

Milan Sanader

tehničke th novine MODEL KLIPNE PARNE MAŠINE 2 (I DEO) MINI-BIBLIOTEKA

Problemima vezanim za parnu mašinu bavili su se Aristotel, Toričeli, Otto von Gerike, Deni Papen, Kristijan Hajgens, Tomas Sejveri, Tomas Njukomen i Džon Smit, a kao njen konstruktor se smatra Džems Vat. Zahvaljujući njegovoj konstrukciji došlo je do industrijske revolucije u XIX veku. Tada su poboljšane saobraćajne veze (lokomotive, parobrodi) a uz to su mašine u industriji dobile svoj novi pogon.

Parna mašina u savremenom smislu spada u grupu toplotnih mašina (motora) kod koje se kao početna energija koristi hemijska energija goriva (čvrstog, tečnog ili gasovitog).

Hemijska energija goriva u procesu sagorevanja prelazi u toplotnu koja utiče na povećanje kretanja molekula koji zauzimaju sve veći prostor usled čega se povećava i zapremina tela (pare).

Pored povećanja zapremine toplotna energija utiče i na povećanje pritiska i temperature pare.

- kod stalnog pritiska zapremina se povećava za 1/273 prvobitne veličine (izobarska promena).
- kod stalne zapremine zagrevanjem pare pritisak se povećava za 1/273 deo pri povećanju temperature za 1°C (izohorska promena).
- kod stalne temperature pri sabijanju pare njena se zapremina smanjuje a pritisak povećava. Proizvod zapremine i pritiska je konstantan ($p \cdot v = \text{const.}$). Za zadovoljenje ovog uslova neophodno je hlađenje cilindra.

PARNI KOTAO

Parni kotao predstavlja uređaj koji toplotom dobijenom sagorevanjem goriva zagreva vodu i pretvara je u vodenu paru. Kotlova ima više vrsta ali su njihovi glavni delovi uglavnom isti, a to su ložište, kotao u užem smislu (komora) i kotlovska armatura.

LOŽIŠTE je prostor u kome sagoreva gorivo. Vazduh potreban za sagorevanje goriva dovodi se do ložišta, a dimni gasovi odvode se kroz dimni kanal u dimnjak. Konstrukcija ložišta zavisi između ostalog i od vrste goriva (čvrsto, tečno, gasovito).

KOTAO

U užem smislu predstavlja zatvoreni sud izrađen od čelika ili bakra u koji se sipa voda (obično do 3/4 od prečnika) i u kome se stvara para.

Da bi kotao obavio svoju funkciju snabdeven je armaturom (dodatnim uređajima), kao što su: uređaj za napajanje vodom, vodokazno staklo, manometar,

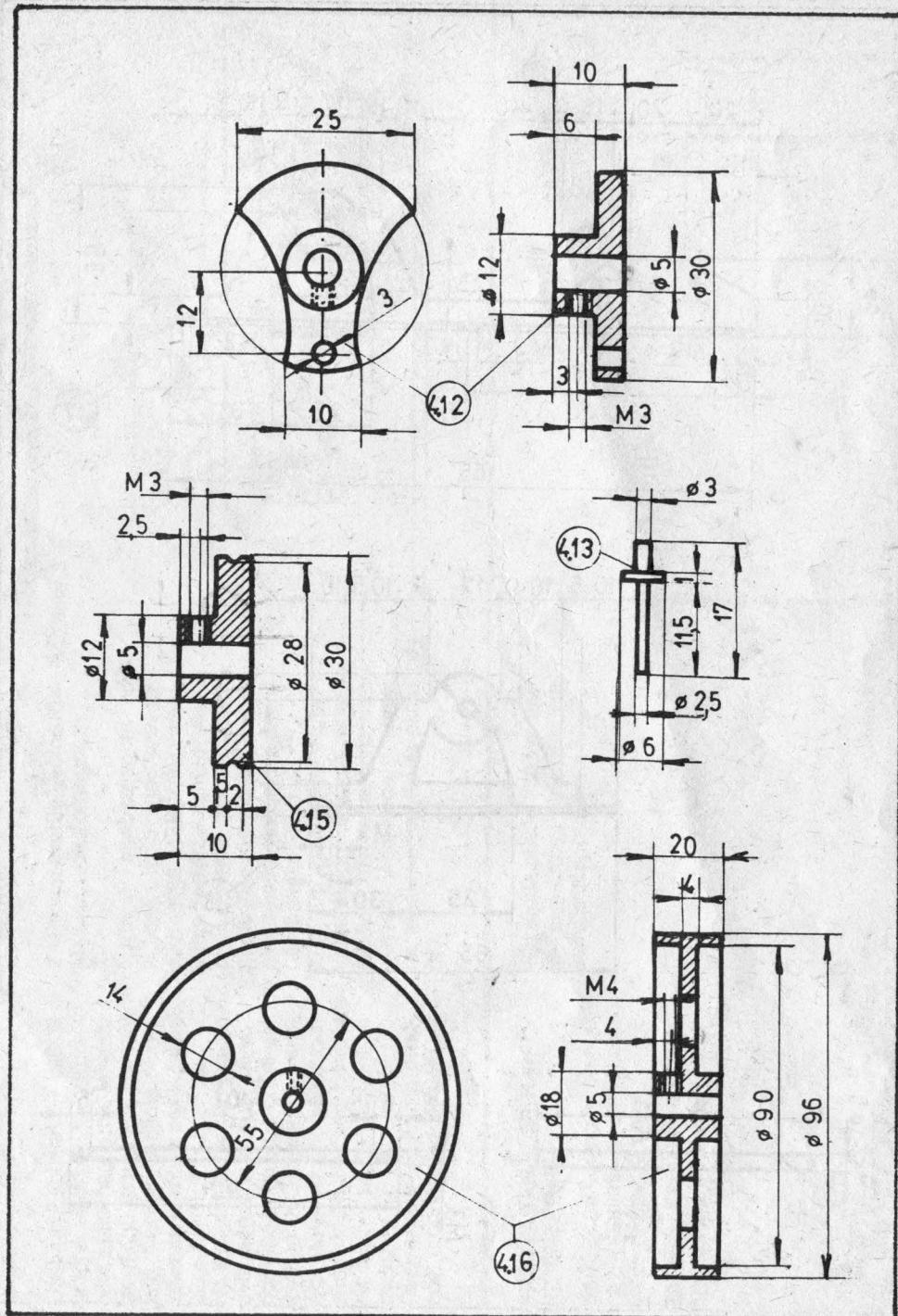
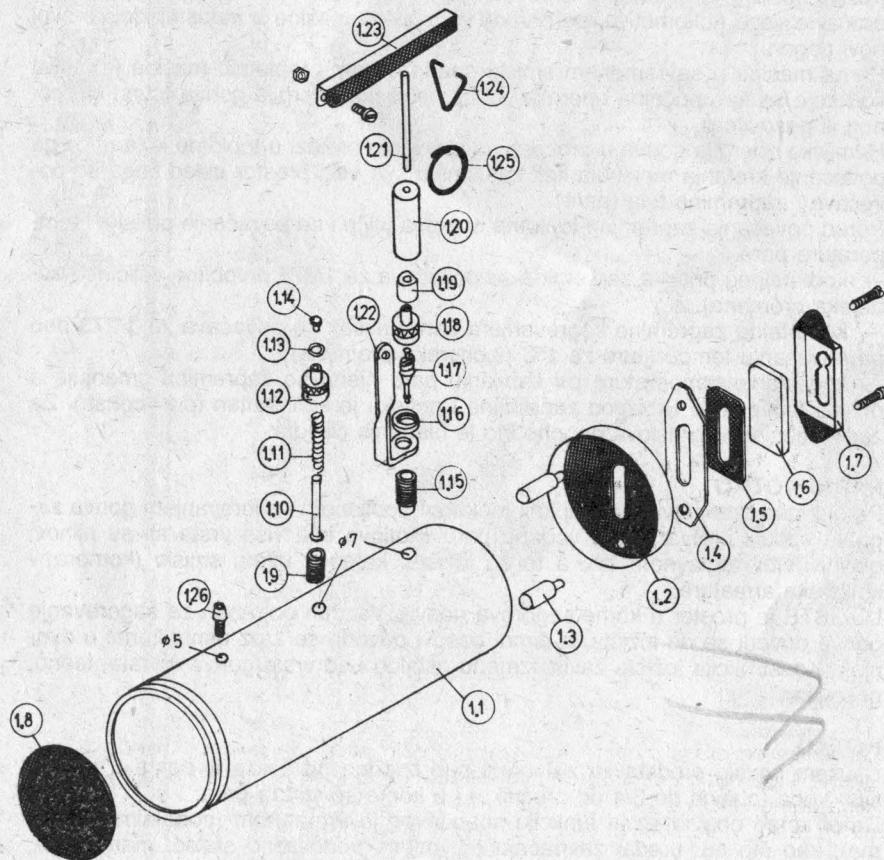
ventil sigurnosti, pregrejač pare i dr. Model kotla koji vam nudimo za gradnju je klasičnog tipa čije je ložište prilagođeno čvrstom gorivu (hepo-kockice), a od armature poseduje vodokazno staklo, sigurnosni ventil i pištaljku.

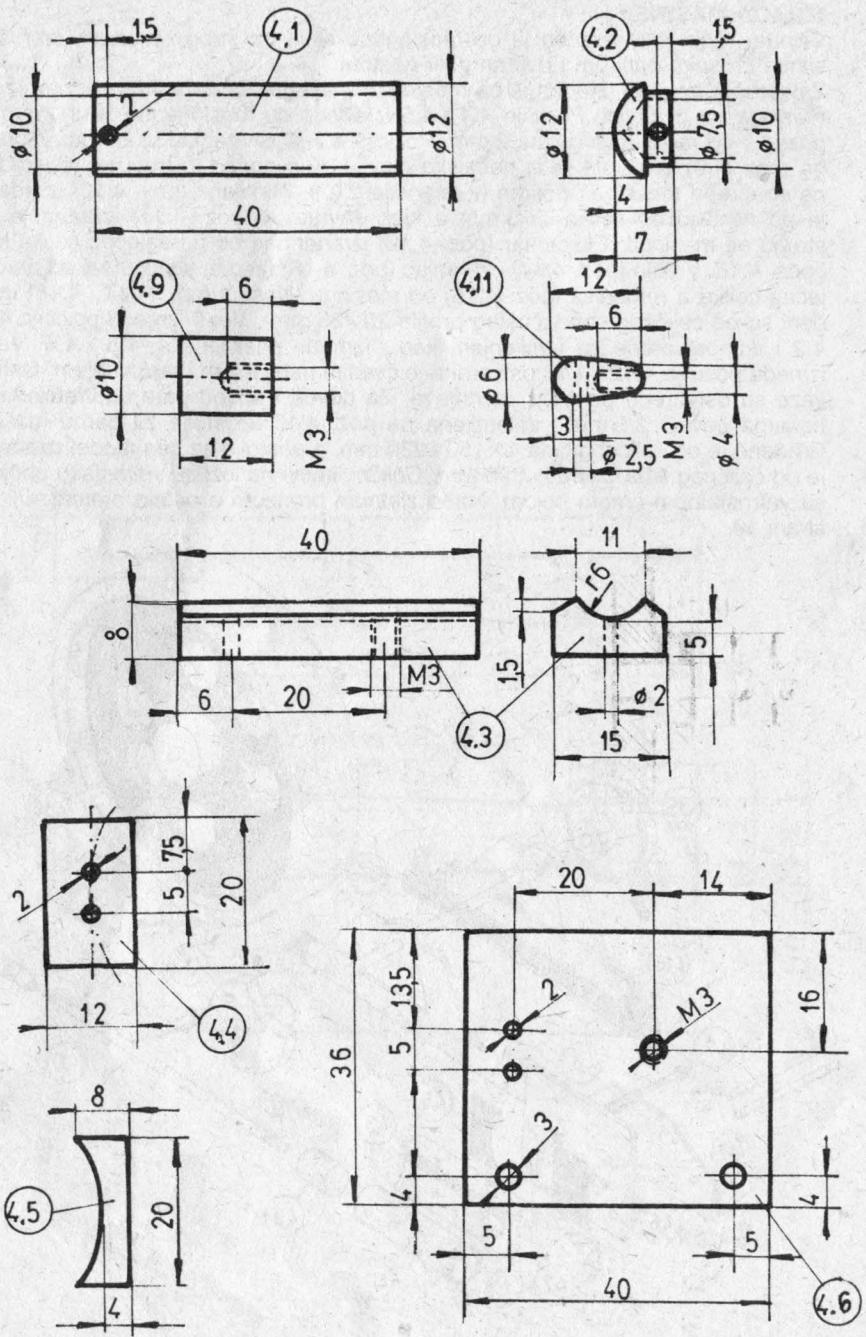
Kao i u prethodnoj seriji želimo i ovoga puta da mladim mašincima ponudimo samo ideju a ne recept za gradnju, umesto detaljnijih uputstava za gradnju, umesto detaljnijih uputstava dajemo kratak opis način izrade prikazanog modela, ostavljajući mogućnost da samostalno kreirate sopstveni model u zavisnosti od onoga šta posedujete i u kakvim uslovima gradite.

Za gradnju modela pažnju treba obratiti prilikom izbora materijala, a osnovni uslovi su visok pritisak pare i korozija (mehanička, hemijska i tehnološka svojstva).

IZRADA KOTLA

Za parni kotao (komoru) poz. 1.1 iskorišćena je bočica od spreja 300 ml (čelična) koja je pažljivo skraćena na 130 mm sa strane na kojoj se nalazi ventil.





Poklopac (poz. 1.2) preuzet je od kutije za 8 mm film. Pozicija 1.3. Kao osnova za pričvršćivanje vodokaznog stakla izrađena je od mesinga na strugu i postupkom raskivanja pričvršćena za poklopac. Pločica (poz. 1.4) izrađena je od mesinganog lima 1 mm i lemljenjem spojena sa poklopcom a zatim brušena i polirana. Zaptivka (poz. 1.5) izrađena je od tvrdog kartona, a vodokazno staklo (poz. 1.6) od klirita. Poz. 1.7 izrađena je od belog lima 0,3 mm i zaledljena na doboš 1.1.

Otvori za odvod pare i pištaljku izbušeni su na po 20 mm od kraja, a otvor za sipanje vode na sredini komore. Za sigurnosni ventil koji je ugrađen na mestu gde se pomoću sprica sipa voda iskorišćeni su delovi ventila od automobilske gume (poz. 1.9 i 1.12), metalna mina od hemijske olovke (poz. 1.10), opruga od nerđajućeg čelika (poz. 1.11) gumica od ventila upaljača (poz. 1.13), a poz. 1.14 izrađena je od mesinga na strugu. Pozicija 1.9 je uvrnuta (2 kruga) u komoru i zaledljena. Pozicija 1.12 (kapa ventila) izbušena je na strugu i obrađena prema detaljnijem crtežu. Pozicija 1.10 i 1.14 su čvrsto spojene nakon provlačenja poz. 1.10 kroz poz. 1.11, 1.12 i 1.13.

Za izradu pištaljke iskorišćen je ventil automobilske gume (poz. 1.15, 1.16, 1.17 i 1.18) uz izvesne dorade na strugu prema detaljnijim crtežima. Pozicija 1.16 je deo kape ventila. Pozicije 1.19, 1.20 i 1.21 izrađene su na strugu od mesinga. Držać poluge (poz. 1.22) izrađen je od nerđajućeg čelika 1,5 mm a poluga (poz. 1.23) od belog lima 0,3 mm. Pozicije 1.24 i 1.25 izrađene su od žice \varnothing 0,5 mm (nerđajući čelik). Pozicija 1.15 je nakon uvrtanja za 2 kruga u komoru zaledljena. Pozicija 1.18, 1.19 i 1.20 međusobno su spojene postupkom nabijanja. Pozicija 1.26 izrađena je na strugu od mesinga i nakon uvrtanja zaledljena je za komoru.

IZRADA LOŽIŠTA

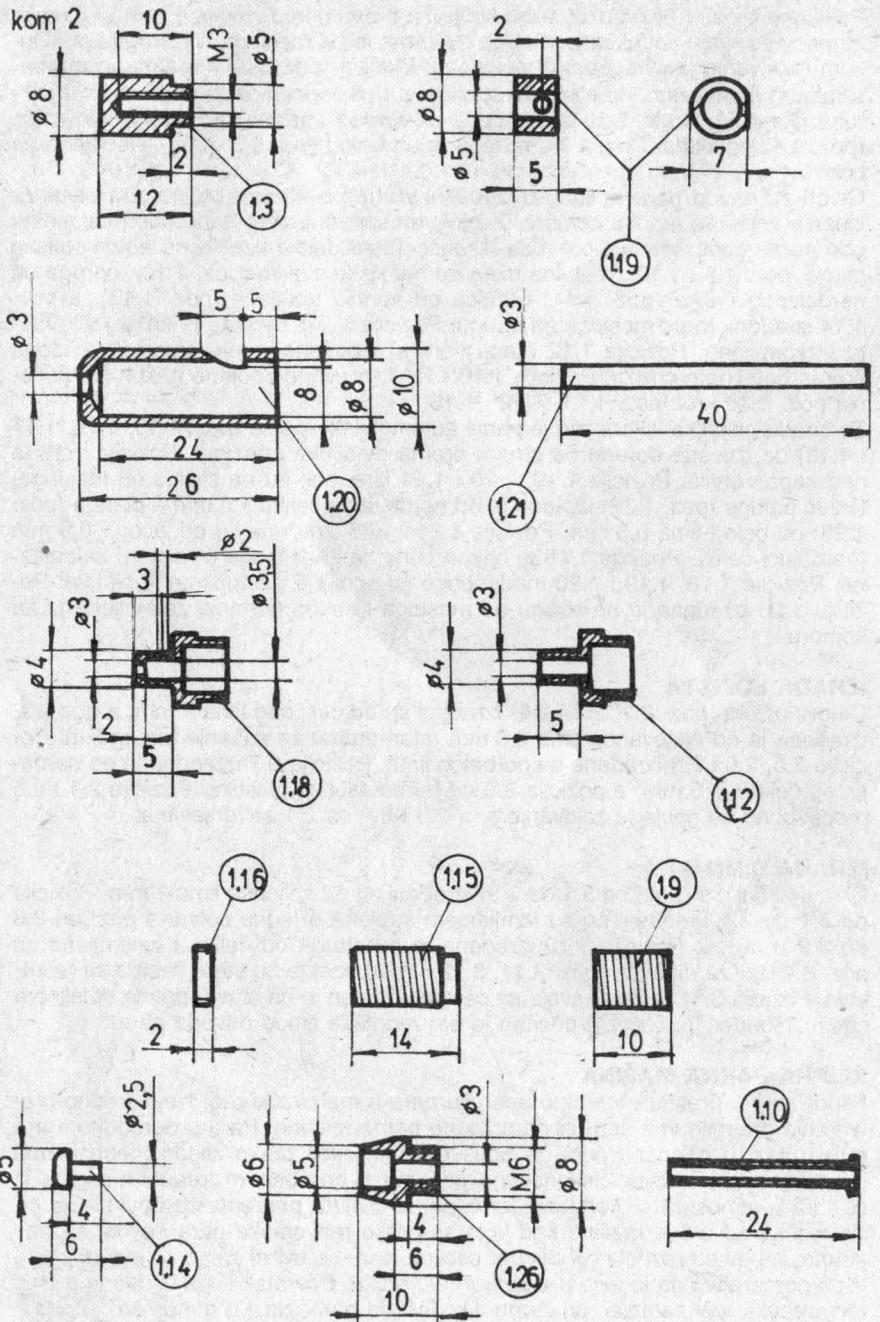
Delovi ložišta (poz. 2.1, 2.3 i 2.4) izrađeni su od čeličnog lima 1 mm, a poz. 2.2 izrađena je od niklovanog lima 0,5 mm (stari aparat za sušenje fotografija). Pozicije 2.5, 2.6 i 2.8 izrađene su od belog lima. Pozicija 2.7 izrađena je od nerđajućeg čelika \varnothing 3 mm, a pozicija 2.9 od termostabilne plastike. Pozicije 2.1 i 2.5 međusobno su spojene zakivanjem, a 2.3 i 2.4 sa 2.1 zavrtnjevima.

IZRADA DIMNJAKA

Delovi dimnjaka (poz. od 3.1 do 3.9) izrađeni su od čeličnog lima 1 mm. Pozicije od 3.1 do 3.5 međusobno su lemljenjem spojene u jednu celinu a poz. od 3.6 do 3.9 u drugu. Pozicija 3.10 izrađena je na strugu od čelika i zaledljena za poz. 3.7 litar za dimnjak (poz. 3.11, 3.12 i 3.13) uzet je od stare česme sa rešetkom. Pozicija 3.11 je deo navoja sa česme doraden je na strugu prema detaljnijom crtežu. Sunder (poz. 3.14) ubačen je pre moštave ispod odvoda pare.

KLIPNA Parna Mašina

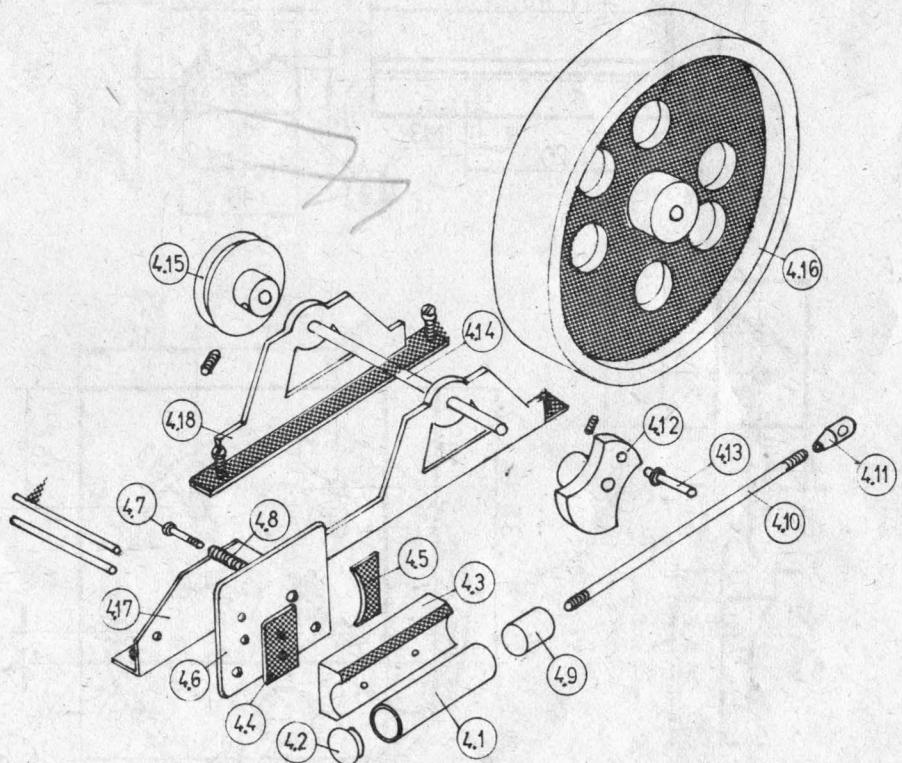
Klipna parna pretvara toplotnu energiju pare u mehanički rad. Neposredno pretvaranje energije vrši se u cilindru klipne parne mašine. Para u određenom trenutku ulazi u cilindar i puni ga potiskujući klip koji preko klipnog mehanizma pokreće vratilo mašine. Iskorišćena para se u određenom trenutku ispušta iz cilindra u atmosferu ili kondenzator čime se cilindar priprema za novi ciklus. Za razliku od prave mašine kod koje se preko razvodnika para dovodi sa obe strane, klipa kod modela čiji cilindar osciluje para se uvodi samo sa jedne strane klipa pomerajući ga iz leve u desnu mrvu tačku. Povratak klipa iz desne u levu mrvu tačku zamajac pri čemu iskorišćena para izlazi u atmosferu.

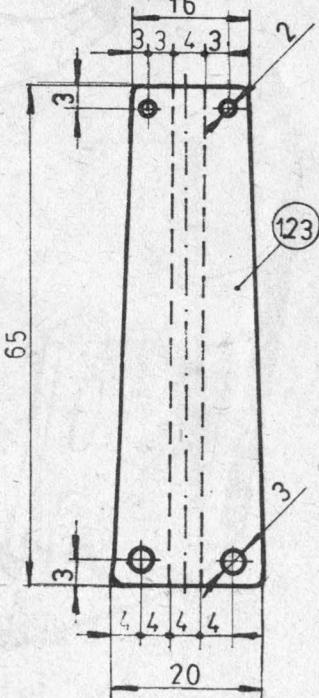
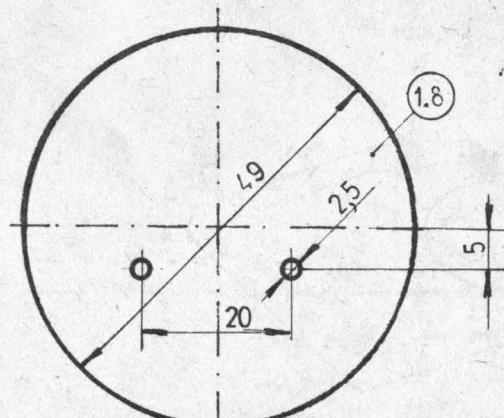
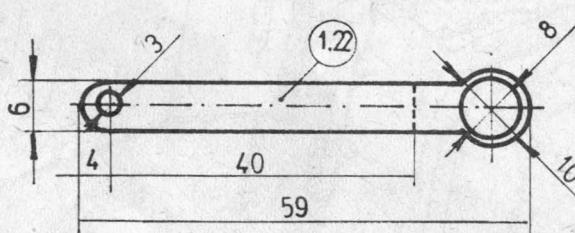
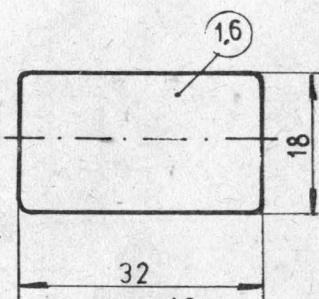
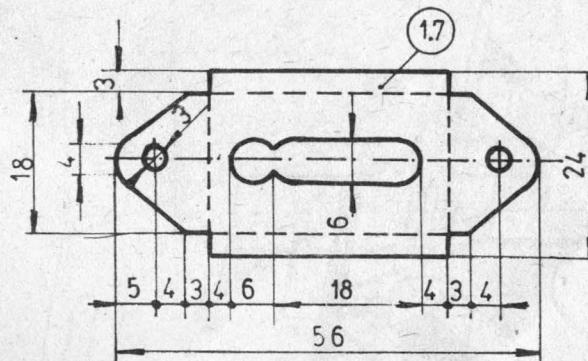
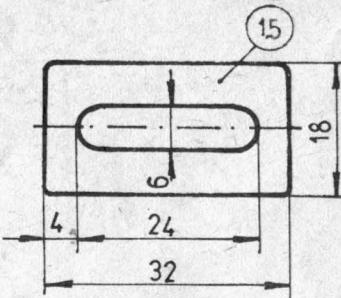
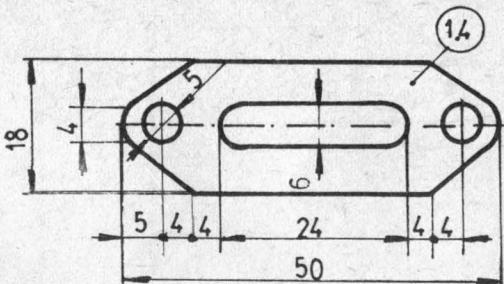
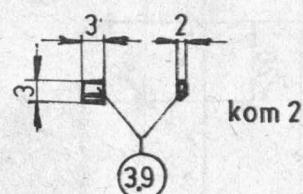
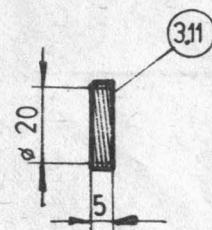
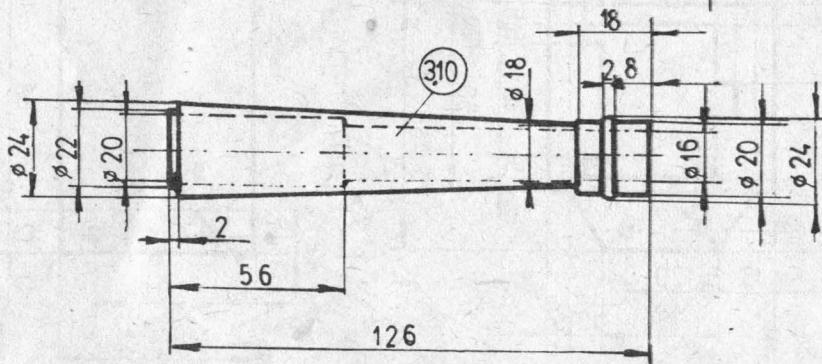
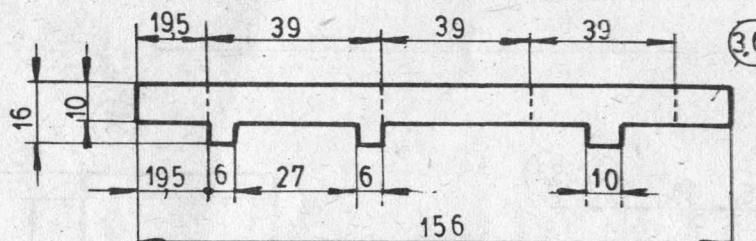
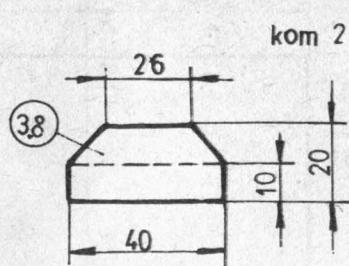
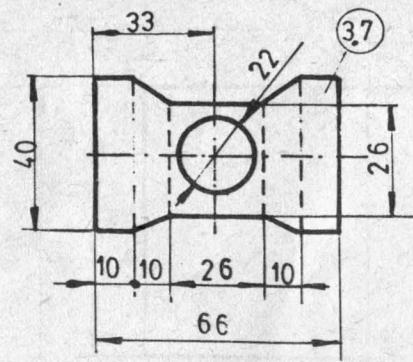


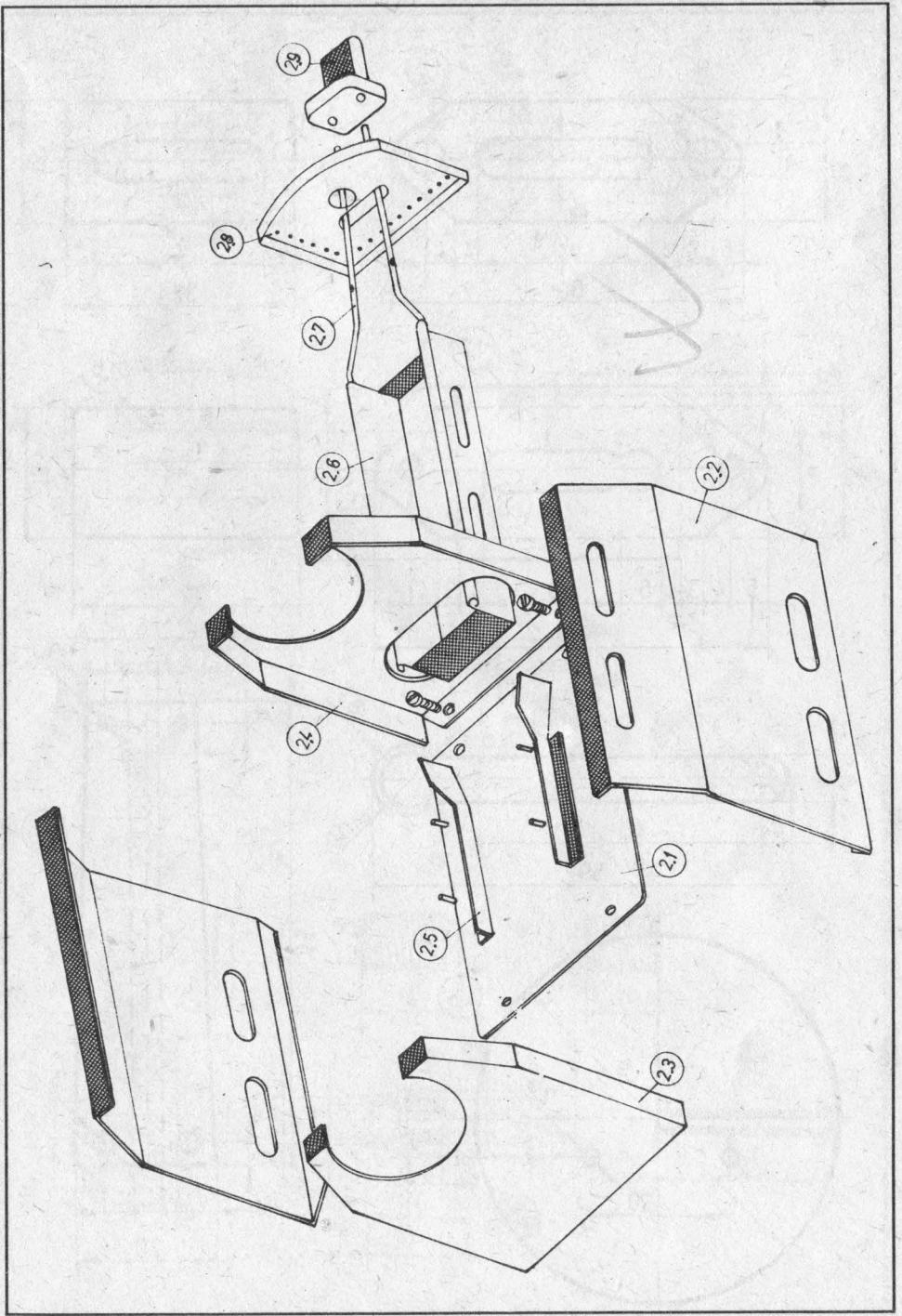
IZRADA MAŠINE

Cilindar (poz. 4.1) izrađen je od mesingane cevi, na strugu precizno izbrušen sitnim brusnim papirom i poliran polir-pastom.

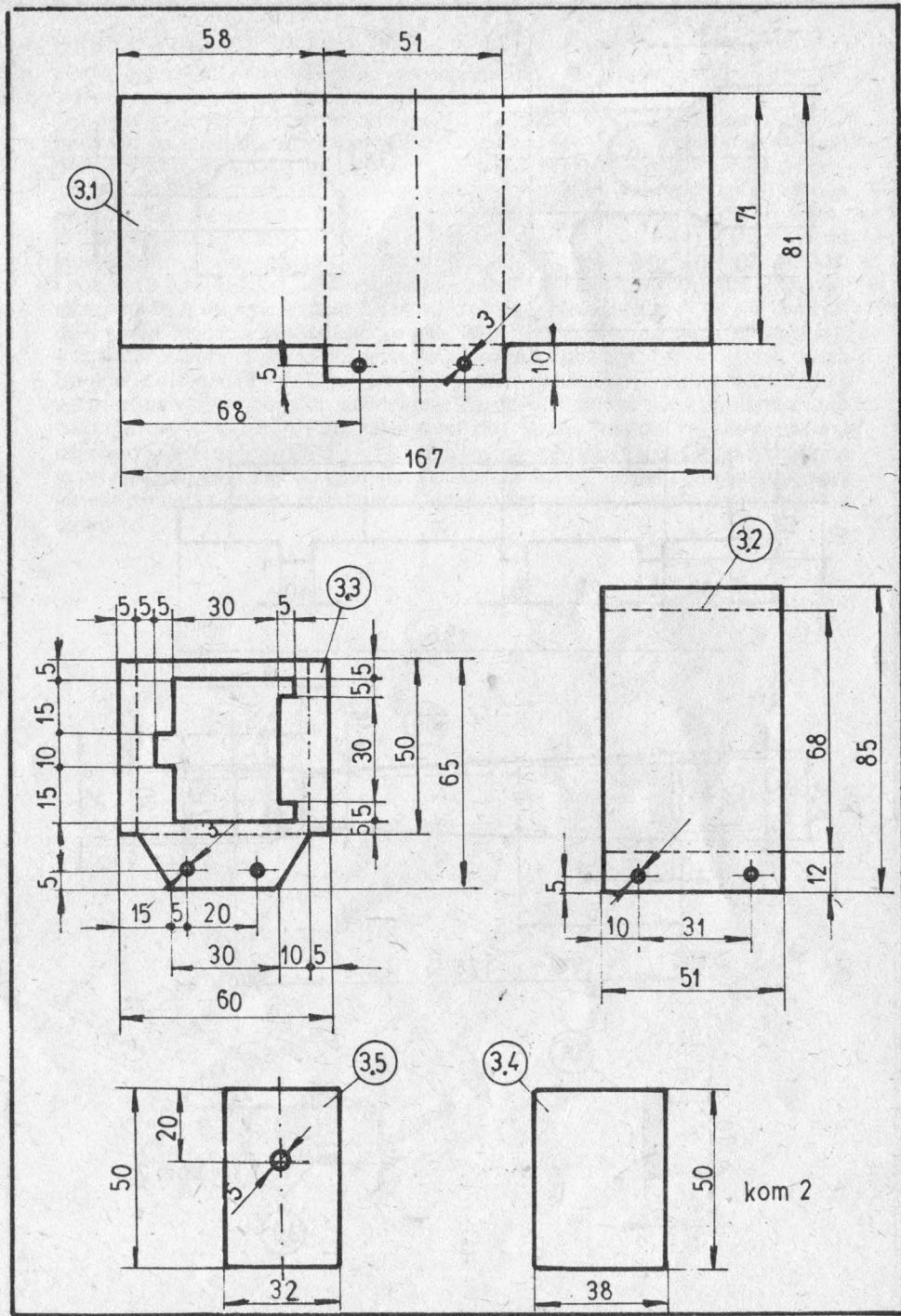
Zatvarač (poz. 4.2) izrađen je od mesinga na strugu. Pozicija 4.3 izrađena je od mesinga na glodalici. Pozicije 4.4 i 4.5 izrađene su mesinganog lima 1 mm, a poz. 4.6 od mesinganog lima 2 mm. Pozicija 4.7 je zavrtanji M3×20 mm, a opruga (poz. 4.8) preuzeta je iz hemijske olovke. Klip poz. 4.9 precizno je izrađen na strugu od mesinga i poliran (tolerancija 0,02). Klipnjača (poz. 4.10) izrađena je od nerđajućeg čelika Ø 3 mm a njen završetak (poz. 4.11) izrađen je na strugu od mesinga. Ekscentar (poz. 4.12) izrađena je od nerđajućeg čelika kao i poz. 4.13. Vratilo (poz. 4.14) i zamajac (poz. 4.16) takođe su izrađeni od nerđajućeg čelika a remenica (poz. 4.15) od mesinga. Nosači (poz. 4.17 i 4.18) izrađeni su od čeličnog sandučastog profila 20×35 mm. Veze između pozicija 4.1, 4.2 i 4.3 ostvarene su lemljenjem kao i između pozicija 4.4, 4.5 i 4.6. Veza između pozicije 4.12 i 4.13 ostvarena je čvrstim nabijanjem i raskivanjem. Ostale veze su ostvarene pomoću zavrtnjeva. Za dovod i odvod pare upotrebljena je bakarna cev Ø 3/5 mm i zalemljena na poz. 4.16. Postolje za parnu mašinu izrađeno je od čeličnog lima 1×150×230 mm, a postolje za ceo model izrađeno je od čeličnog lima 1×360×390 mm. Čelični limovi na ložištu i dimnjaku obojeni su vatrostalnom crnom bojom, kotao zlatnom bronzom a ostalo prema slici na strani 16.



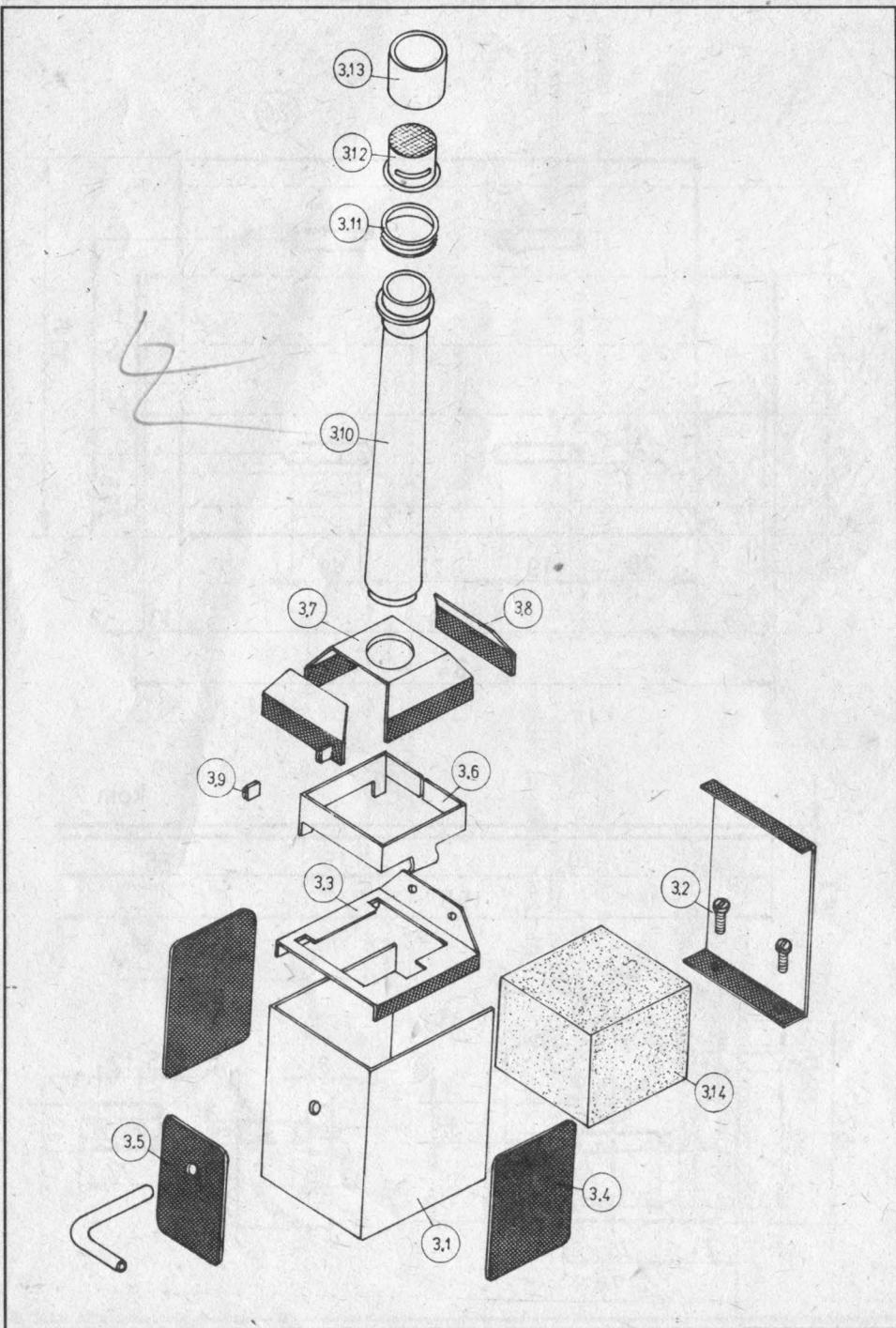




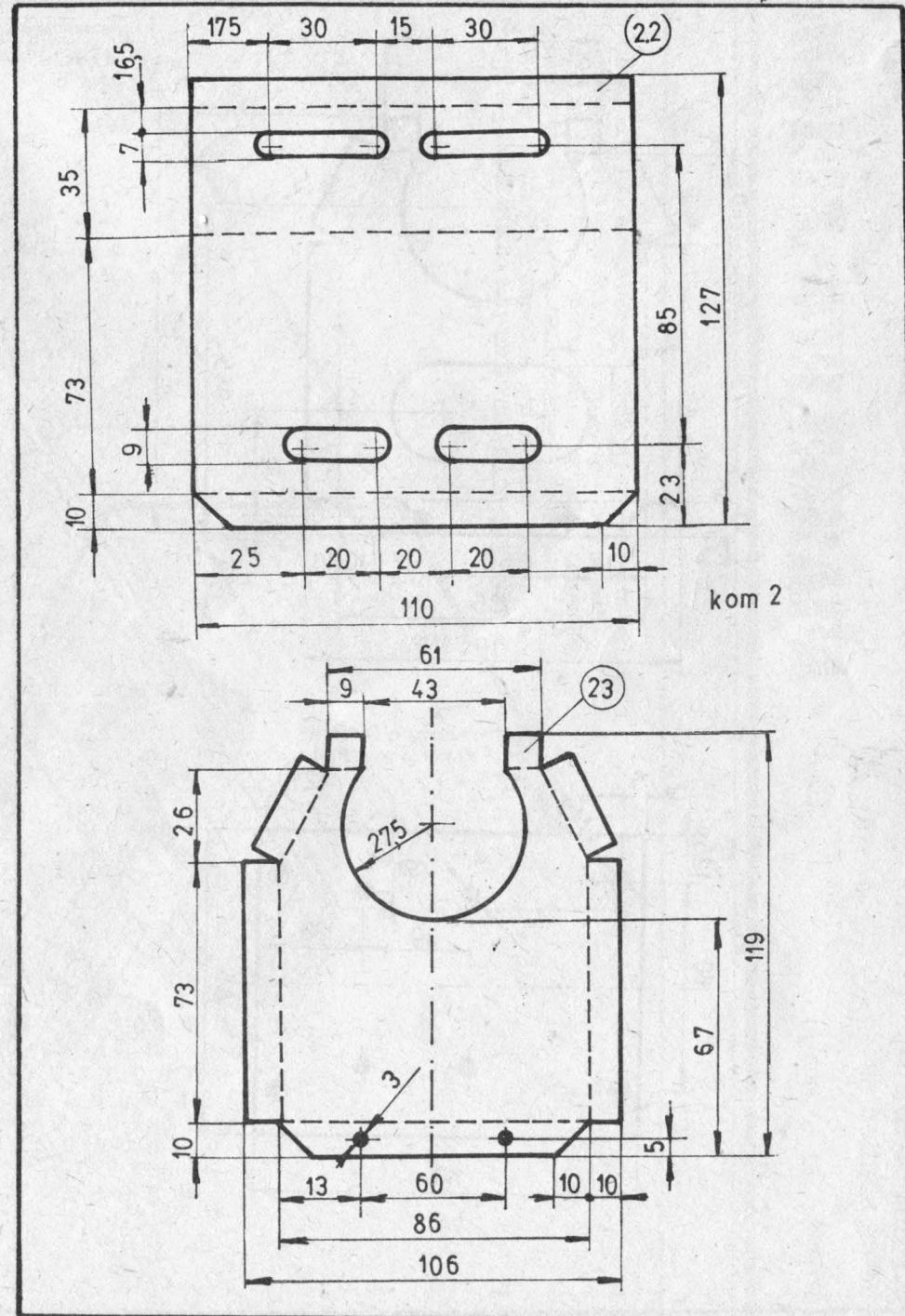
- 6 -



- 11 -



- 10 -



- 7 -

