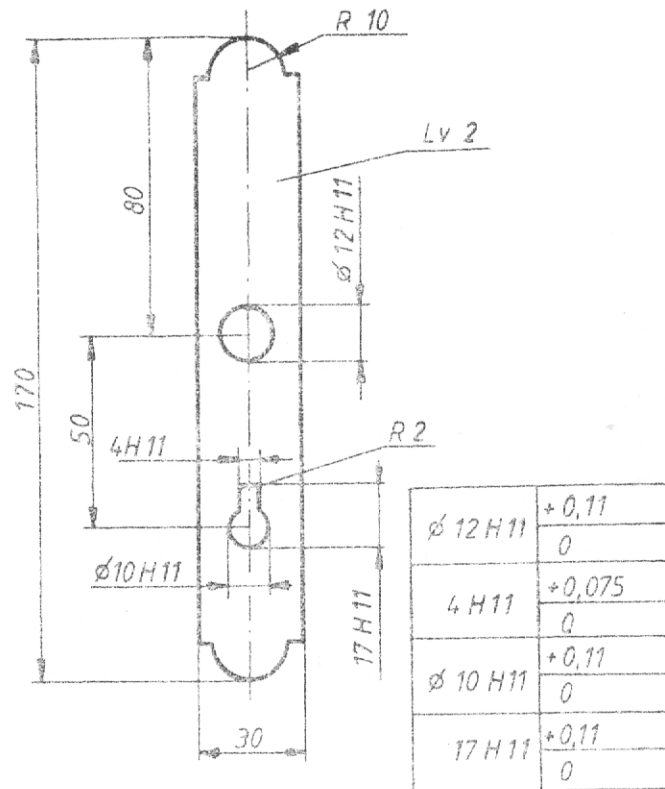


Mintafeladat

Sorozatszám tervezése

23.sz.feladat

Tervezzen hidegalakító szerszámot az alábbi műhelyrajzon feltüntetett alkatrész elkészítéséhez.



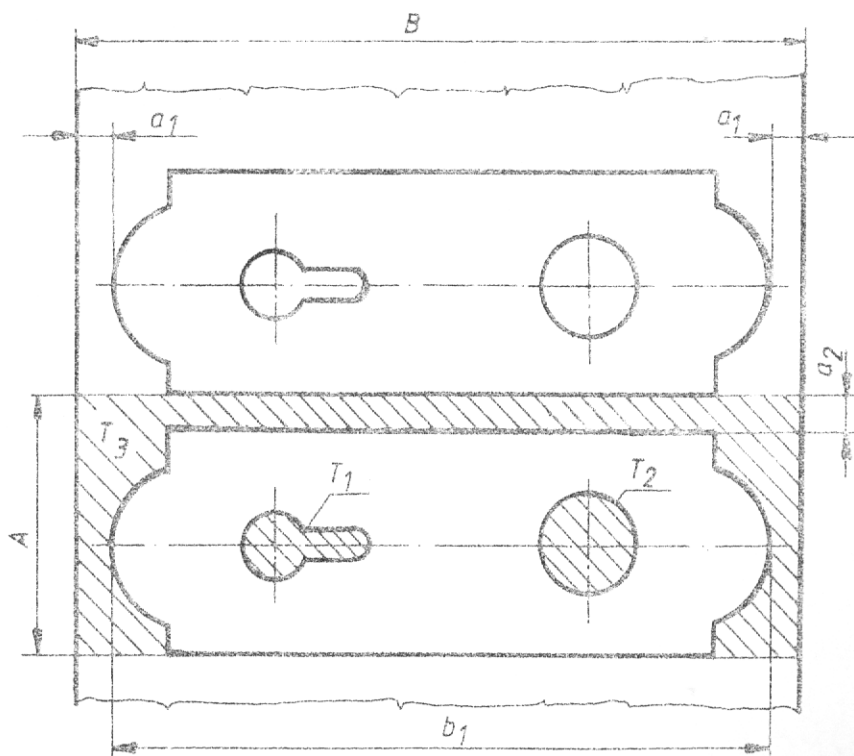
Mg.Gépek Javitása Tanszék	Megnevezés: Takaró lemez	Rajzszám: 6.101
Méretarány: 1 : 2	Anyag: CuZn 15	Darabszám: 2000

1./ A szerszám típusának kiválasztása:

A vezetőlapos kivágó-lyukasztó szerszám használata célszerű:

- a munkadarab méretei, így a vágott és lyukasztott felületek egymástól mért helyzetei nem tűrésezettek;
- a munkadarab szélessége és hosszúsága közötti viszony $170/30 > 1,25$

2./ Lemezterv:



3./ Sávszélesség, előtolás számítása:

A lemez vastagsága alapján

$$a_1 = 2,4 \text{ mm /szélhulladék/}$$

$$a_2 = 3,0 \text{ mm /hid- szélesség/}$$

a./ Előtolás /osztás/ meghatározása:

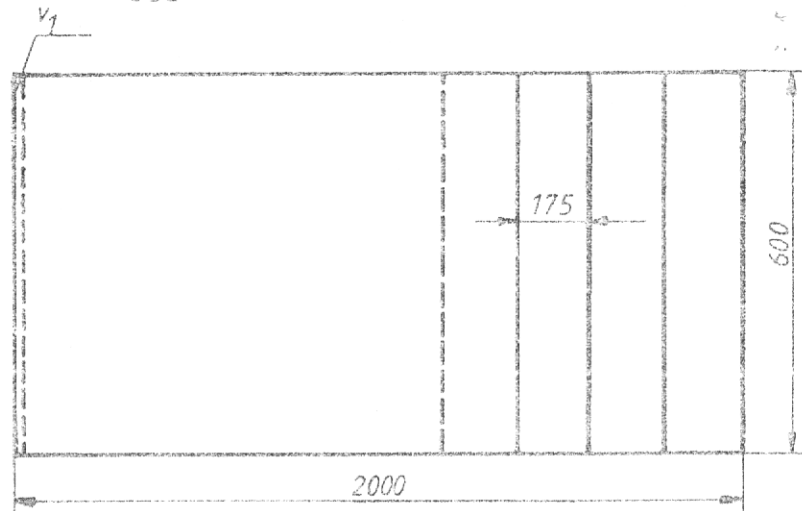
$$A = 30 + a_2 = 30 + 3 = 33 \text{ mm}$$

b./ Sávszélesség meghatározása:

$$B = 170 + 2 a_1 = 170 + 2 \cdot 2,4 = 174,8 \approx 175 \text{ mm}$$

4./ A lemezkihasználás meghatározása:

A 175 mm-es sávszélesség nem járatos méret, ezért táblából kell előre ledarabolni.



a./ A darabolási veszteség:

Az 600 x 2000 mm-es táblából vágható

$$175 \text{ mm-es sávok száma: } \frac{2000}{175} = 11,43 \approx 11 \text{ db}$$

$$V_1 = /600 \times 2000/ - 11 \cdot 175 \cdot 600 = 45000 \text{ mm}^2$$

b./ Sávszélesség:

Az egy sávból készíthető munkadarab száma:

$$\frac{600}{A} = \frac{600}{33} = 18,18 \div 18 \text{ db}$$

Veszteség a sáv végén:

$$V_2 = 175 \cdot / 600 - /18 \cdot 33// = 1050 \text{ mm}^2$$

Alakvasztás

$$T_1 = 21,6 + 78,53 + 6,28 = 106,41 \text{ mm}^2$$

$$T_2 = \frac{12^2 \pi}{4} = 113,04 \text{ mm}^2$$

$$T_3 = 175 \cdot 33 - /150 \cdot 30 + \frac{20^2 \pi}{4} / = 961 \text{ mm}^2$$

$$V_3 = T_1 + T_2 + T_3 = 1180 \text{ mm}^2$$

A sávvesztés összesen:

$$V_s = V_2 + 18 \cdot V_3 = 1050 + 21240 = 22290 \text{ mm}^2$$

A sávkihasználás:

$$\frac{/175 \cdot 600 - V_s / \cdot 100}{175 \cdot 600} = \frac{175 \cdot 600 - 22290}{175 \cdot 600} = 78,77 \approx 79 \%$$

A táblalamez összes vesztesége:

$$V = V_1 + 11 \cdot V_s = 45000 + 11 \cdot 22290 = 290190 \text{ mm}^2$$

A tábla lemez kihasználása:

$$\frac{/ 600.2000 -V/.100}{600.2000} = \frac{600 .2000 -290190}{2000.6} = 75,8 \%$$

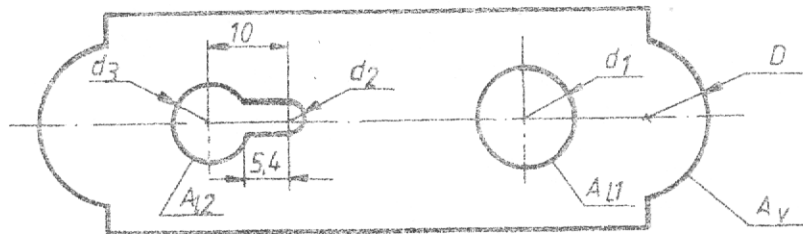
5./A kivágáshoz és a lyukasztáshoz szükséges erő meghatározása:

Szakítószilárdság: $R_m = 330 \text{ N/mm}^2$

Lemezvastagság: $s = 2 \text{ mm}$

Nyírószilárdság: $\tau = 0,8 R_m \approx 260 \text{ N/mm}^2$

a./ A lyukasztásnál és kivágásnál nyírt felületek számítása:



A lyukasztott felületek:

$$A_{l1} = d_1 \cdot \pi \cdot s = 12 \cdot \pi \cdot 2 = 75,4 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_{l2} &= / \frac{d_2 \pi}{2} + 2 \cdot 5,4 + d_3 \pi - 5 / \cdot s = \\ &= / \frac{4 \cdot \pi}{2} + 2 \cdot 5,4 + 10 \pi - 5 / \cdot 2 = 86,9 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

A kivágandó felület:

$$A_V = \frac{1}{2} \cdot 150 + 4 \cdot 5 + D \cdot \frac{\pi}{4} \cdot s = 765,7 \text{ mm}^2$$

b./ A vágóerő meghatározása:

$$F = \frac{1,1 - 1,3}{A} \cdot \tau \quad \text{N}$$

$$F_{\ell 1} = 1,2 \cdot A_{11} \cdot \tau = 1,2 \cdot 75,4 \cdot 260 = 23524,8 \quad \text{N}$$

$$F_{\ell 2} = 1,2 \cdot A_{12} \cdot \tau = 1,2 \cdot 86,9 \cdot 260 = 27112,8 \quad \text{N}$$

$$F_V = 1,2 \cdot A_V \cdot \tau = 1,2 \cdot 765,7 \cdot 260 = 238898,4 \quad \text{N}$$

$$F = F_{\ell 1} + F_{\ell 2} + F_V = 289536 \quad \text{N}$$

6./ A kivágáshoz és lyukasztáshoz szükséges munka:

$$W = F \cdot s \cdot c \quad [\text{J}] \quad c = 0,55$$

$$W = 289536 \cdot 0,002 \cdot 0,55 = 318,49 \quad \text{J}$$

7./ A kivágás és lyukasztás teljesítmény-igénye:

$$P = \frac{F \cdot v}{60 \cdot \eta}$$

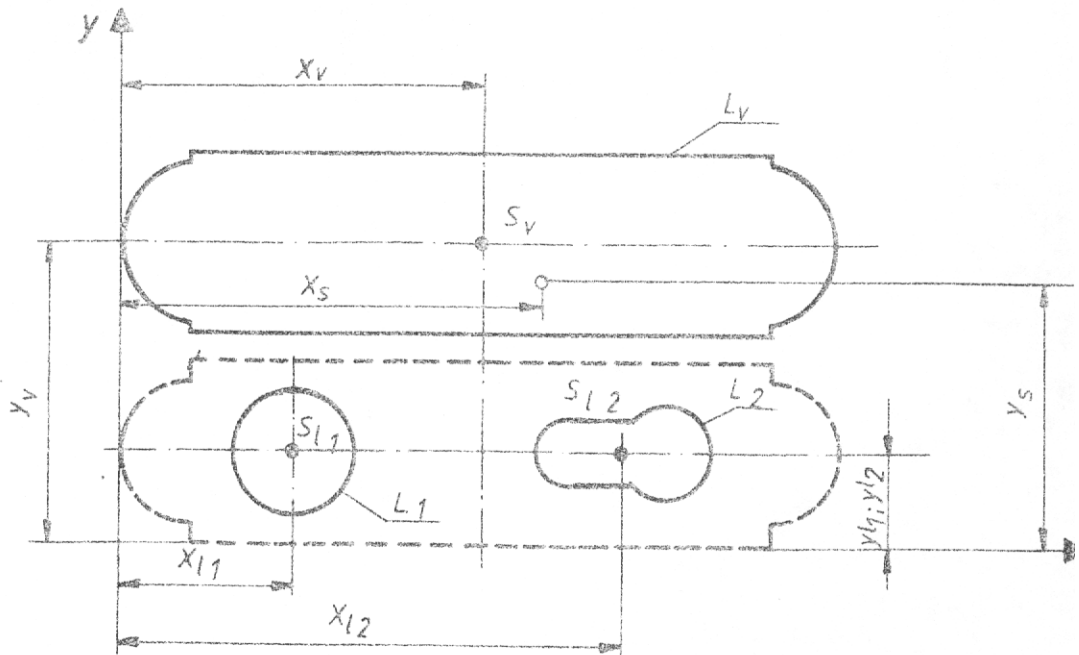
Ha a kettőslöketek száma 2,0/min, lökethossz 0,02

$$v = 0,8 \text{ m/min} \quad \eta = 0,6$$

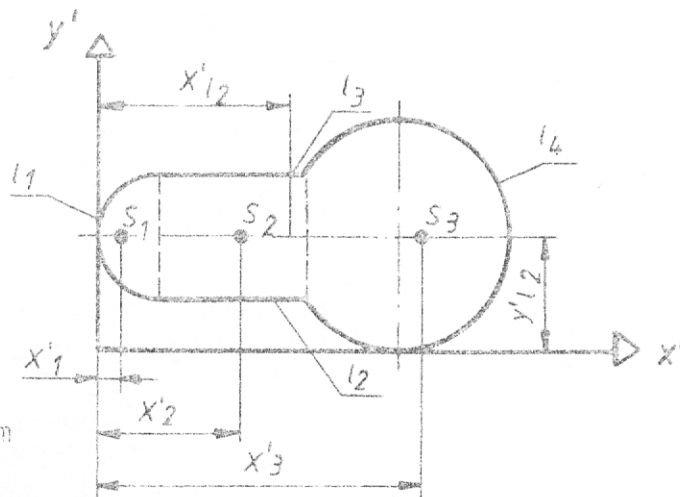
$$P = \frac{10 \cdot 28954 \cdot 0,8}{60 \cdot 1000 \cdot 0,6} = 6,4 \text{ KW}$$

8./ A nyomásközéppont helyének meghatározása:

Az S_V és az S_{L1} súlypontok az idomok szimmetriakussága miatt számítás nélkül meghatározhatók.



S_{12} súlypont helyének meghatározása:



$$x'_1 = 0,72 \text{ mm}$$

$$x'_2 = 4,7 \text{ mm}$$

$$x'_3 = 12,77 \text{ mm}$$

Elemi vonal		Súlypont x' irányú távolsága /mm/	$l \cdot x'$ sorozat
jele	hossza		
l_1	6,28	0,73	4,57
$l_2 + l_3$	10,8	4,7	50,76
l_4	26,37	12,77	336,74
$\Sigma l = 43,45$			$\Sigma l \cdot x' = 392,01$

$$x'_{l2} = \frac{\Sigma l \cdot x'}{\Sigma l} = \frac{392,01}{43,45} = 9,02 \text{ mm}$$

$$y'_{l2} = 5 \text{ mm}$$

Az ábráról leolvasható:

$$x_{l1} = 80 \text{ mm} \quad x_v = 85 \text{ mm}$$

$$y_{l1} = 15 \text{ mm} \quad y_v = 48 \text{ mm}$$

Az x-y koordináta rendszerbe transzformálva az x'-y

$$x_{l2} = x'_{l2} + /80+50-12/ = 9,02 + 118 = 127,02 \text{ mm}$$

$$y_{l2} = y'_{l2} + 10 = 5 + 10 = 15 \text{ mm}$$

Elemi vonal		Súlypontok koordinátái [mm]		szorzat [mm ²]	
jele	hossza [mm]	x	y	L . x	L . y
L ₁	37,7	80	15	3016	565,5
L ₂	43,45	127,02	15	5519,02	651,7
L ₃	382,83	85	48	32540,55	18375,
ΣL	463,98	292,02	79	41075,57	19593,

$$x_s = \frac{\Sigma L \cdot x}{\Sigma L} = \frac{41075,57}{463,98} = 88,53 \text{ mm}$$

$$y_s = \frac{\Sigma L \cdot y}{\Sigma L} = \frac{19593,09}{463,98} = 42,23 \text{ mm}$$

9./ A bélyegek szabad hosszának meghatározása:

Vezetett bélyeg esetén:

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{4 F}} \quad [\text{mm}]$$

a./ Az $\emptyset 12$ -es lyukasztó bélyeg megengedett szabad hossza:

$$I_{\min} = 0,05 \cdot d_1^4 \quad [\text{mm}^4]$$

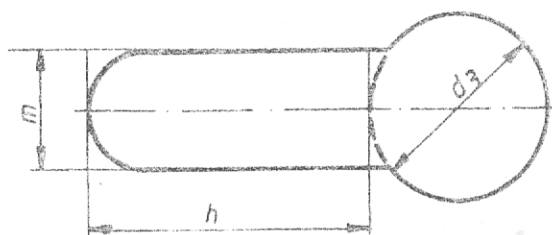
$$E = 2,1 \cdot 10^5 \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$l_{1\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot 0,05 \cdot d_1^4}{4 F}} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 0,05 \cdot 12^4}{2 \cdot 23524,8}}$$

$$l_{1\max} = 213,6 \text{ mm}$$

b./ Az alakos lyukasztó bélyeg megengedett szabad hossza:

Az alak egyszerűsítés után:



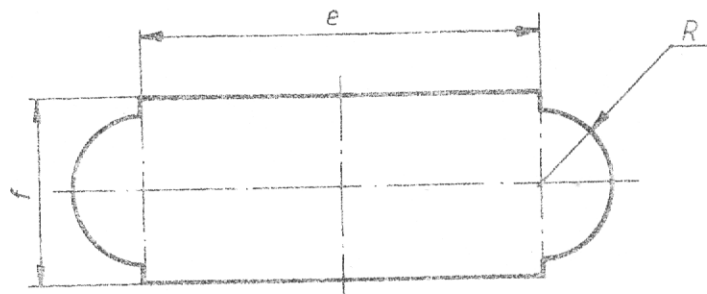
$$I_{\min} = \frac{d^4 \cdot \pi}{64} + \frac{h \cdot m^3}{12} \quad [\text{mm}^4]$$

$$I_{\min} = \frac{10^4 \cdot \pi}{64} + \frac{7 \cdot 4^3}{12} \approx 528 \text{ mm}^4$$

$$l_{2\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{4 \cdot F_{12}}} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 528}{2.27112,8}}$$

$$l_{2\max} = 142 \text{ mm}$$

c./ A kivágóbélyeg megengedett szabad hossza:



$$I_{\min} = \frac{R^4 \cdot \pi}{4} + \frac{e \cdot f^3}{12} = \frac{10^4 \cdot \pi}{4} + \frac{150 \cdot 30^3}{12}$$

$$I_{\min} = 34350 \text{ mm}^4$$

$$l_{v\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{4 F_v}} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 34350}{2.238898,4}}$$

$$l_{v\max} = 1223 \text{ mm}$$

10./ A megmunkált acéllapok és szilárdsági ellenőrzésük:

a./ A megmunkált acéllapok kiválasztása:

A vágólap minimális vastagsága:

$$h_2 = / 0,18 - 0,22 / \cdot b_1 \quad [\text{mm}]$$

ahol b_1 = a munkadarab szélessége

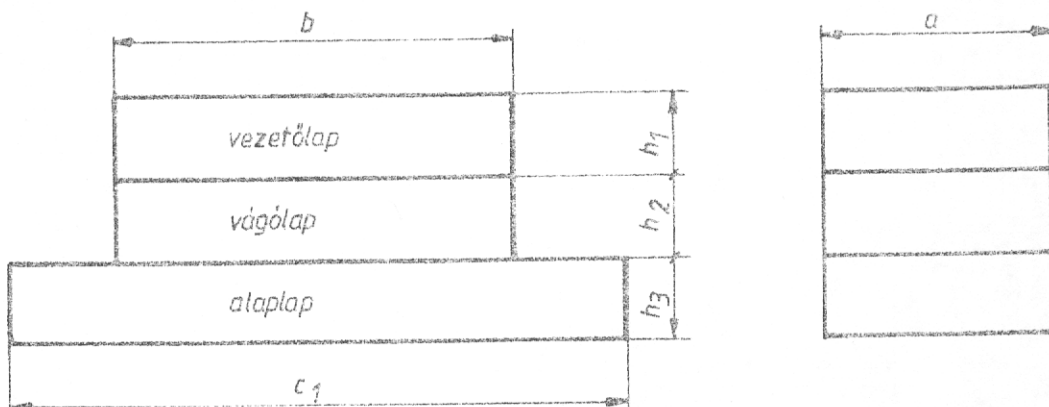
$$h_2 = 0,2 \cdot 170 = 34 \text{ mm}$$

Az MSZ 3453 szabványból a vezetőlapos szerszámhoz szükséges megmunkált acéllapok kiválaszthatók.

A választott vágólap méretei és szabványos megnevezése:

$$h_2 = 36 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} ; b = 246 \text{ mm}$$

Lap K 9 - 1625 x 36 E 62 MSZ 3453



Az alaplapp méretei és szabványos jelölése:

$$h_3 = / 1,35 - 2,0/ \cdot h_2 = 1,5 \cdot 36 = 54 \text{ mm helyett}$$

a szabványból a hozzá közel álló $h_3=56$ mm-es lap választható.

A $c_1 > b$ így a szerszám könnyebben rögzíthető a sajtológép asztalára.

$$h_3 = 56 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} \quad c_1 = 296 \text{ mm}$$

Lap S45 - 1630 x 56 MSZ 3453

A vezetőlap méretei általában megegyeznek a vágólap méreteivel.

$$h_1 = 36 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} ; b = 246 \text{ mm}$$

A fejlap méretei és szabványos jelölése:

$$h = 27 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} ; b = 246 \text{ mm}$$

Lap BC3 - 1625 x 27 MSZ 3453

A nyomólap méretei és szabványos jelölése:

$$h = 6 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} ; b = 246 \text{ mm}$$

Lap C60 - 1625 x 6 MSZ 3453

A bélyegtartó lap méretei és szabványos jelölése:

$$h = 17 \text{ mm} ; a = 156 \text{ mm} ; b = 246 \text{ mm}$$

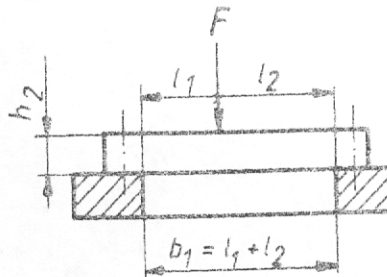
Lap BC3 - 1625 x 17 MSZ 3453

b./ A vágólap szilárdsági ellenőrzése:

$$\sigma_h = \frac{3 \cdot F \cdot l_1 \cdot l_2}{h_2^2 \cdot a \cdot (l_1 + l_2)} = \frac{3 \cdot 289536 \cdot 89 \cdot 81}{36^2 \cdot 156 \cdot (89 + 81)} =$$
$$= 182 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_h < R_m$$

$$R_m = 450 \text{ N/mm}^2$$



c./ Az összefogó csavarok szilárdsági ellenőrzése:

A lehúzó erő:

$$F_{1e} = 0,05 \cdot F = 0,05 \cdot 289536 = 14477 \text{ N}$$

A választott szerszámlapokat a szerszám alsó és felső részében 4-4 db M 10-es csavar fogja össze.

$$\text{A csavarok anyaga: 8.8 : } R_m = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{ébr} = \frac{F_{1e}}{4 \cdot \frac{d_{mag}^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{14477}{8 \cdot 08^2 \cdot \pi} = 71 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{ébr} < R_m$, tehát a választott csavarok megfelelnek.

d./ A befogócsap szilárdsági ellenőrzése:

A befogócsap anyaga : A 50 $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{\text{ébr}} = \frac{4 \cdot F_{1e}}{d_{\text{mag}}^2 \pi} = \frac{4 \cdot 14477}{22,05^2 \cdot \pi} \approx 38 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{\text{ébr}} < R_m$, a választott befogócsap tehát megfelel.

11./ Az alapvető vágóelemek elkészítési méretei:

a./ Az oldalankénti vágórés meghatározása:

$$z = c \cdot s \cdot \sqrt{0,1 \tau_B} \quad \text{mm} \quad c = 0,01$$

$$z = 0,01 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,1 \cdot 350} \quad \tau_B = 350 \text{ N/m}$$

$$z = 0,118 \text{ mm}$$

b./ Munkadarab méretei:

Az elkészítendő méretek tűrésezetlennel.

Az MSZ 6300 szabványból a tűrésezetlen méretek tűrései:

$$170 \pm 0,5 \text{ mm}$$

$$30 \pm 0,3 \text{ mm}$$

c./ A vágólap áttörés elkészítési méretei kivágáshoz:

A szerszám elkészítési tűrései: IT 8 / IT 7

A tűrésmező tehát:

170 mm-hez 0,063 mm
30 mm-hez 0,039 mm /IT 8 /

Az áttörés mérete:

$$169,5 + \begin{matrix} 0,063 \\ 0 \end{matrix}$$

$$29,7 + \begin{matrix} 0,039 \\ 0 \end{matrix}$$

d./ A kivágóbélyeg elkészítési mérete:

A vágórés figyelembevételével a névleges méretek:

$$169,5 - 2z = 169,5 - 0,236 = 169,264$$

$$29,7 - 2z = 29,7 - 0,236 = 29,464$$

A tűrésezett méretek /IT 7/:

$$169,264 \begin{matrix} 0 \\ -0,040 \end{matrix}$$

$$29,464 \begin{matrix} 0 \\ -0,025 \end{matrix}$$

e./ A lyukasztó bélyegek elkészítési mérete:

A készítendő lyuk mérete: $\emptyset 12 \begin{smallmatrix} +0,11 \\ 0 \end{smallmatrix}$

A tűrésmező : 0,018 mm /IT 7/

A bélyeg mérete:

$\emptyset 12,11 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$

f./ Az áttörés névleges mérete a vágólapon /IT 8/:

$\emptyset 12,11 + 0,236 = 12,346$

A tűrésezett méret : $\emptyset 12,346 \begin{smallmatrix} +0,027 \\ 0 \end{smallmatrix}$

g./ Az alakos lyukasztó elkészítési méretei:

Az alakos lyuk méretei:

$17 \begin{smallmatrix} +0,11 \\ 0 \end{smallmatrix}$ $\emptyset 10 \begin{smallmatrix} +0,11 \\ 0 \end{smallmatrix}$ $4 \begin{smallmatrix} +0,075 \\ 0 \end{smallmatrix}$

A bélyeg megfelelő méretei /IT 7/:

$17,11 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$; $\emptyset 10,11 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$; $4,07 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,012 \end{smallmatrix}$

h./ Az áttörés elkészítési méretei /IT 8/:

Névleges méretek:

$$17,11 + 0,236 = 17,346 \text{ mm}$$

$$\emptyset 10,11 + 0,236 = 10,346 \text{ mm}$$

$$4,07 + 0,236 = 4,306 \text{ mm}$$

Türésezett méretek:

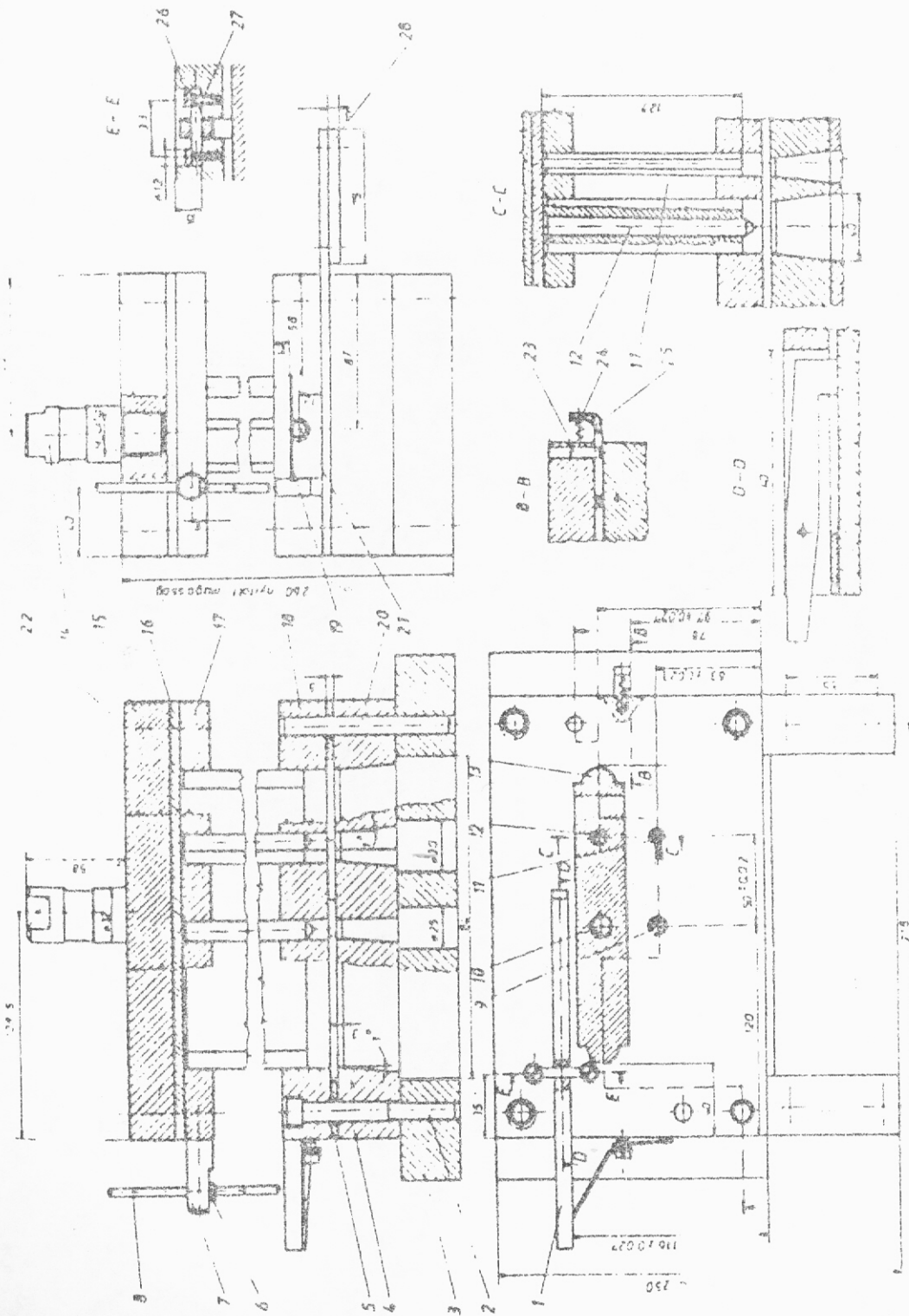
$$17,346 \begin{matrix} +0,027 \\ 0 \end{matrix}$$

$$\emptyset 10,346 \begin{matrix} +0,027 \\ 0 \end{matrix}$$

$$4,306 \begin{matrix} +0,018 \\ 0 \end{matrix}$$

A K-6. 101.sz. összeállítási rajz darabjegyzéke.

28.	1	Tartóléc	5x35x250		A 50	
27.	1	Hengeres szeg	∅ 6x25	MSZ KGST 239	6.6	
26.	2	Hengeres f.csavar	M6x20	MSZ 11031	4.8	
25.	1	Rugós előütőköző	60	MSZ 3458	C 60	
24.	1	Nyomó csavarrugó	0,5x6x20		KS	
23.	1	Hengeres szeg	1,6x20	MSZ KGST 239	6.6	
22.	4	Bk. csavar	M10x45	MSZ 2662	8.8	
21.	1	Hengeres f.f. cs.	M6x30	MSZ 11031	5.6	
20.	2	Hengeres szeg	∅ 10x100	MSZ KGST 239	6.6	
19.	1	Torziós rugó	jobbos	MSZ 3458	KS	
18.	1	Vezetőlap	36x156x246	MSZ 3453	BC3	
17.	1	Bélyegtartólap	17x156x246	MSZ 3453	BC3	
16.	1	Nyomólap	6x156x246	MSZ 3453	C 60	HRC 58 ±
15.	1	Fejlap	27x156x246	MSZ 3453	BC3	
14.	1	Befogócsap	B32	MSZ 3454	A60	
13.	1	Bélyeg	170x30x125		K9	HRC 60 +
12.	1	Helyrehuzócsap	A10x130	MSZ 3458	C60	HRC 58 +
11.	1.	Bélyeg	∅ 12x126		K9	HRC 60 +
10.	1	Helyrehuzócsap	A 12x130	MSZ 3458	C60	HRC 58 +
9.	1	Bélyeg	∅ 12x125		K9	HRC 60 +
8.	1	Kiváltórúd	60	MSZ 3458	C 35	
7.	1	Kiváltórúdtartó	36	MSZ 3458	A 50	
6.	1	Hatlapu f. anya	M 6	MSZ 2260	5.6	
5.	2	Vezetőléc	5x35x250		A 50	
4.	1	Vágólap	36x156x246	MSZ 3453	K 9	HRC 60 ±
3.	1	Alaplap	56x156x246	MSZ 3453	A 50	
2.	4	Bk. csavar	M10x100	MSZ 2662	8.8	
1.	1	Csappantyú	j 200x32	MSZ 3458	C 60	
Sor- szám	db	Megnevezés	Méret	Szabvány szám	Anyag	Megjegyzé
Szerk.		Vezetőlapos kivágó- lyukasztó szerszám		Ma: 1 : 2	Mg.Gépek Javi Tanszék	
Másoló		Készítette:		Tömeg: 22 kg	Rajzszám: K 6.101	
Ellenőr						
Szabv.e.						



Szerk.		Vezetőlópas kivágó-lyukasztó szerkezet		M 1:1	Projekt cím
Rajzab.					Mg. Géppek Javítása
Ellenőr.		Tervező		Tömeg	Társzék
Képf.				kb. 22 kg	