoj presi uz pomoć višepozicionog alata;
  3. izrada na presi postupnim probijanjem pojedinih žljebova.



## 4.2.6 Prese za isecanje dinam limova



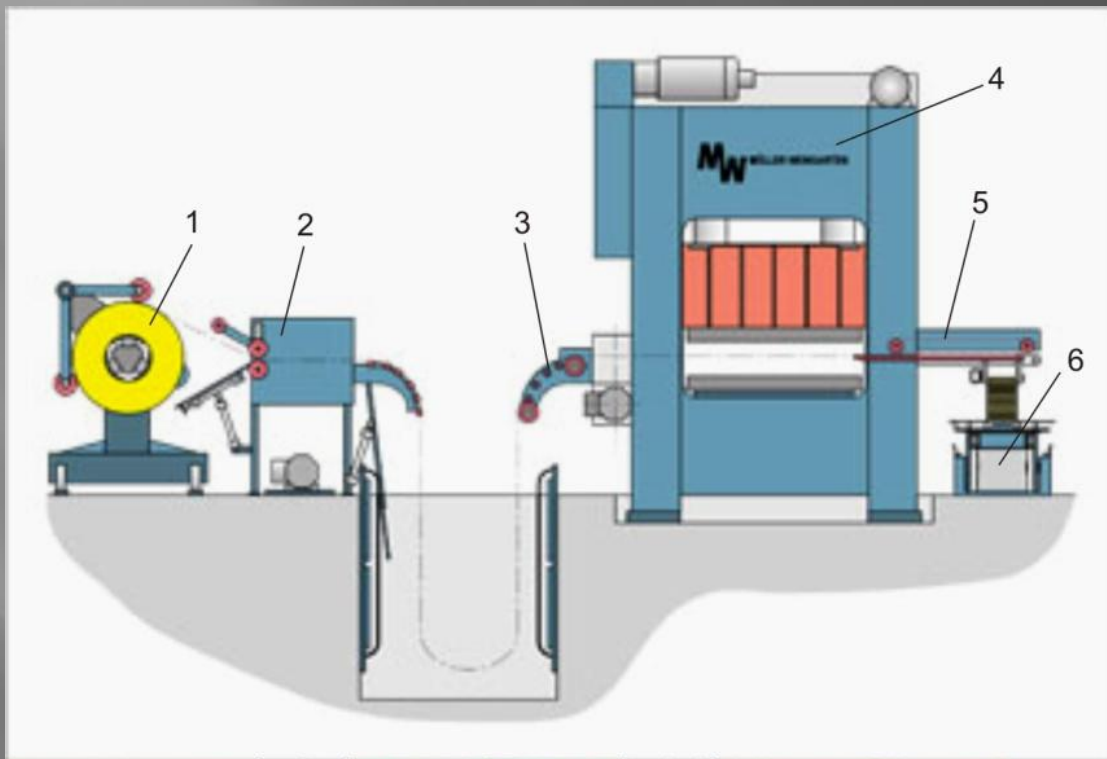
a)



a)

Slika 4.23 Dinamo limovi elektromotora (a) i alat za njihovu izradu (b) [10]

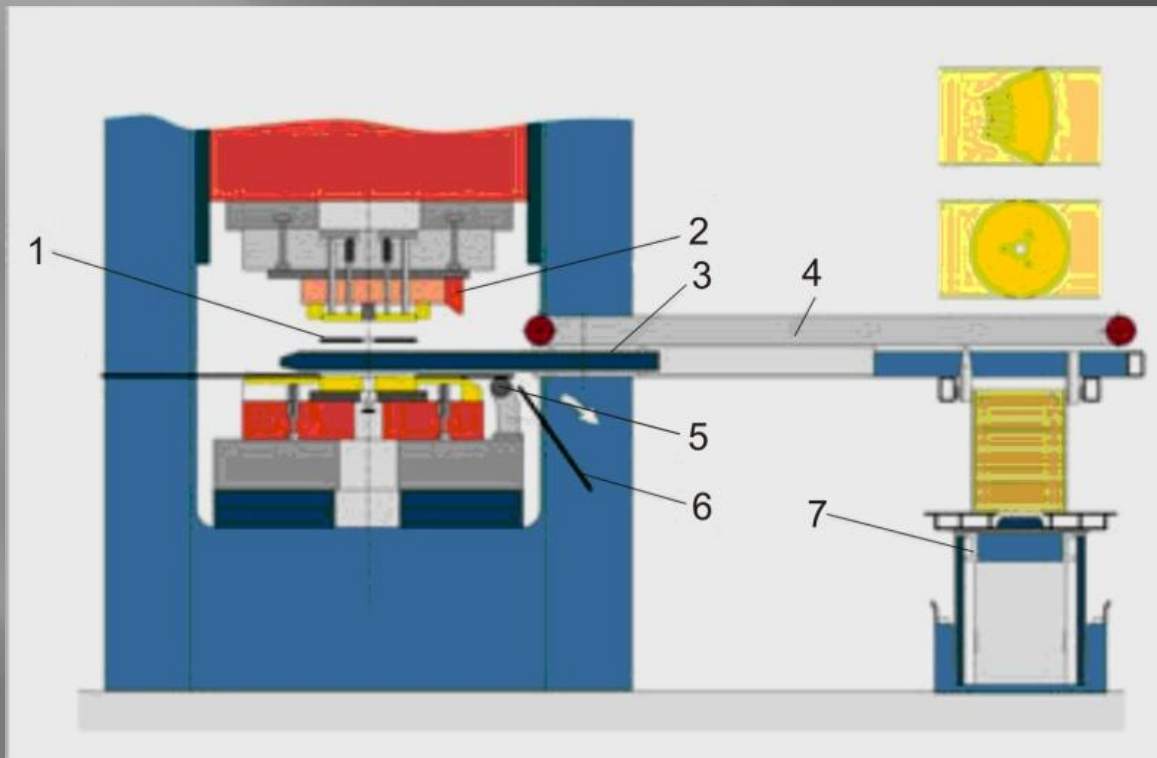
## 4.2.6 Prese za isecanje dinamo limova



**Slika 4.24** Linija za izradu elementa elektromotora, *Müller Weingarten* [14, 58]

1 – odmotač trake, 2 – mašina za ispravljanje, 3 – NC dodavač, 4 – presa, 5 – uređaj za iznošenje delova, 6 – stalak za gotove delove

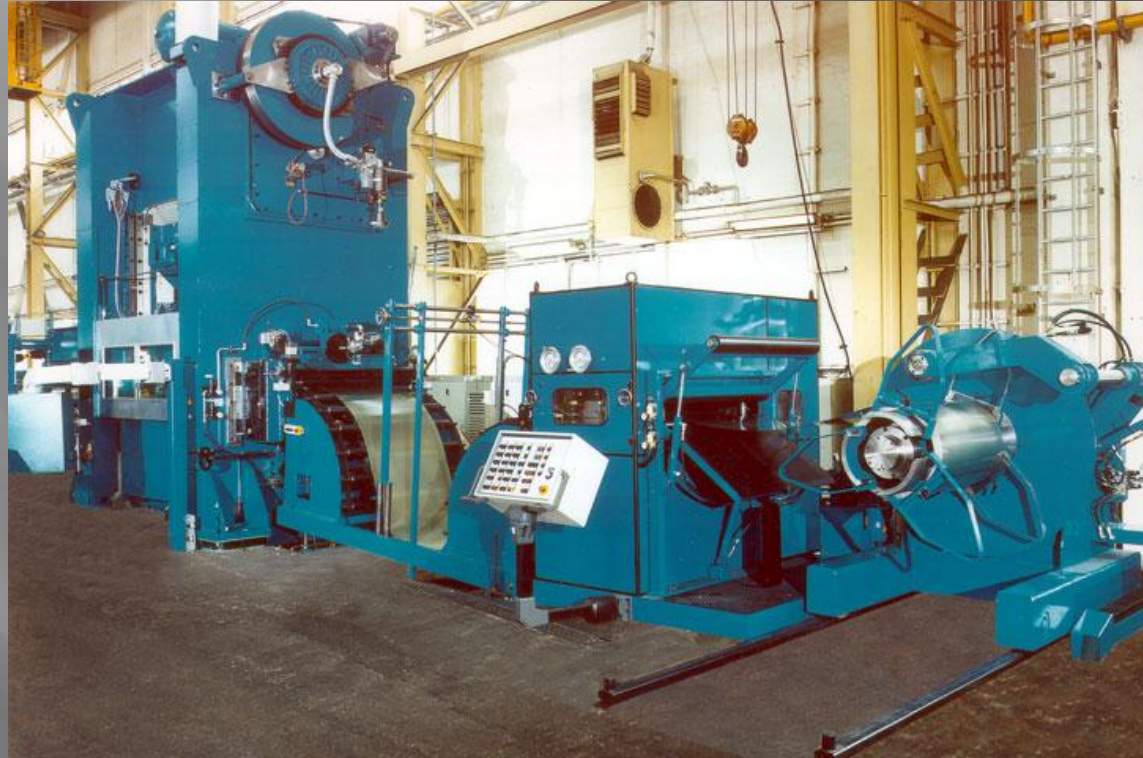
## 4.2.6 Prese za isecanje dinamo limova



**Slika 4.25** Detalji prese za izradu dinamo limova i pomoćni uređaji [14, 58]

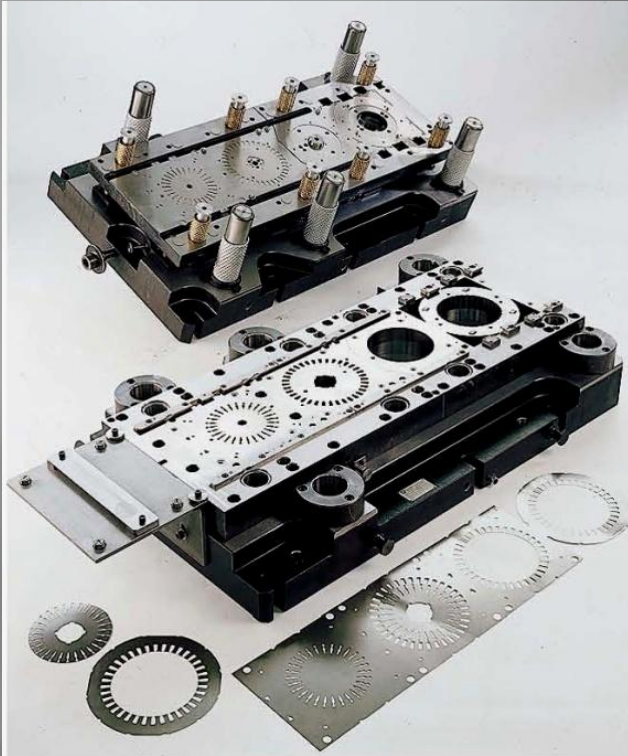
1 – gotov deo, 2 – nož za sečenje otpatka, 3 – uređaj za iznošenje gotovih komada,  
4 – magnetni kaiš za iznošenje i odlaganje gotovog komada, 5 – magnetni valjak za otpadak,  
6 – nagnuta ploča za otpadak, 7 – uređaj za odlaganje gotovih limova

## 4.2.6 Prese za isecanje dinam limova



**Slika 4.26** Presa za izradu elemenata elektromotora prečnika do 1300 mm,  
*Müller-Weingarten* [14, 58]

## 4.2.6 Prese za isecanje dinamo limova

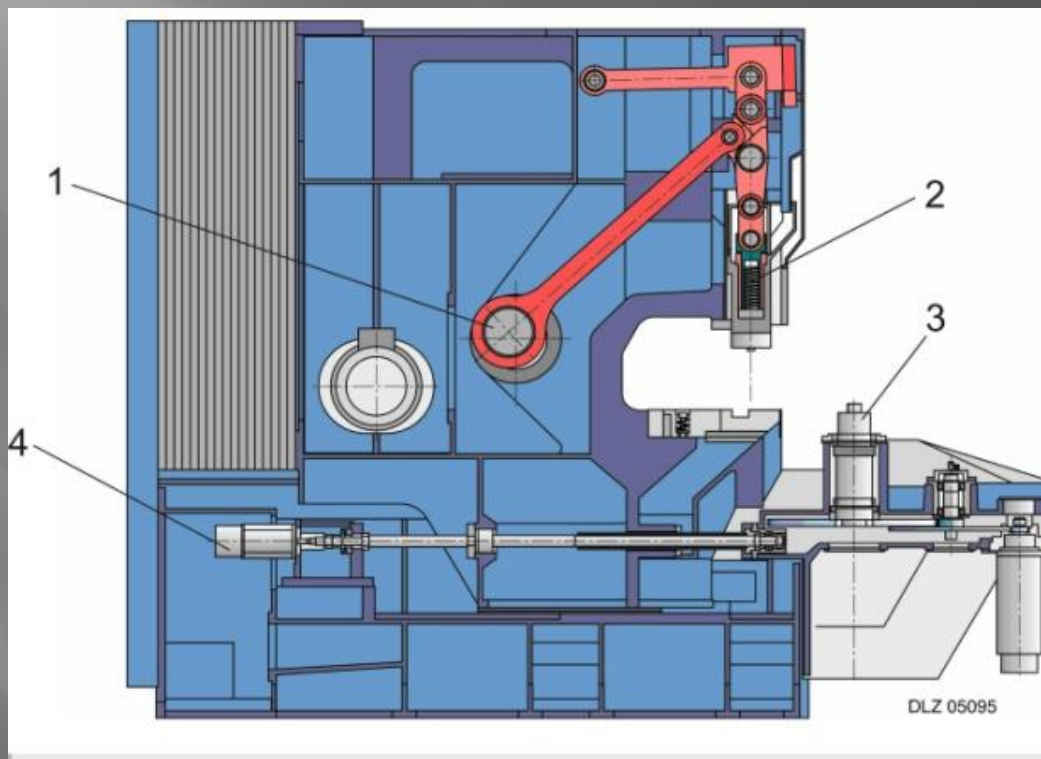


**Slika 4.27** Višepozicioni alat za izradu dinamo limova na brzohodnoj presi, *Schuler* [10]



**Slika 4.28** Brzohoda presa za izradu dinamo limova, *Schuler SAL 200* [59]

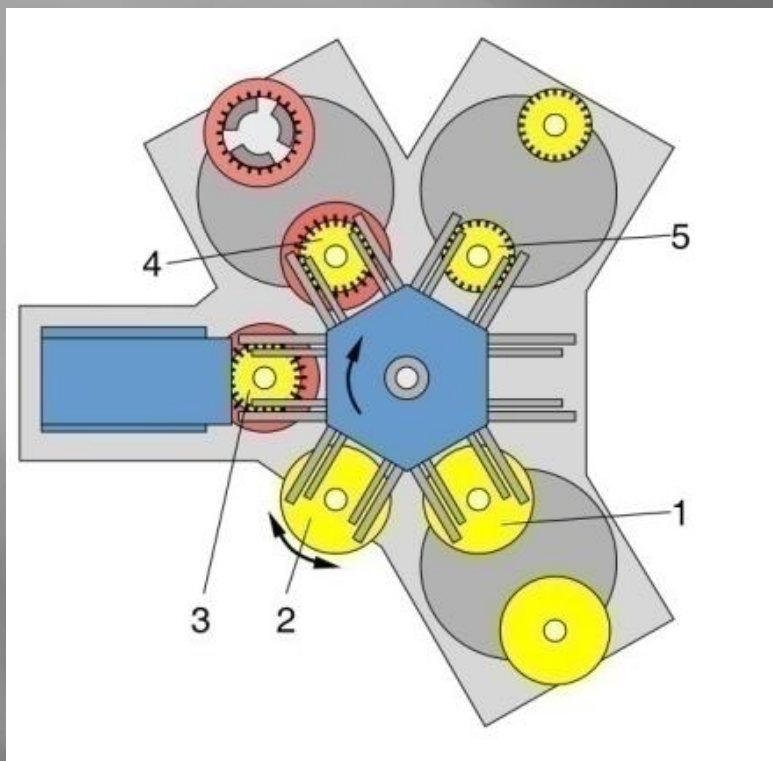
## 4.2.6 Prese za isecanje dinamno limova



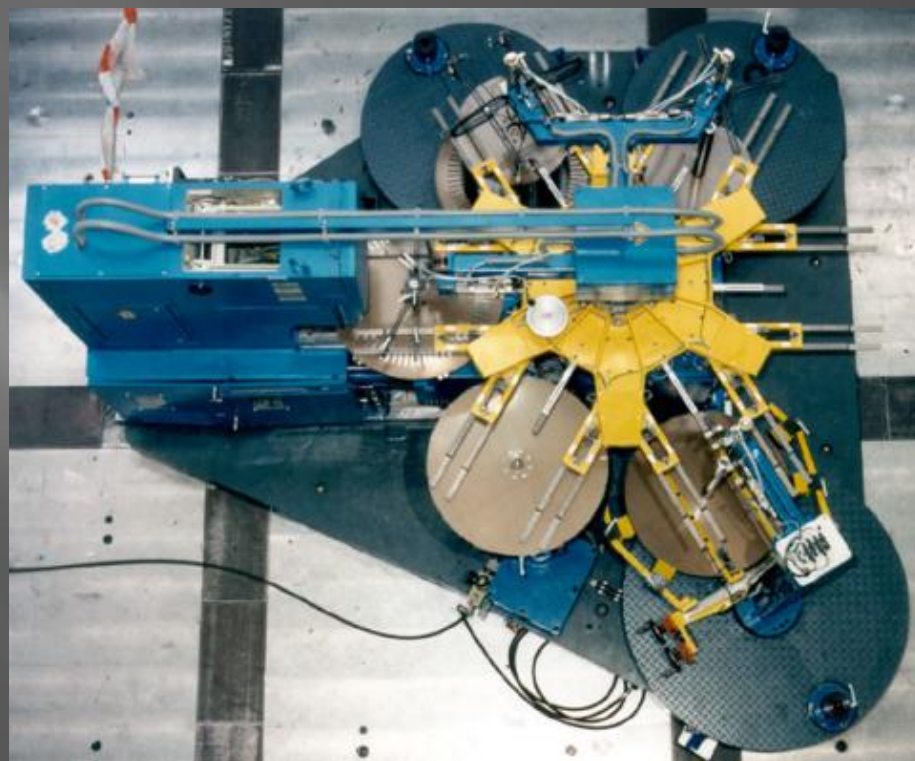
**Slika 4.29** Presa za probijanje dinamno limova sa numeričkim pozicioniranjem obradaka, *Müller Weingarten* [14, 58]

- 1 – ekscentarsko vratilo,
- 2 – pritiskivač,
- 3 – uređaj za pozicioniranje priprema,
- 4 – servo motor uređaja za pozicioniranje priprema

## 4.2.6 Prese za isecanje dinamo limova



a) šema mašine

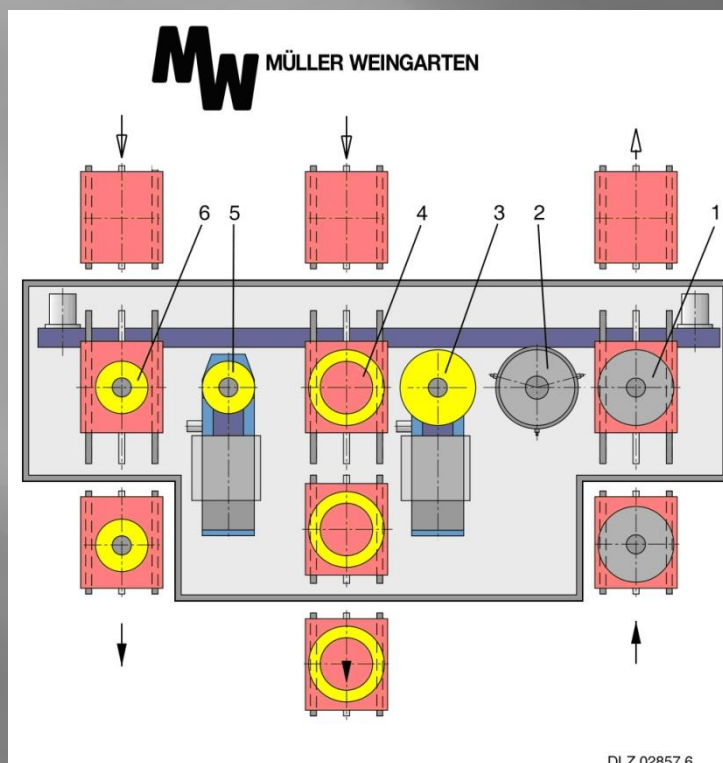


b) izgled mašine

**Slika 4.30** Obradni sistem za postupno probijanje i prosecanje dinamo limova, Müller Weingarten [14, 58]

1 – postavljanje pripremk, 2 – centriranje (pozicioniranje) pripremk, 3 – probijanje i prosecanje, 4 – odlaganje lima statora, 5 – odlaganje lima rotora

## 4.2.6 Prese za isecanje dinamno limova



a) šema linije



b) Izgled linije

**Slika 4.31** Linija za izradu dinamno limova sa pravolinijskim transportom materijala [14, 58]

1 – postavljanje pripremljene, 2 – centriranje, 3 – izrada limova statora,

4 – odlaganje limova statora, 5 – probijanje limova rotora,

6 – odlaganje limova rotora

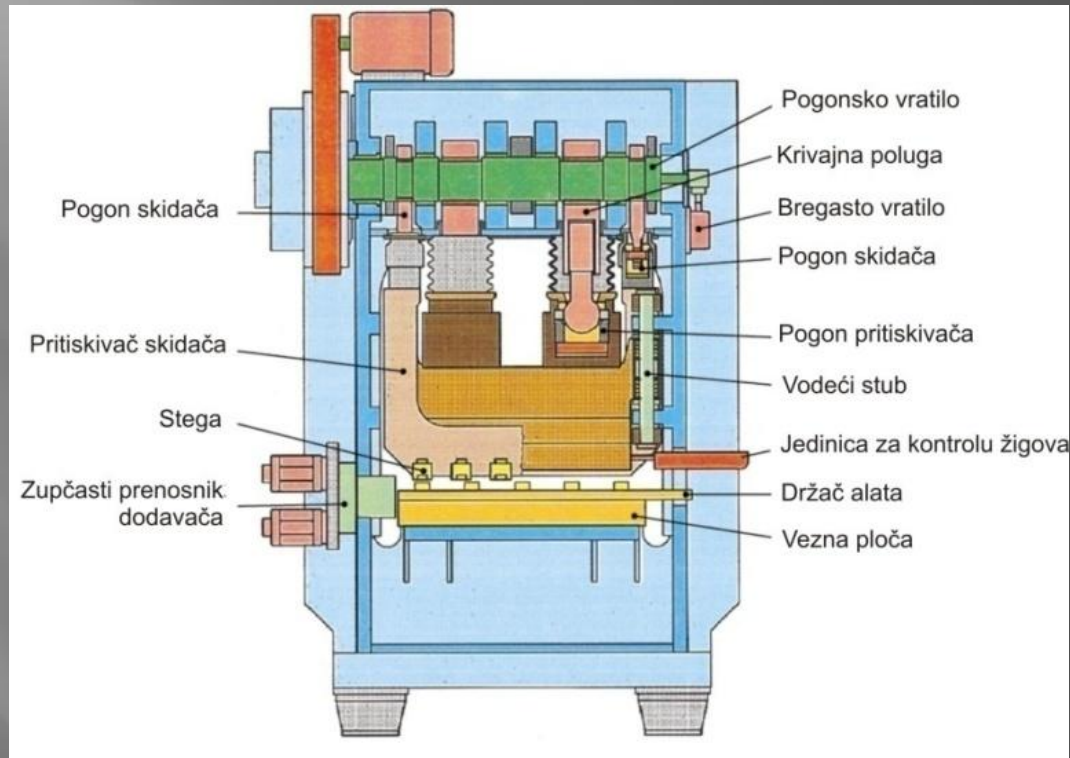


## 4.2.7 Prese za perforiranje lima



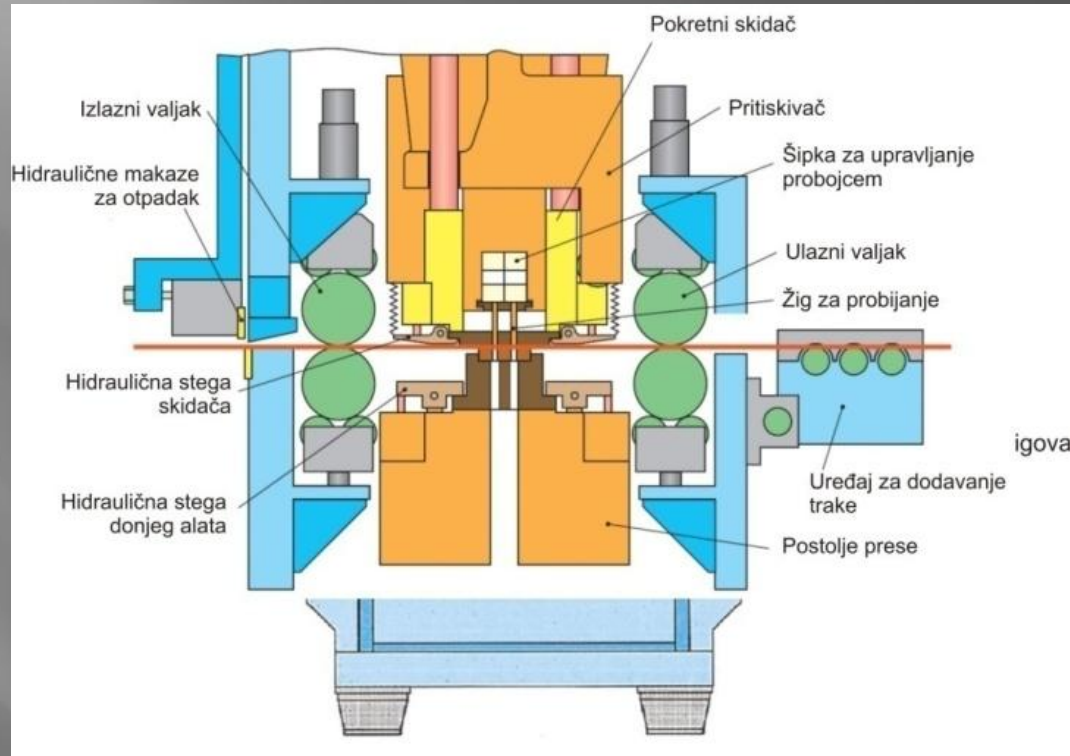
**Slika 4.32** Linija za perforiranje lima po celoj širini trake, *Schuler* [10]

## 4.2.7 Prese za perforiranje lima



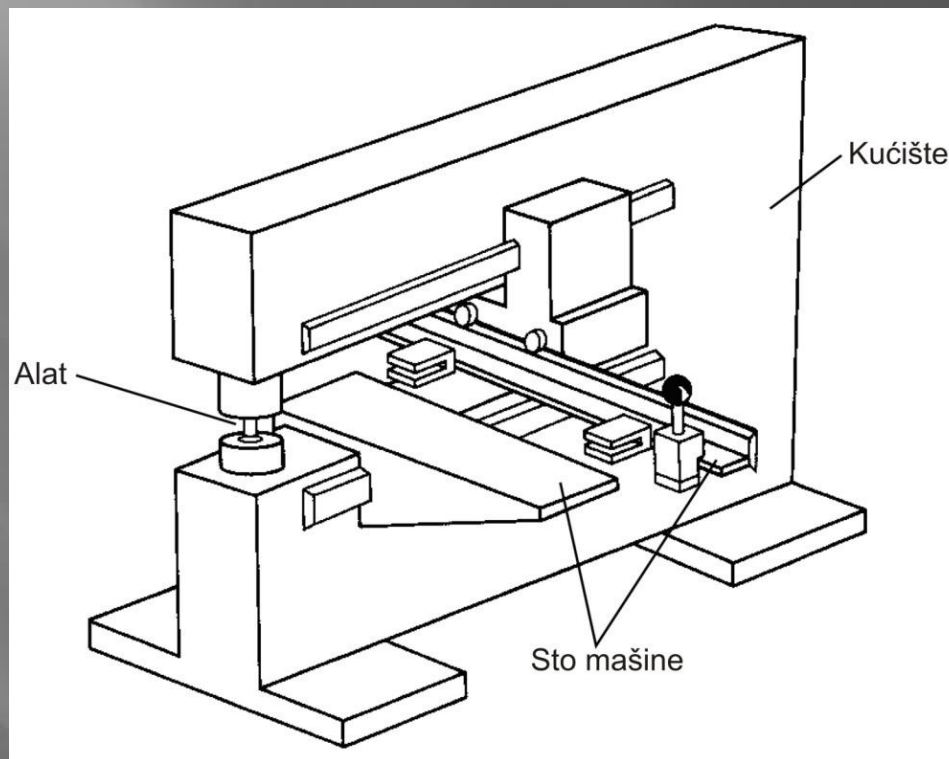
Slika 4.33 Presa za perforiranje lima, Schuler [10]

## 4.2.7 Prese za perforiranje lima



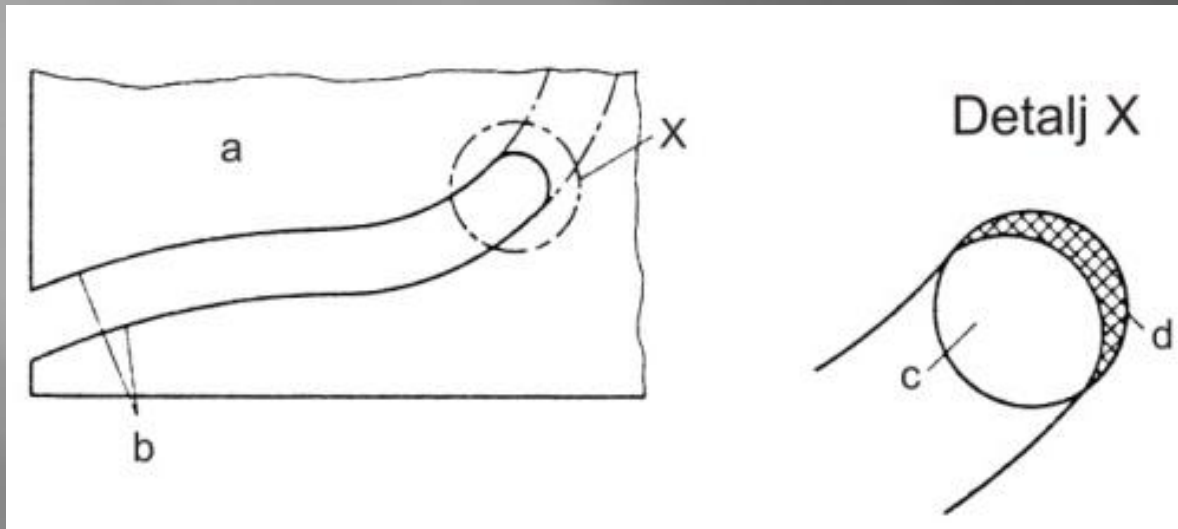
Slika 4.34 Funkcionalna šema perforiranja lima [10]

## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



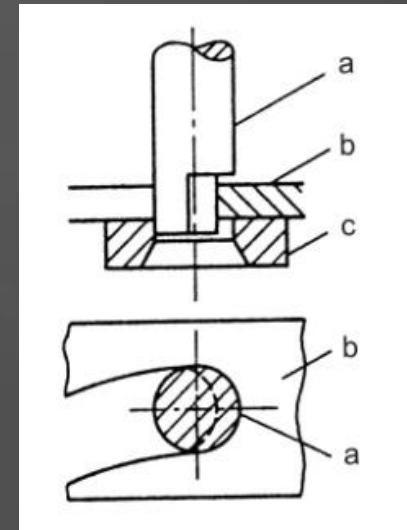
Slika 4.36 Šema seckalice [9, 28]

## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



*a – lim, b – rezna linija, c – alat, d – odsečeni deo lima*

a)



*a – probojac, b – lim, c – matrica*

b)

**Slika 4.37** Parcijalno razdvajanje lima

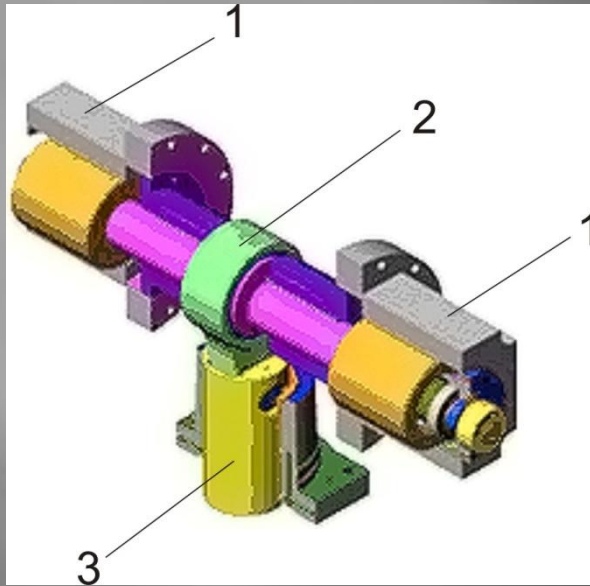
a) šema procesa, b) alat

## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



Slika 4.38 Mašina za seckanje, Amada EM2510NT [68]

## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



**Slika 4.39** Pogonski mehanizam mašine parcijanog dejstva, *Amada* [68]

1 – servo motor,  
2 – ekscentarsko vratilo,  
3 – pritiskivač



a)

b)

**Slika 4.40** Revolverski magacin alata [68]  
a) izgled magacina, b) raspored alata

## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



a)

**Slika 4.41** Alati mašine za seckanje, *Amada* [68]

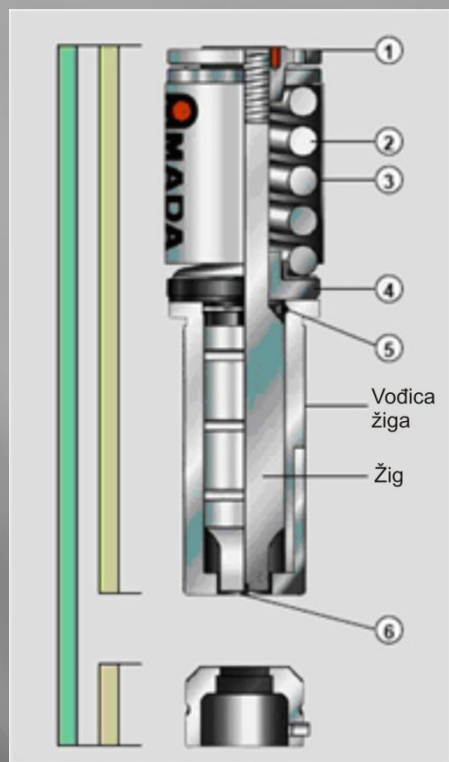
a) za probijanje, b) za savijanje



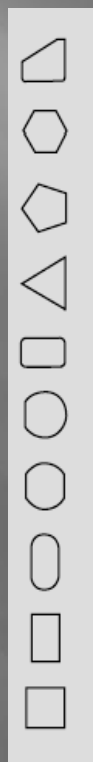
b)



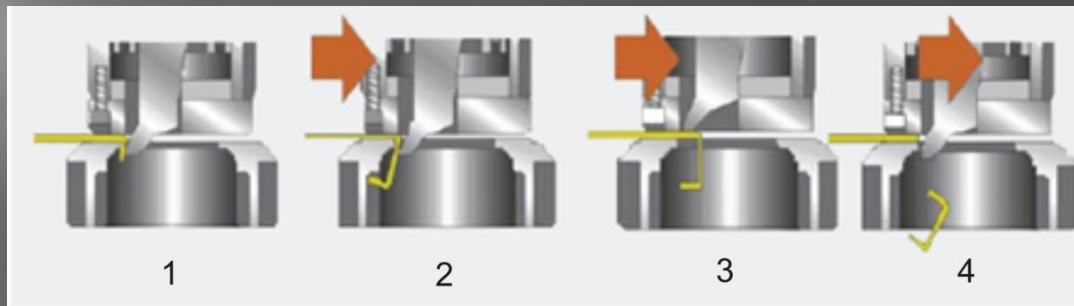
## 4.2.8 Prese za parcijalno razdvajanje – seckalice



a)



b)



**Slika 4.43** Faze kombinovane obrade: prosecanje i savijanje [68]

1 do 3 – savijanje, 4 – odsecanje

**Slika 4.42** Komplet alata za probijanje, Amada [68]

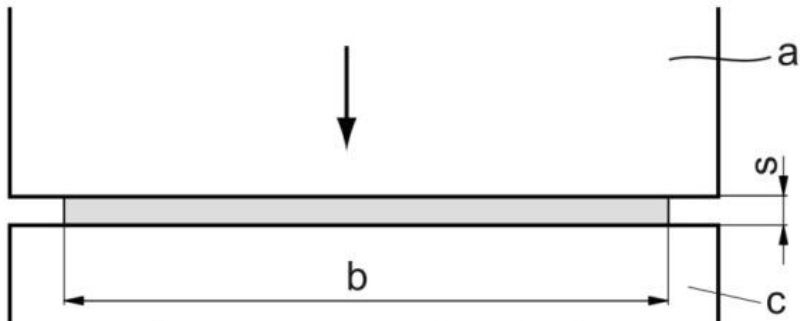
a) sklop alata: 1 – glava probojca, 2 – opruga,

b) 3 – kućište opruge,

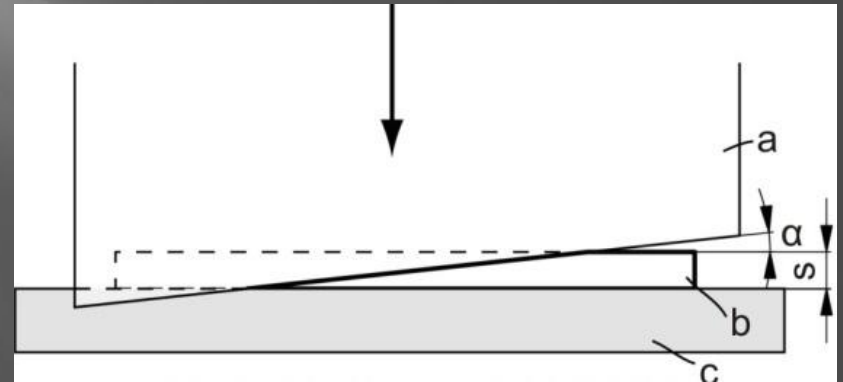
4 – prsten, 5 – zaptivač 6 – izbacivač;

b) profili probojca i matrice

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



**Slika 4.44** Odsecanje na makazama sa pravim paralelnim noževima  
a – gornji nož, b – dužina odsečene trake,  
c – donji nož, s – debljina lima



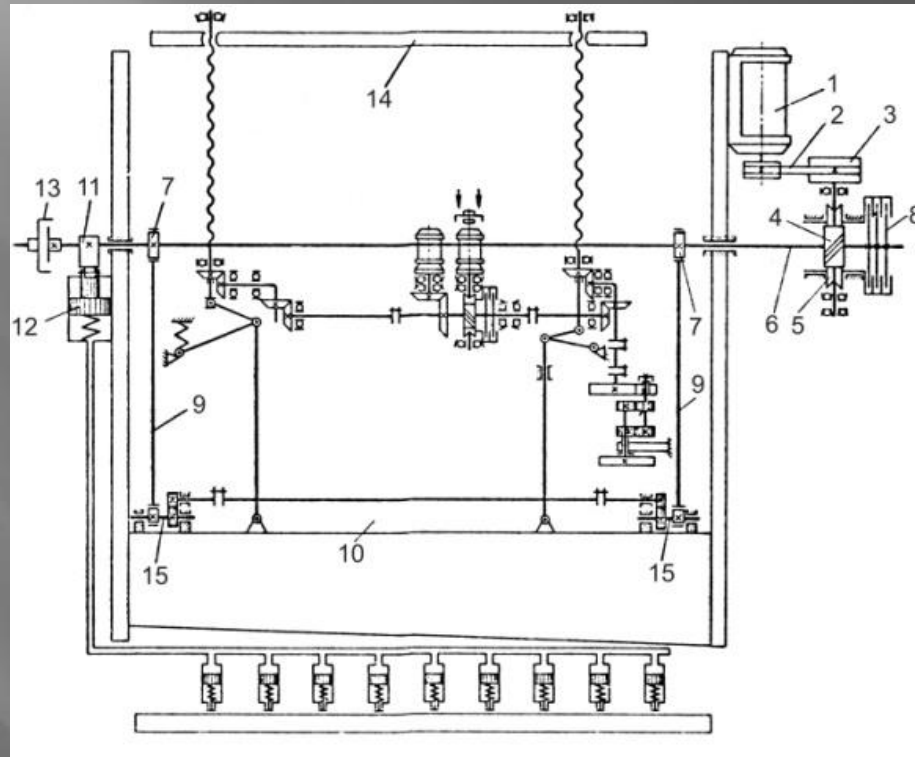
**Slika 4.45** Odsecanje na makazama sa pravim nagnutim noževima  
a – gornji nož, b – lim, c – donji nož,  
s – debljina lima,  $\alpha$  – ugao nagiba gornjeg noža

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



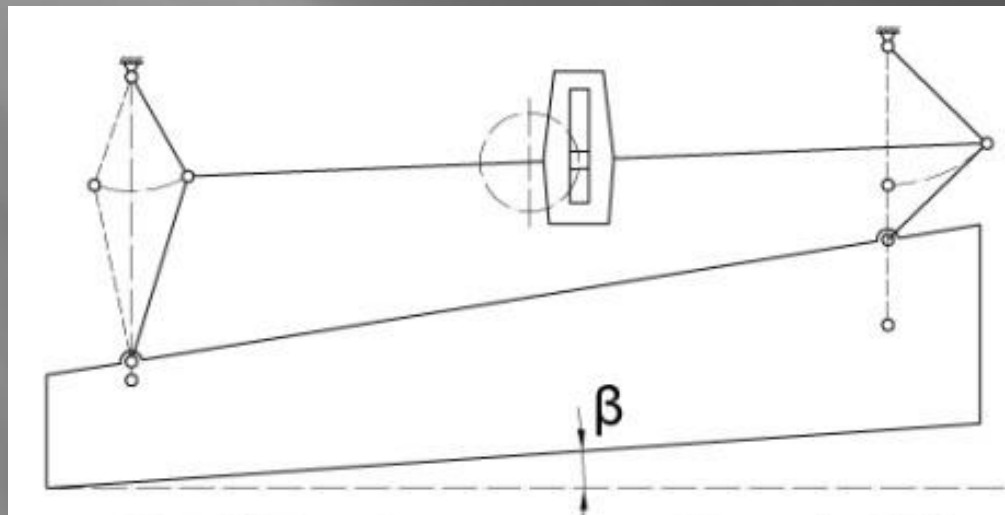
Slika 4.46 Makaze sa pravim noževima, *Rajesh Machine Tools* [81]

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



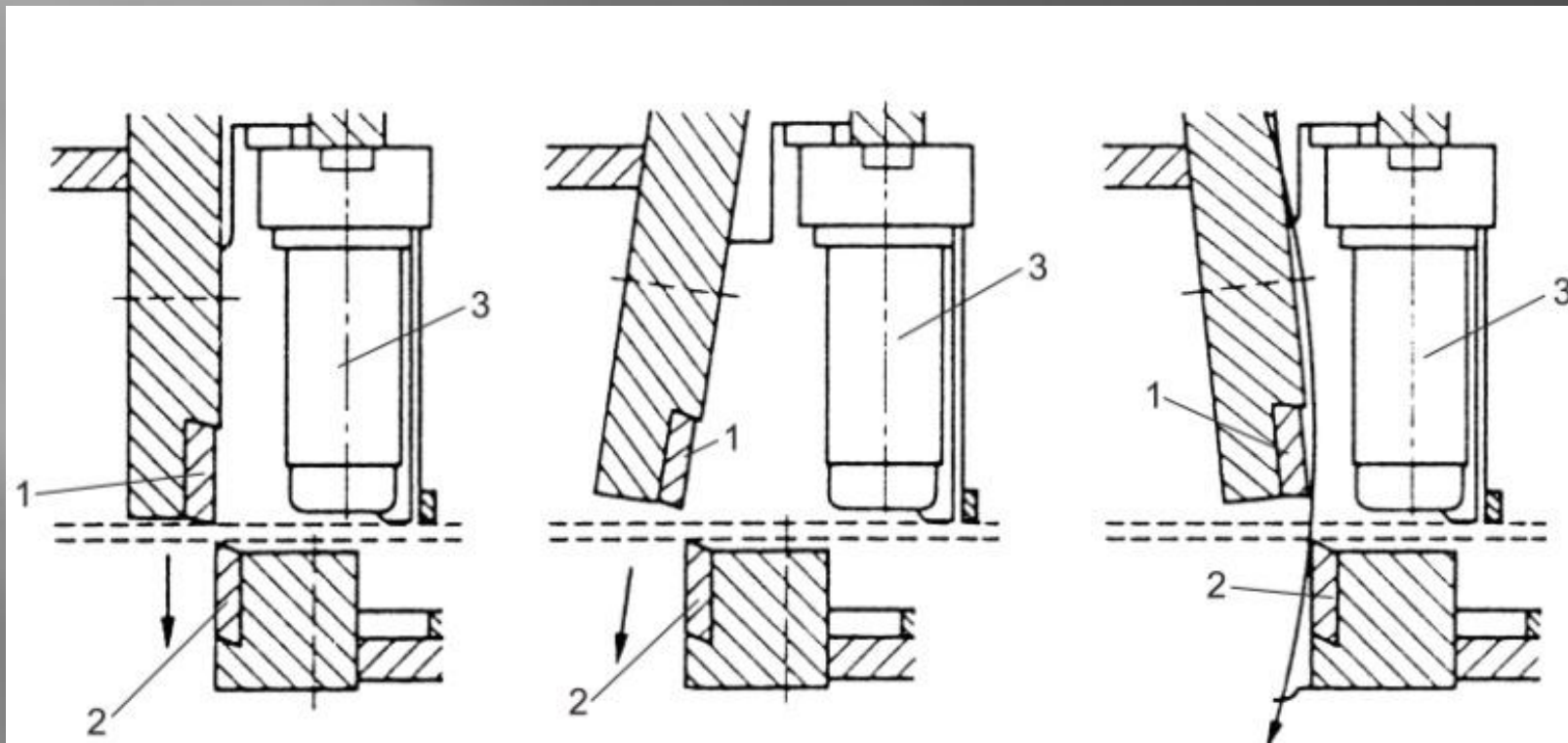
**Slika 4.47** Kinematska šema makaza sa krivajnim pogonskim mehanizmom [20]  
1 – motor, 2 – kaišni prenosnik, 3 – zamajac, 4 – puž, 5 – pužni točak,  
7 – ekscentar, 8 – spojnica, 9 – krivajna poluga, 10 – pritiskivač, 11 – bregasta ploča,  
12 – klipna pumpa, 13 – kočnica, 14 – graničnik, 15 – ekscentarska ploča

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



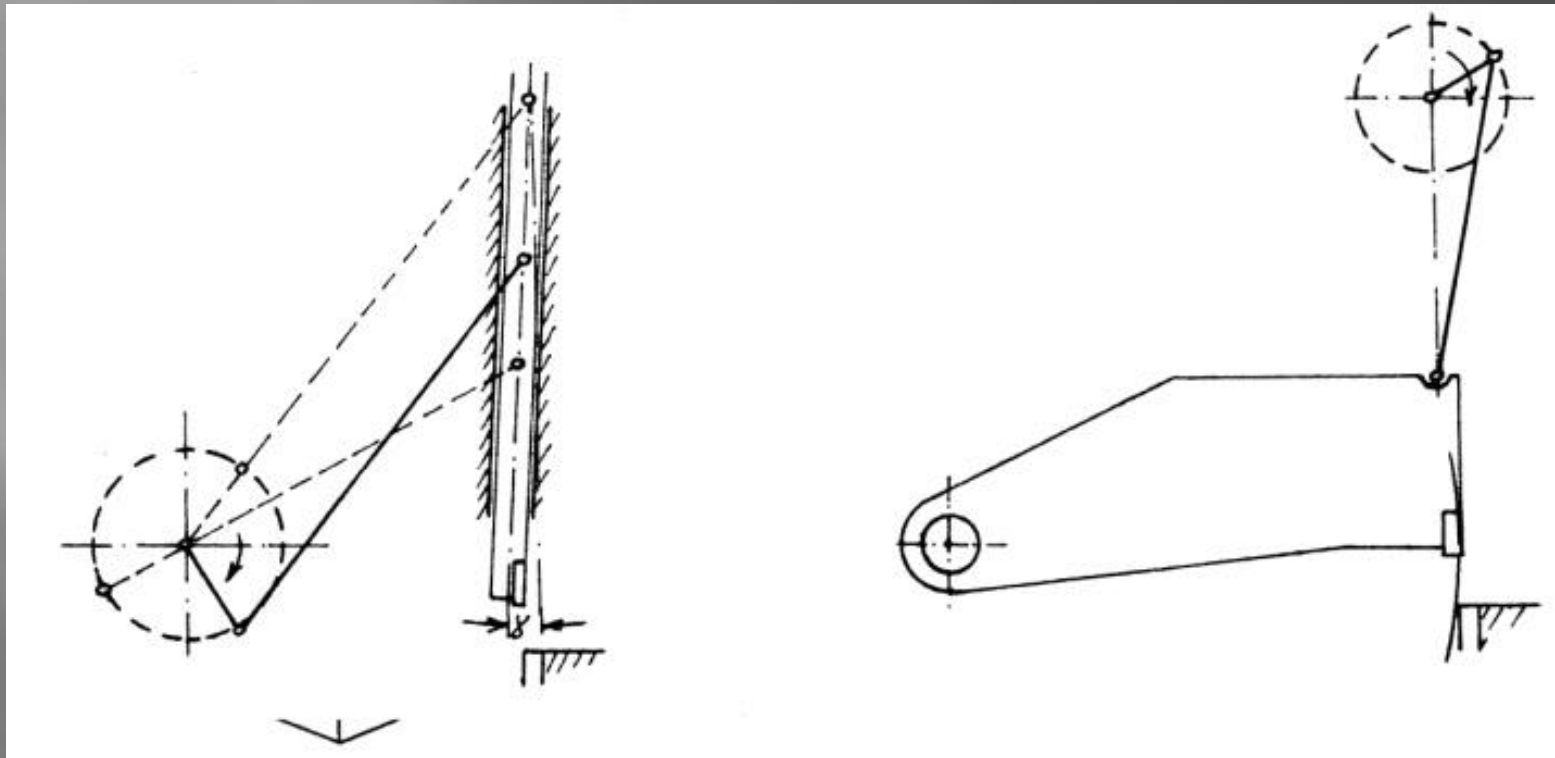
Slika 4.48 Pogon pritiskivača makaza sa promenljivim uglom nagiba [25]

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



**Slika 4.49** Kretanje pritiskivača makaza [9]  
a) vertikalno, b) pod uglom, c) po kružnom luku,  
1 – gornji nož, 2 – donji nož, 3 – pritiskivač lima

## 4.2.9 Makaze sa pravim noževima



**Slika 4.50** Krivajni pogonski mehanizam makaza [25]

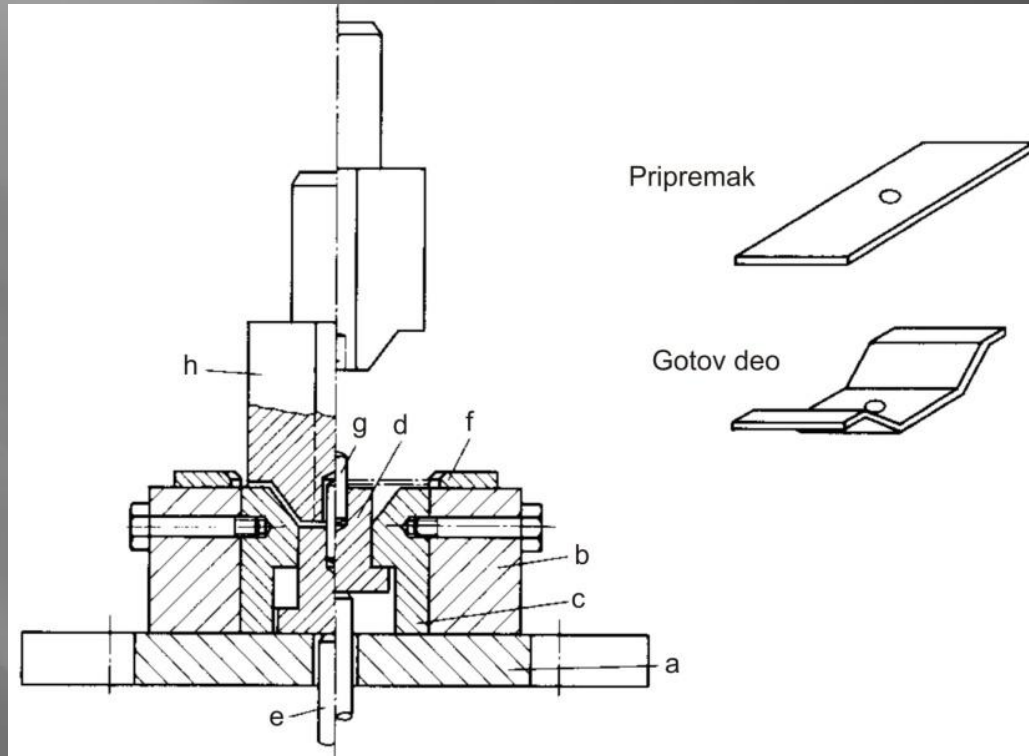
a) za koso kretanje noža, b) za kretanje ivice noža po kružnom luku

## 4.3 Krivajne prese za savijanje lima

- ▣ **Osnovne metode oblikovanja savijanjem su:**
  1. savijanje na univerzalnim presama pomoću specijalnog alata,
  2. profilno savijanje na specijalnim mašinama – apkant presama,
  3. profilno savijanje pomoću valjaka,
  4. kružno savijanje lima,
  5. kružno savijanje profila,
  6. savijanje uskih traka i žice

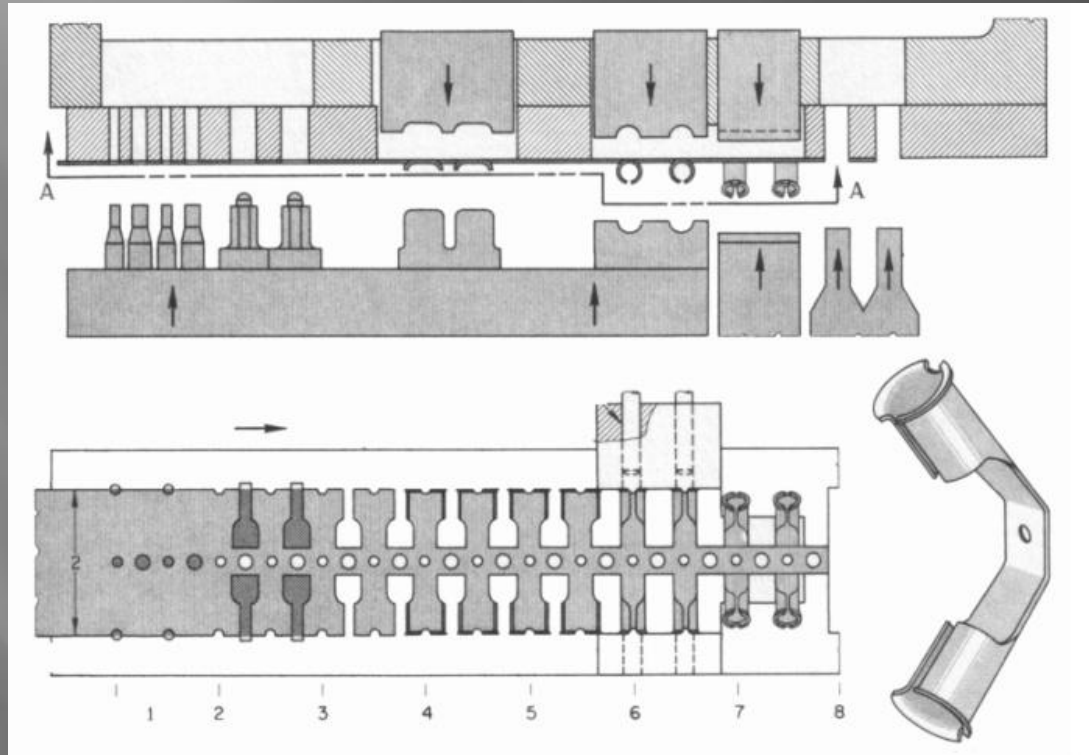


## 4.3 Krivajne prese za savijanje lima



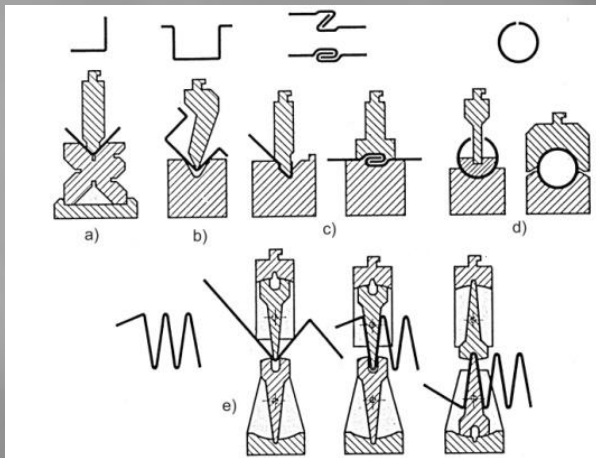
Slika 4.51 Jednopolozicioni alat za savijanje [28]

## 4.3 Krivajne prese za savijanje lima

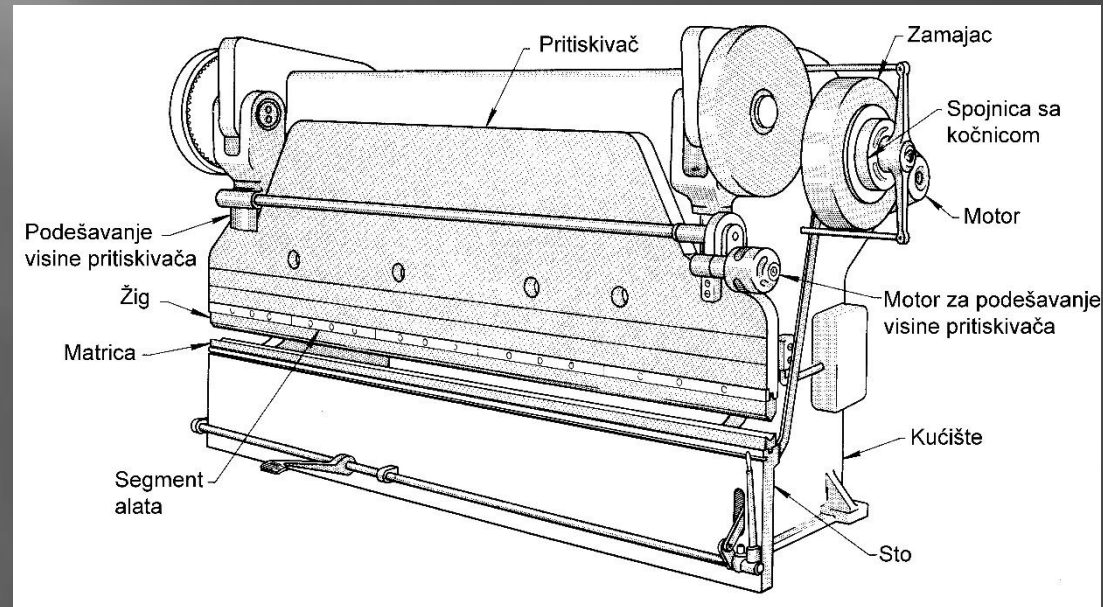


Slika 4.52 Šema višepozicionog alata za savijanje i odsecanje [28]

# 4.3.1 Prese za profilno savijanje



Slika 4.53 Savijanje lima na apkant presi



Slika 4.54 Konstrukcija apkant prese

## 4.3.1 Prese za profilno savijanje



Slika 4.55 Apkant presa *RPB10*, *Rajesh Machine Tools* [81]

## 4.3.2 Automatske prese za razdvajanje i savijanje

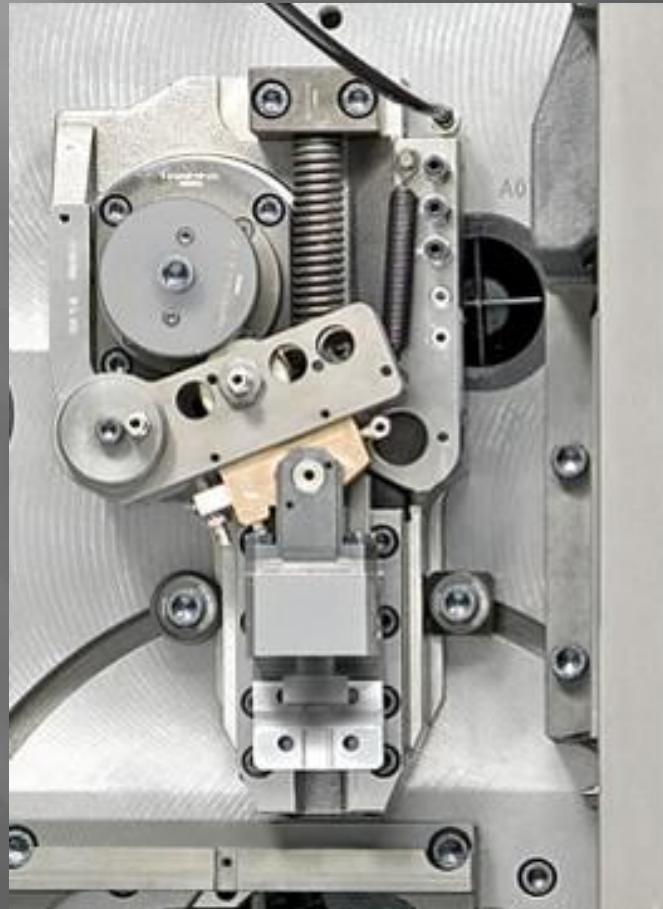


Slika 4.56 Asortiman delova automatske mašine [52, 69]



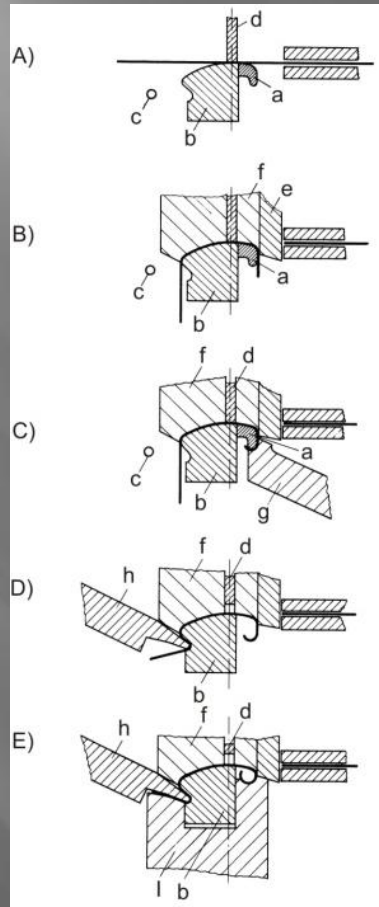
Slika 4.57 Automat Bihler RM 40K [52, 69]

## 4.3.2 Automatske prese za razdvajanje i savijanje



Slika 4.58 Pogon pritiskivača [52, 69]

## 4.3.2 Automatske prese za razdvajanje i savijanje



### Faze oblikovanja:

A – uvlačenje i pridržavanje trake,

B – odsecanje i savijanje,

C – savijanje ivica,

D – savijanje suprotne strane komada,

E – završno savijanje.

### Elementi:

a – alat za savijanje i izbacivač,

b – nepokretni nož za odsecanje trake,

c – izbacivač,

d – pritiskivač za pridržavanje komada,

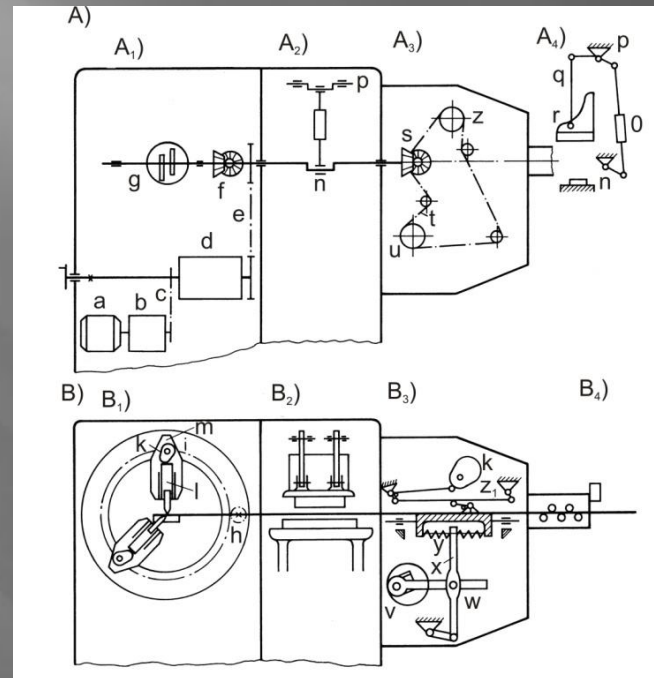
e – žig za sečenje i savijanje,

f, h – žig za savijanje,

i – kalup za savijanje i zavijanje ivice komada.

Slika 4.59 Faze oblikovanja i odsecanja [9]

## 4.3.2 Automatske prese za razdvajanje i savijanje

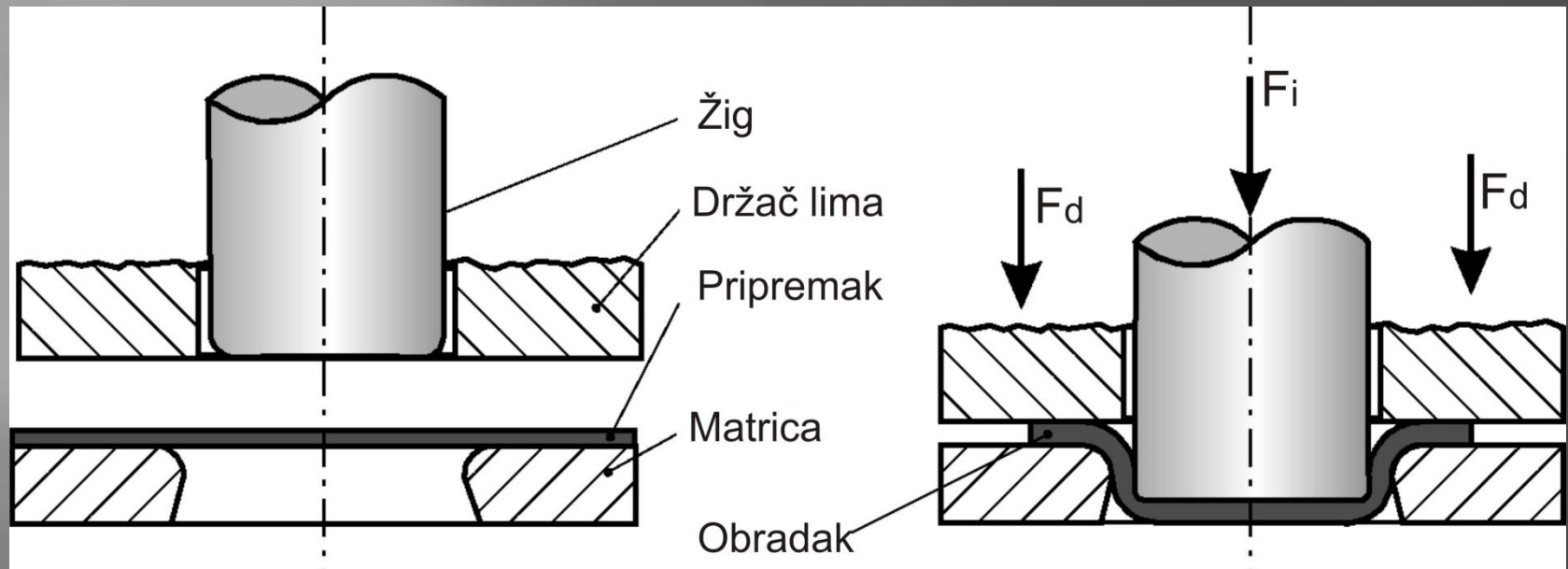


Slika 4.60 Kinematska šema višepozicionog automata za savijanje [9]

A – šema pogona, B – pogled spolja, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> – stanice za savijanje, A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, B<sub>2</sub> – stanice za odsecanje, A<sub>3</sub>, B<sub>3</sub> – uređaj za pomeranje trake, B<sub>4</sub> – uređaj za ispravljanje trake, a – motor, b – spojnica, c – kaišnik, d – kontinualni prenosnik, g – bregaste ploče, h – centralni pogonski zupčanik, i – gonjeni zupčanik, k – bregasta ploča, l – pritiskivač sa alatom, m – nosač bregaste ploče, n – ekscentar, o – poluga sa osiguračem, p – ručica za upravljanje, q – poluga, r – žig za odsecanje, s – konusni zupčanici, t – pogon lanca, v – krivajva, w – krivajna poluga, x – oscilujuća poluga, y – klizač za pomeranje trake, z – točak grafernog mehanizma, z<sub>1</sub> – sistem poluga

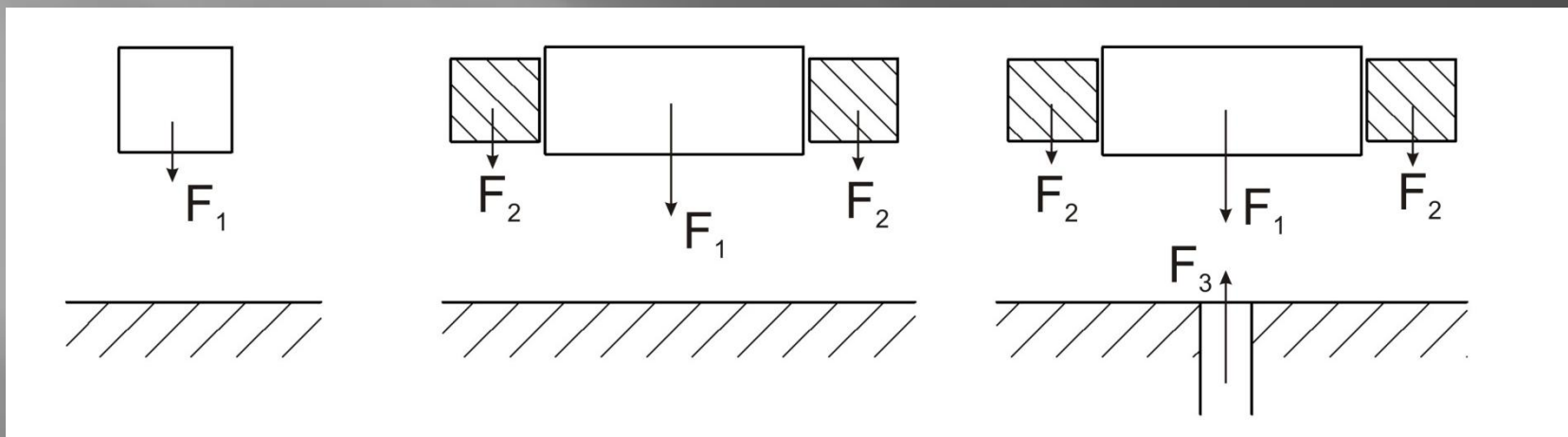


## 4.4 Krivajne prese za duboko izvlačenje



Slika 4.61 Prva operacija dubokog izvlačenja

# 4.4 Krivajne prese za duboko izvlačenje



a)

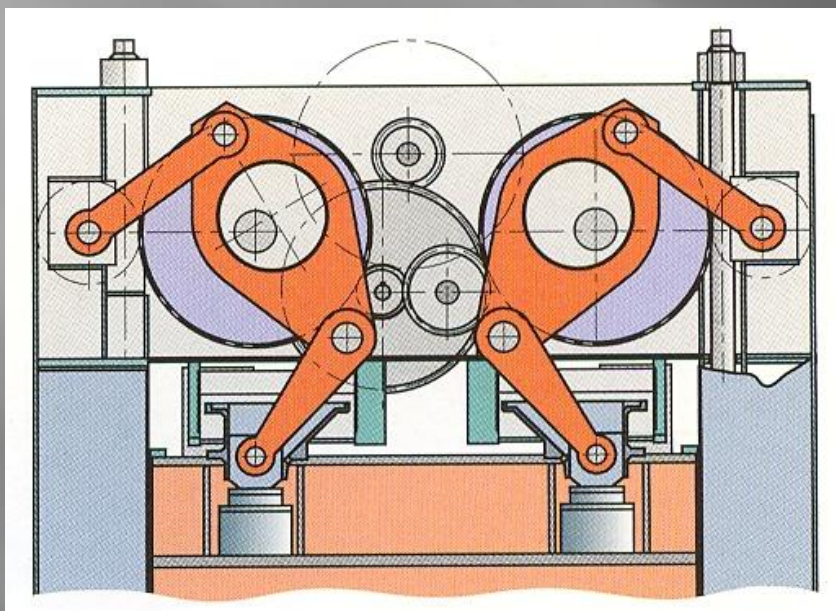
b)

b)

Slika 4.62 Broj dejstava prese za duboko izvlačenje

a) presa jednostrukog dejstva, b) presa dvostrukog dejstva, c) presa trostrukog dejstva,  $F_1$  – sila unutrašnjeg pritiskiva,  $F_2$  – sila spoljašnjeg pritiskiva,  $F_3$  – sila izbacivača

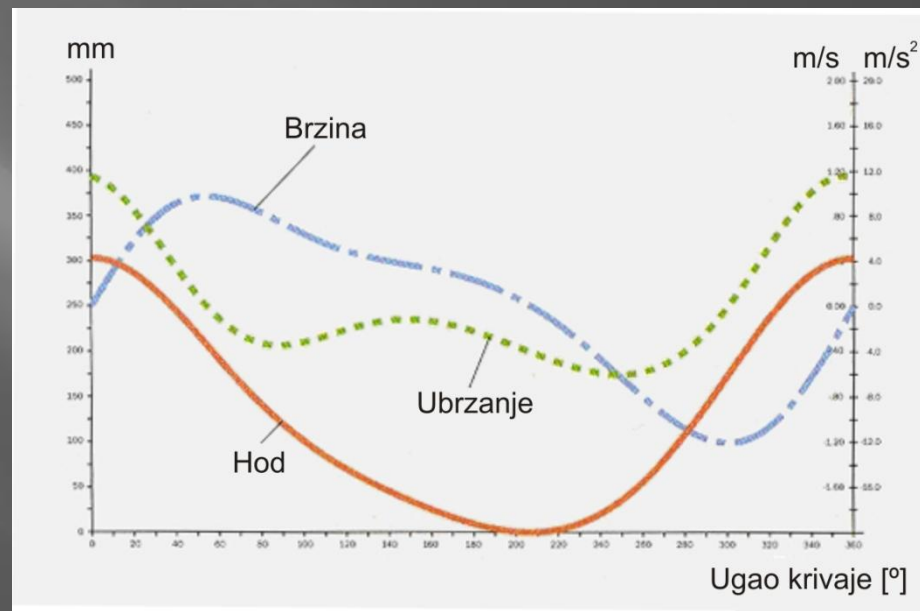
# 4.4 Krivajne prese za duboko izvlačenje



a)

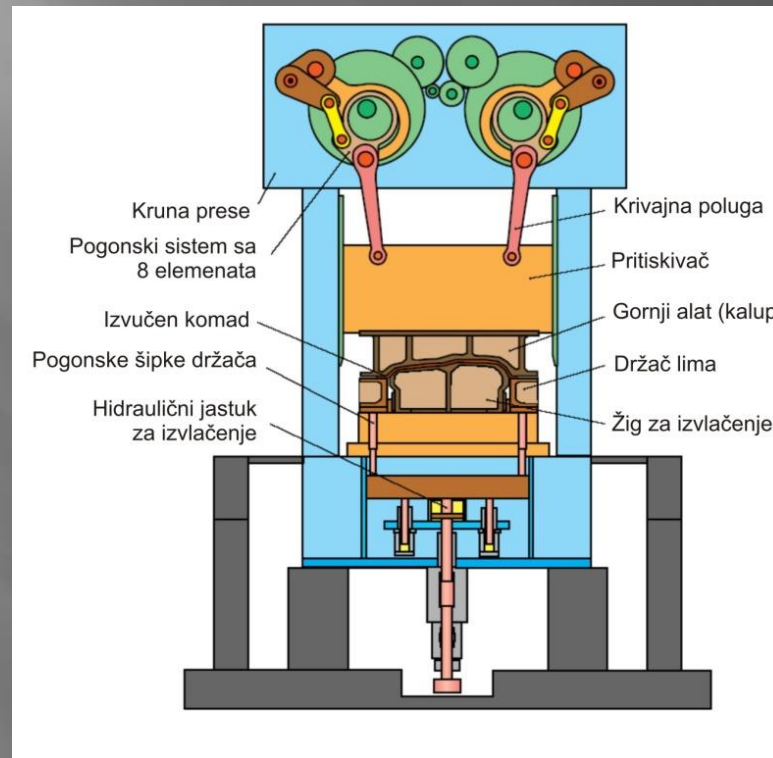
Slika 4.63 HiPro mehanizam, Müller Weingarten [34]

a) šema mehanizma, b) kinematske karakteristike



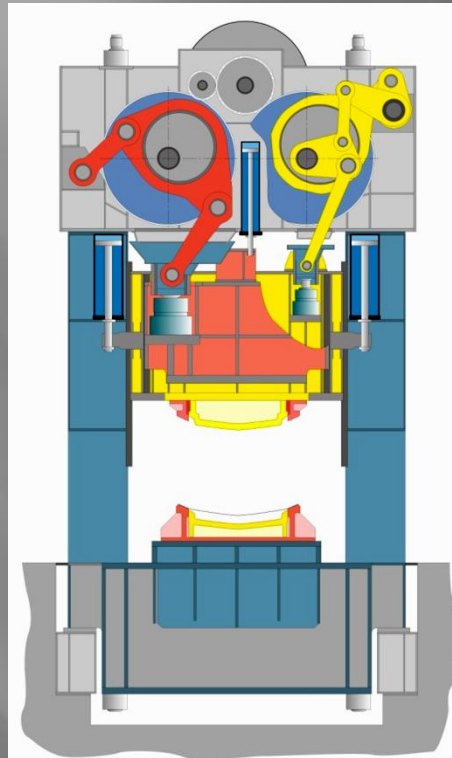
b)

## 4.4.1 Prese jednostrukog dejstva

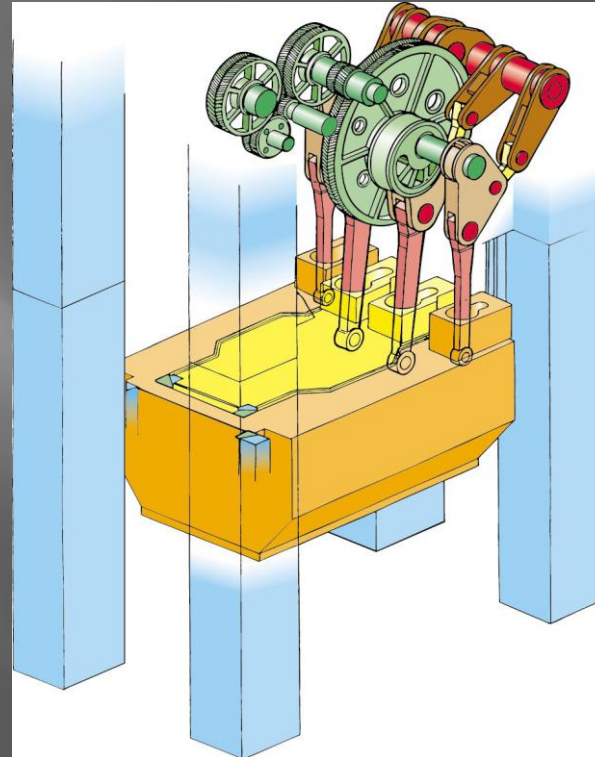


Slika 4.64 Krivajna presa jednostrukog dejstva sa jastukom za izvlačenje [10]

## 4.4.2 Prese višestrukog dejstva



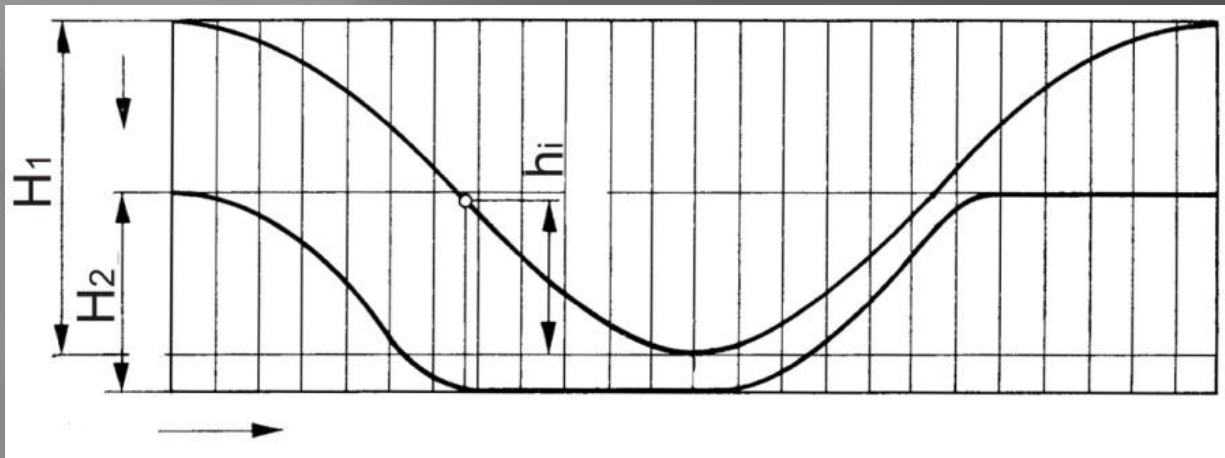
a)



b)

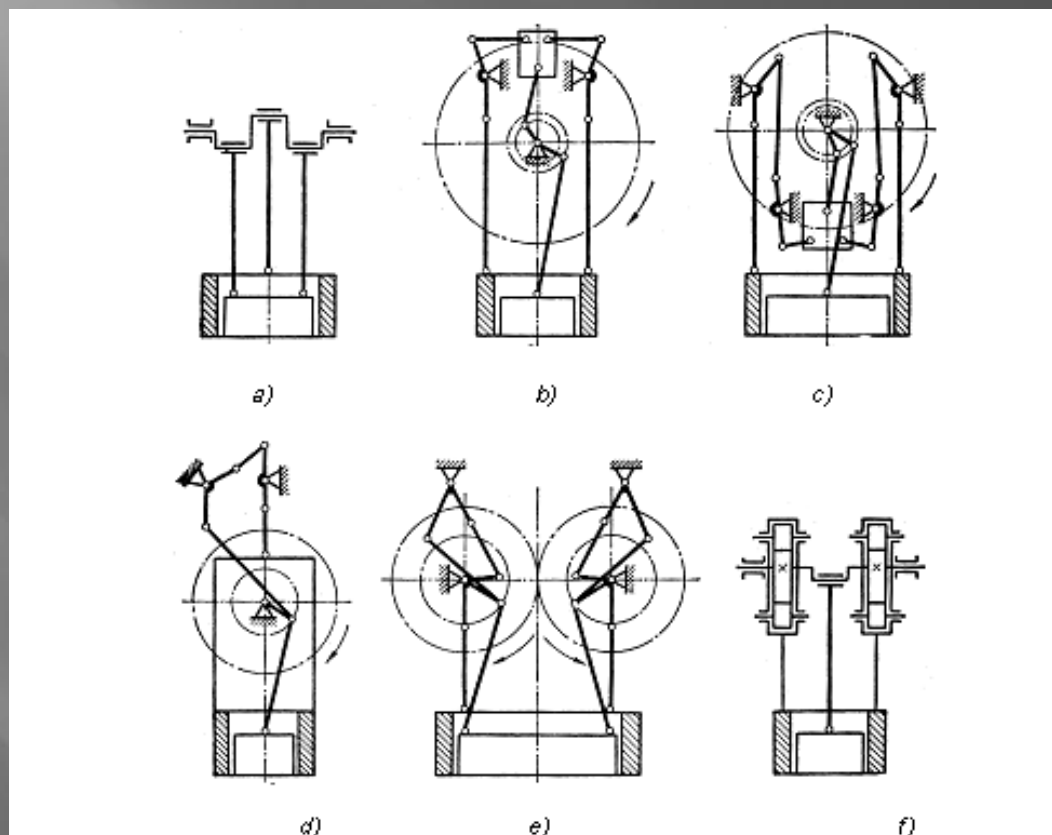
**Slika 4.65** Krivajna presa za duboko izvlačenje dvostrukog dejstva sa multilink pogonskim mehanizmom  
a) šema mašine *Müller Weingarten* [13, 45],  
b) link mehanizam sa osam veznih poluga [10]

## 4.4.2 Prese višestrukog dejstva



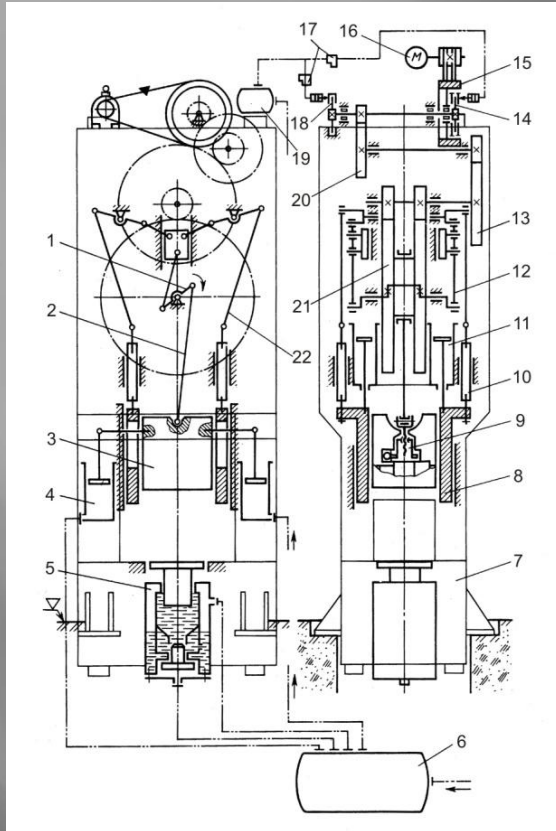
Slika 4.66 Dijagram hoda pritiskivača i držača lima

## 4.4.2 Prese višestrukog dejstva

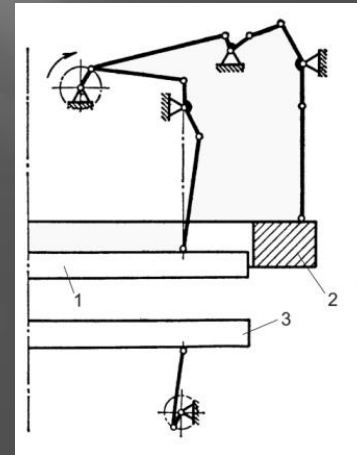


Slika 4.67 Pogonski mehanizmi presa za duboko izvlačenje dvojnog dejstva [19]

## 4.4.2 Prese višestrukog dejstva



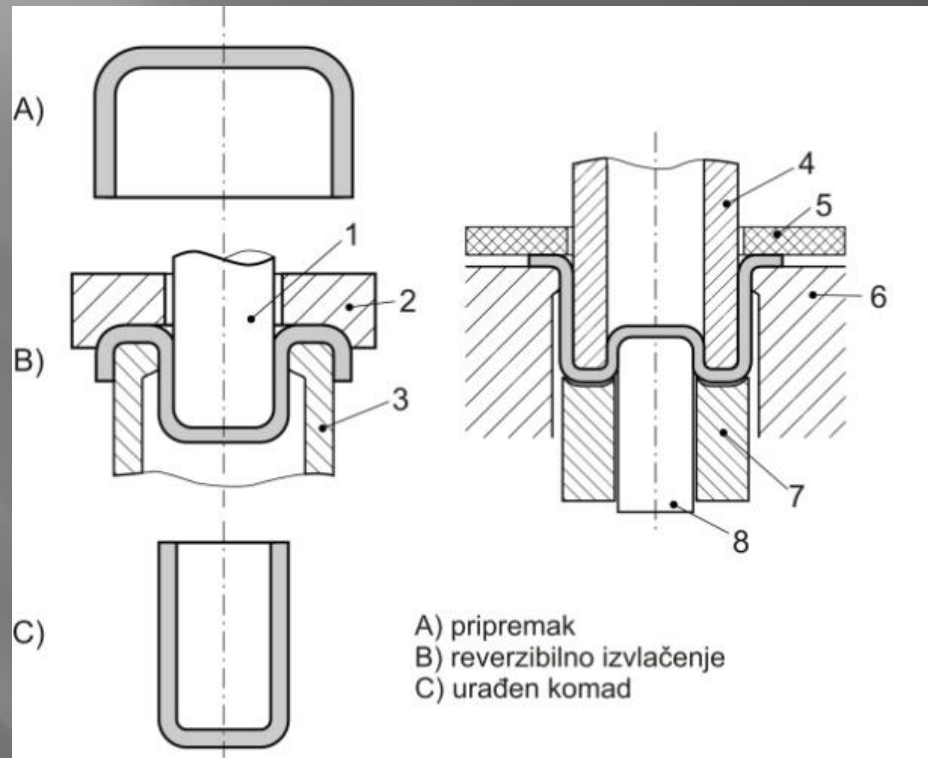
**Slika 4.68** Kinematska šema krivajne prese dvostrukog dejstva [24]  
1 – krivajno vratilo, 2 – krivajna poluga, 3 – unutrašnji pritiskivač,  
4 – balansni uređaj unutrašnjeg pritiskivača, 5 – hidropneumatski jastuk,  
6 – akumulator vazduha, 7 – telo prese, 8 – spoljni pritiskivač,  
9 – mehanizam za podešavanje visine pritiskivača, 10 – plunđer poluga,  
11 – balansni uređaj spoljnog pritiskivača, 12 – krivaja, 13 – zupčanik,  
14 – spojnica, 15 – zamajac, 16 – elektromotor, 17 – upravljački ventil,  
18 – kočnica, 19 – akumulator vazduha,  
20 – zupčanik, 21 – zupčanik, 22 – polužni mehanizam



**Slika 4.69** Šema pogona prese trostrukog dejstva [19]  
1 – unutrašnji pritiskivač (glavno dejstvo), 2 – spoljašnji pritiskivač  
(držač lima), 3 – donji pritiskivač (izbacivač)



## 4.4.2 Prese višestrukog dejstva



**Slika 4.70** Reverzibilno duboko izvlačenje na presi trostrukog dejstva [28]  
1 – žig, 2 – držač lima, 3 – matrica, 4 – žig I/matrica II, 5 – držač lima I,  
6 – matrica I, 7 – držač lima II, 8 – žig II

## 4.5 Prese za utiskivanje i reljefno oblikovanje lima



a)



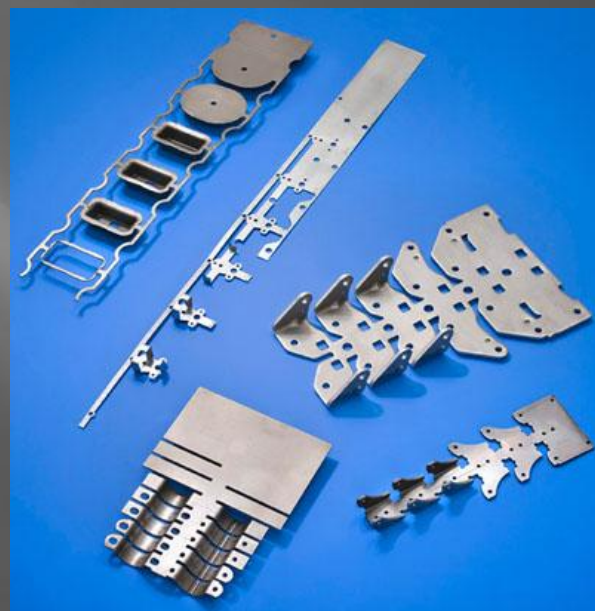
b)

**Slika 4.71** Presa jednostrukog dejstva, *Schuler PMK 1500* [44,59]  
a) izgled prese, b) paneli radijatora

## 4.6 Prese za oblikovanje lima višepozicionim alatom



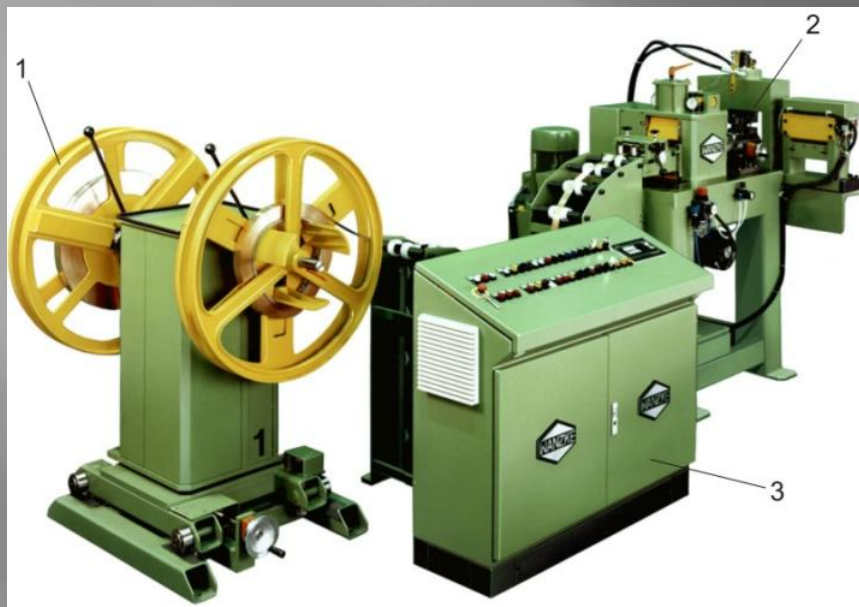
a)



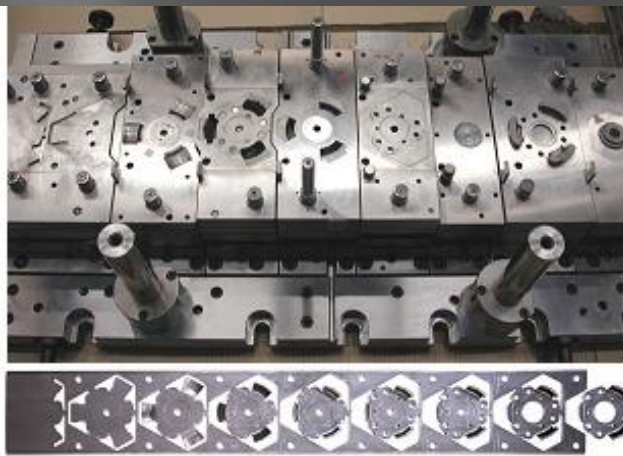
b)

**Slika 4.72** Ekscentarska presa, *Beutler Nova* tip AZ [59,64]  
a) izgled prese, b) izrađeni delovi

## 4.6 Prese za oblikovanje lima višepozicionim alatom



Slika 4.73 Dodavač trake, *Wanzke* [78]  
1 – odmotač trake, 2 – dodavač,  
3 – komandni pult

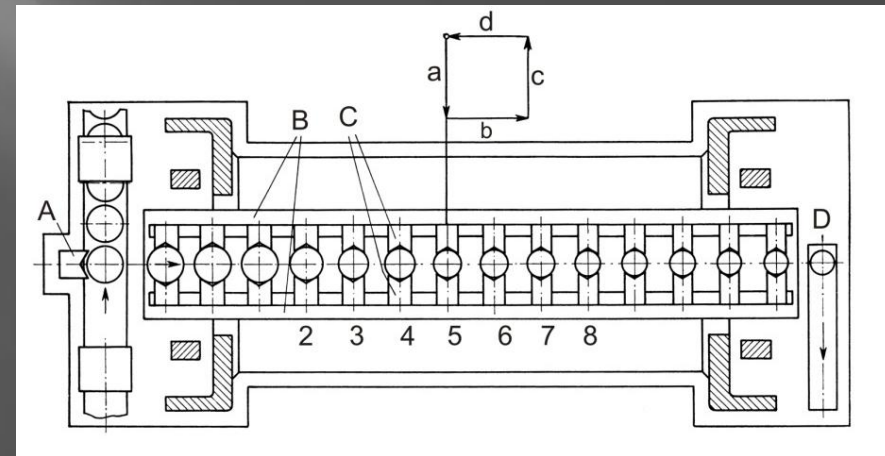


Slika 4.74 Višepozicioni alat za obradu lima [66]

## 4.7 Višepozicione prese za oblikovanje lima

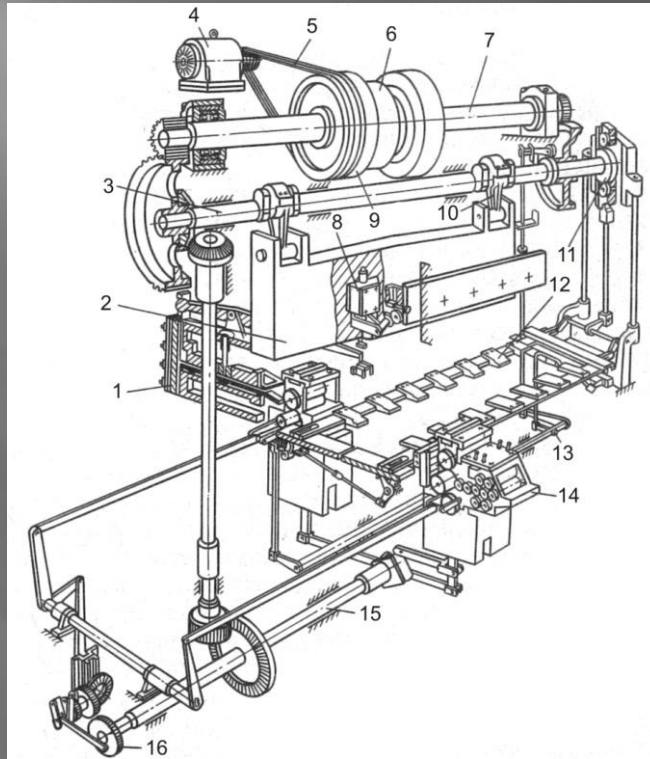


Slika 4.75 Alati višepozicione prese za izradu kućišta manometra, *Wanzke* [78]



Slika 4.76 Grajferni mehanizam višepozicione prese  
A – dodavač pripreмка, B – letve grajfera,  
C – hvataljke (grajferi), D – trakasti transporter;  
a, b, c, d – smer kretanja grajfernog mehanizma

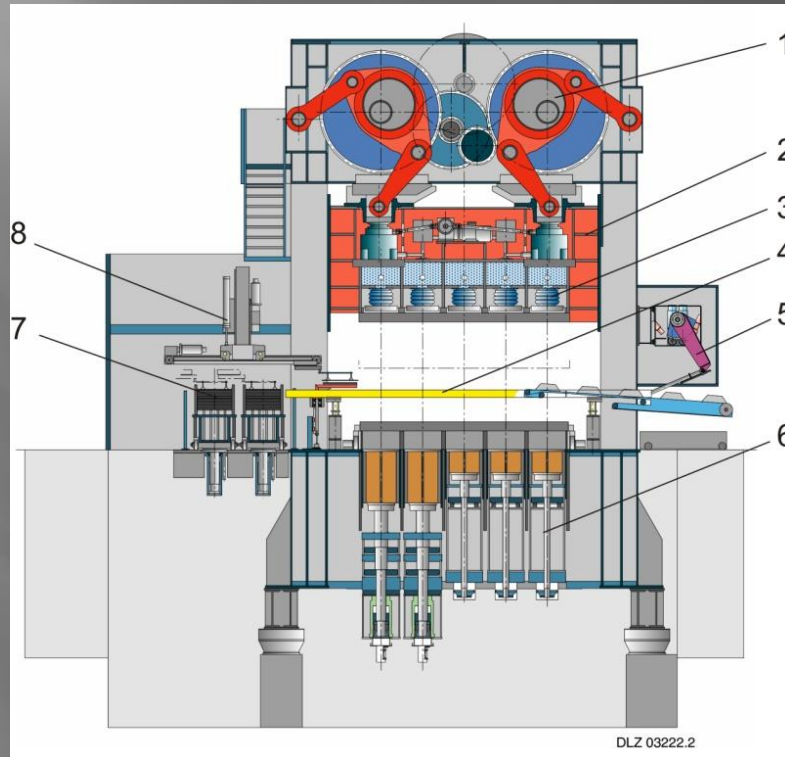
# 4.7 Višepozicione prese za oblikovanje lima



**Slika 4.77** Kinematska šema transfer prese [18]

1 – makaze za odsecanje otpada, 2 – pritiskivač, 3 – krivajno vratilo, 4 – elektromotor, 5 – kaišni prenosnik, 6 – frikciona spojnica sa kočnicom, 7 – vratilo, 8 – nosač gornjeg dela alata, 9 – zamajac, 10 – krivajna poluga, 11 – mehanizam za uzdužno pokretanje grajfera, 12 – letva grajfera, 13 – mehanizam za poprečno pokretanje letvi, 14 – uređaj za dodavanje i ispravljanje trake, 15 – vratilo za pogon dodavača lima, 16 – krivajna ploča

## 4.7 Višepozicione prese za oblikovanje lima



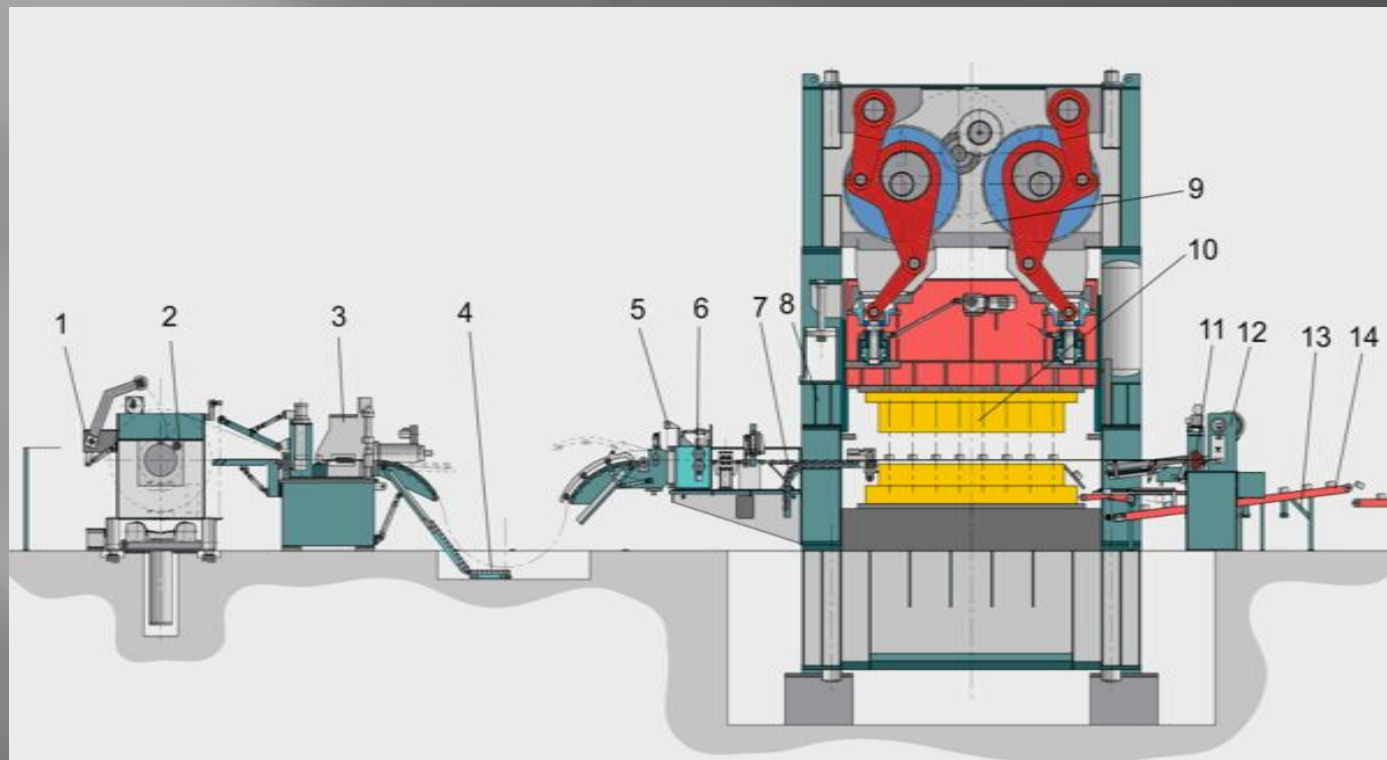
**Slika 4.78** Transfer presa za izradu manjih delova, *Müller Weingarten* [14, 58]  
1 – HiPro pogonski mehanizam, 2 – pritiskivač, 3 – izbacivač, 4 – grajferni mehanizam,  
5 – uređaj za iznošenje otpreska, 6 – držač lima, 7 – magacin pripremaka,  
8 – uređaj za dodavanje pripremaka

## 4.8 Prese za oblikovanje velikih delova od lima

- **Delovi velikih dimenzija mogu se oblikovati na:**
  1. presama sa višepozicionim alatom,
  2. višepozicionim presama,
  3. automatskim proizvodnim linijama.



## 4.8.1 Oblikovanje velikih delova presama sa višepozicionim alatom



**Slika 4.79** Linija sa krivajnom presom za oblikovanje velikih delova višepozicionim alatom, *Müller Weingarten* [14, 58]

1 – uređaj za aktiviranje odmotaća, 2 – uređaj za odmotavanje trake,  
3 – mašina za ispravljanje lima, 4 – akumulaciona petlja, 5 – uređaj za detekciju zavarivanja,  
6 – dodavač trake, 7 – makaze za poravnavanje trake, 8 – pogon valjaka za pomeranje trake,  
9 – mašina, 10 – višepozicioni alat, 11 – vučni valjci za traku, 12 – makaze, 13 – nagnuta ploča  
za otpad, 14 – traka za transport gotovih delova

## 4.8.1 Oblikovanje velikih delova presama sa višepozicionim alatom

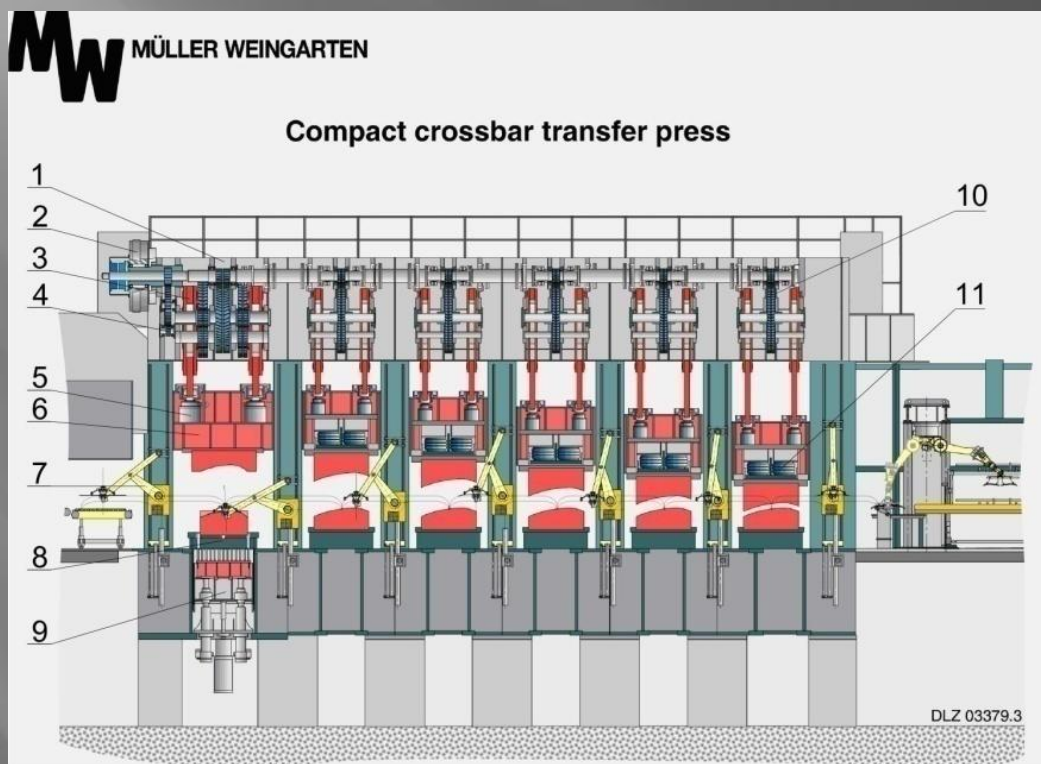


**Slika 4.80** Oblikovanje lima višepozicionim alatom [15, 58]



**Slika 4.81** Krivajna presa za oblikovanje višepozicionim alatom, Müller Weingarten [15, 58]

## 4.8.2 Višepozicione prese za oblikovanje velikih delov



**Slika 4.82** Kompaktna višepoziciona presa za izradu delov karoserije automobila, Müller Weingarten [14,58]

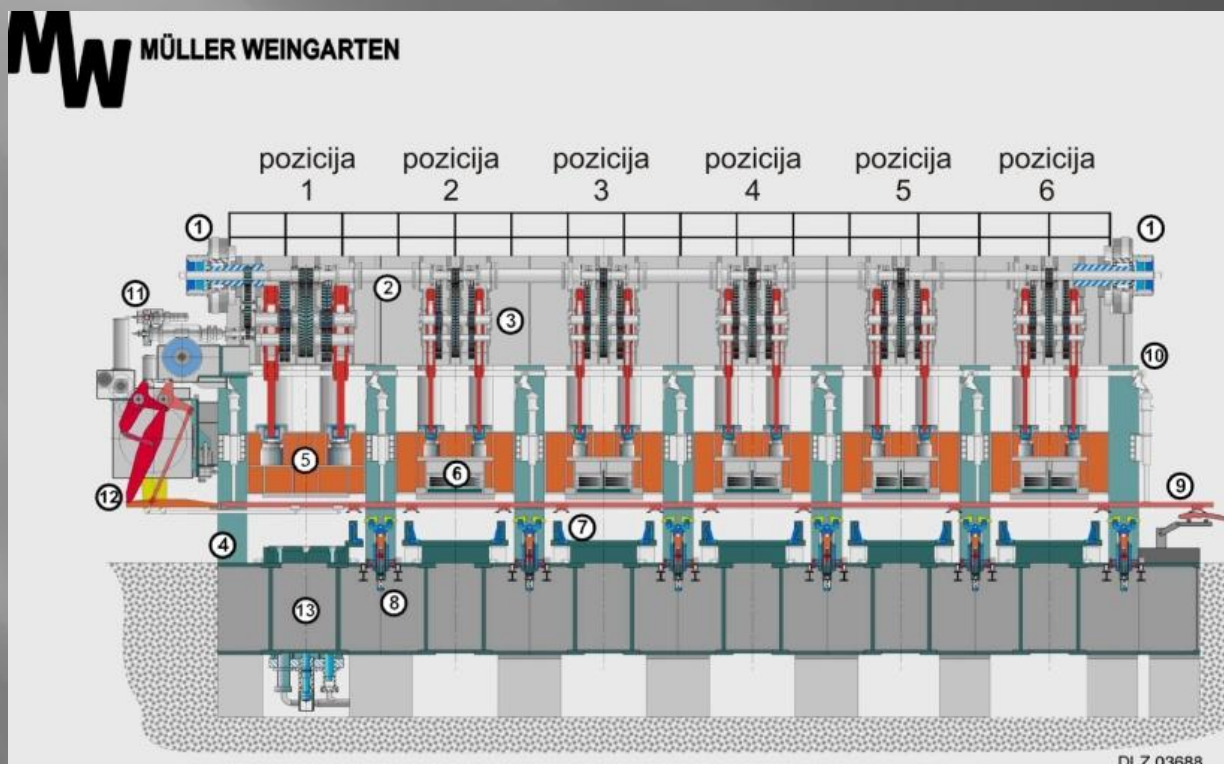
1 – kruna prese, 2 – pogonski motor, 3 – krivajni mehanizem, 4 – blokada pogona, 5 – veza krivajne poluge sa pritiskivačem, 6 – pritiskivač, 7 – transporter, 8 – sto prese, 9 – jastuk za izvlačenje, 10 – uravnoteživač pritiskivača, 11 – jastuk pritiskivača

## 4.8.2 Višepozicione prese za oblikovanje velikih delov



**Slika 4.83** Radni prostor kompaktne transfer prese,  
*Müller Weingarten* [15, 58]

## 4.8.2 Višepozicione prese za oblikovanje velikih delov



**Slika 4.84** Dispozicija velike transfer prese sa poprečnom transportnom letvom, Müller Weingarten, tip S 9500 [14, 58]

- 1 – pogonski sistem sa zamajcem, 2 – centralno pogonsko vratilo, 3 – kruna prese,
- 4 – vođice pritiskivača, 5 – pritiskivač, 6 – jastuk pritiskivača, 7 – ploča jastuka, 8 – alat,
- 9 – šipka za podizanje transportera, 10 – podizač, 11 – pogon transportera, 12 – dodavač,
- 13 – držač lima

## 4.8.2 Višepozicione prese za oblikovanje velikih delov



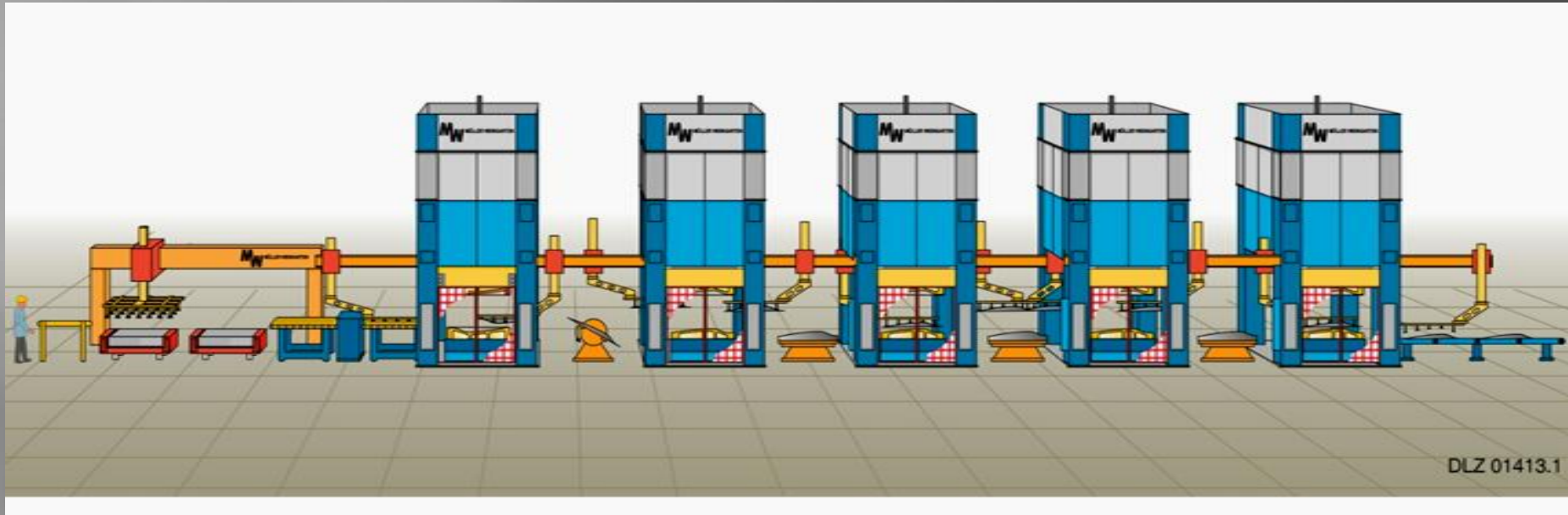
Slika 4.85 Izgled velike transfer prese, Müller Weingarten [14, 58]

## 4.8.2 Višepozicione prese za oblikovanje velikih delov



**Slika 4.86** Radni prostor velike transfer prese sa poprečnim hvataljkama [58]

## 4.8.3 Automatske linije za izradu velikih delova



Slika 4.87 Automatska linija za oblikovanje delova karoserije automobila [14]