

Alakítástechnológia – GEMTT112M
tantárgy előadásainak programja

Hét	Tematika
1. hét	A képlékenyalakítás fogalma, helye a gépészmérnöki gyakorlatban. A képlékenyalakítás jellemzői, anyagtudományi alapjai és anyagszerkezeti vonatkozásai. Az alakíthatóság alapfogalmai: külső és belső állapottényezők és hatásaik, valamint alkalmazásuk a képlékenyalakítás gyakorlatában.
2. hét	A képlékenyalakítás kontinuummechanikai alapjai. A feszültségi állapot alapösszefüggései. Feszültségi egyensúlyi egyenletek. Az alakváltozási állapot és fő paraméterei. Mérnöki és valódi nyúlások. A térfogatállandóság tétele. Folyási feltételek, folyási törvények. Anyagegyenletek, anyagtörvények.
3. hét	A képlékenyalakítás technológiai eljárásainak elemzése. Lemezek alakítása. A lemezalakító műveletek osztályozása. Lemezek anyagszétválasztással végzett megmunkálása. A nyírásos vágás folyamata. A vágott felület jellemzői. A kivágás, lyukasztás technológiája és technológiai paraméterei.
4. hét	Lemezterv, sávterv fogalma és tervezése. A vágás erő-, munka- és teljesítmény-szükségletének számítása. A nyomásközéppont meghatározása. A kivágás, lyukasztás szerszámai. Bélyegek, vágólapok kialakítása. A vágórés megválasztása. A vágólap és a bélyeg tűrésezése.
5. hét	A hajlítás technológiája és a hajlítás alakváltozási jellemzői. A semleges réteg helyzete. A minimális és maximális hajlítási sugár. A kiinduló lemez méret meghatározása. A visszarugózás elemzése.
6. hét	A hajlítás feszültségi állapotának elemzése. A hajlítás erő- és nyomaték szükséglete. Hajlító szerszám konstrukciók elemzése. Visszarugózásra kompenzált hajlítószerszámok.
7. hét	Mélyhúzás: a mélyhúzás folyamata és alakváltozási állapota. A mélyhúzás technológiai tervezése. A teríték meghatározásának módszerei. A húzások számának és a hőkezelések helyének meghatározása.
8. hét	Mélyhúzás: a mélyhúzás feszültségi állapotának elemzése. A mélyhúzás erő- és munkaszükséglete. Különleges mélyhúzó eljárások. Mélyhúzó szerszámok elemzése.

Hét	Tematika
9. hét	A lemezalakítás anyagai és osztályozásuk. Lemezek alakíthatóságának vizsgálata. Klasszikus alakíthatósági vizsgálatok. Alakítási határdiagramok értelmezése és alkalmazása a lemezalakító iparban.
10. hét	A térfogatalakítás eljárásainak elemzése. A hidegzömítés alapesetei, alakijellemzői. A hidegzömítés technológiája. Hidegzömítő sajtók és szerszámaik ismertetése. Alkalmazási példák.
11. hét	Kúpos alakítóüregben végzett alakítások (húzás, redukálás, tömör testek előrefolytatása) alakváltozási és feszültségi állapotának elemzése, jellemzőinek (alakítóerő, szerszámterhelés, stb.) meghatározása.
12. hét.	Oktatási szünet
13. hét	A redukálás és folytatás elemzése. Folyató eljárások osztályozása. Tömör testek előrefolytatása. Üreges testek előre- és hátrafolytatása. Folyató szerszámkonstrukciók és szerszámelemek elemzése. Példák a hideg térfogatalakítás ipari alkalmazására.
14. hét	Alakítógépek fő típusai és megválasztásuk szempontjai: a gépválasztás geometriai, kinematikai és kinetikai szempontjai. Korszerű alakítógépek, alakító gyártórendszerek.

Miskolc, 2019. február 8.

Lukács Zsolt
tárgyjegyző

Alakítástechnológia (GEMTT112M) tárgy gyakorlati programja és ütemezése

Gyak. száma	A gyakorlat témája	Gyak. helye	Gyak. száma	A gyakorlat témája	Gyak. helye
1	<i>Alakítótechnológiák és szerszámok bemutatása, elemzése. Alakítógépek bemutatása.</i>	Tsz.-i labor	4	<i>Mélyhúzási technológia tervezése. Feladatmegoldás.</i>	XXXVII. Előadó
2	<i>Kivágási technológia tervezése. Feladatmegoldás.</i>	XXXVII. előadó	5	<i>Lemezek alakíthatósági vizsgálatai. Erichsen és csészehúzó vizsgálat.</i>	Tsz.-i műhely C/2
3	<i>Hajlítási technológia tervezése. Feladatmegoldás.</i>	XXXVII. Előadó	6	<i>Zömítési technológia tervezése. Feladatmegoldás.</i>	XXXVII. Előadó

Tankörök	Időpontok	Helyszín	Okt. hét	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
			Naptári hét	02.11. - 02.15.	02.18. - 02.22.	02.25. - 03.01.	03.04. - 03.08.	03.11. - 03.15.	03.18. - 03.22.	03.25. - 03.29.	04.01. - 04.05.	04.08. - 04.12.	04.15. - 04.19.	04.22. - 04.26.	04.29. - 05.03.	05.06. - 05.10.	05.13. - 05.17.			
BG1		LMT1				1		2. téma A gyakorlat a kurzust felvett hallgatók számára összevontan lesz megtartva.	3. téma A gyakorlat a kurzust felvett hallgatók számára összevontan lesz megtartva.	4. téma A gyakorlat a kurzust felvett hallgatók számára összevontan lesz megtartva.										
BG2		LMT1				1										5				
BG3		LMT1				1										5*				
BG4		LMT1					1										5			
BG5		LMT3															5			
BMR		LMT1				1											5*			
BM1		LMT1					1											5		

1. zh

Pót zh

A Zárthelyi dolgozatok írása órarenden kívüli időpontban történik.

*** A gyakorlatok a 13. héten lesznek megtartva**

Miskolc, 2019. február 8.

Alakítástechnológia (GEMTT112M) nappali

Tantárgy órakimérete: 2 ea + 1 gy

Félév elismerésének, az aláírás megadásának feltételei:

- **A 6 db kötelező gyakorlati foglalkozás teljesítése**
- **legalább 1 db zárthelyi elégséges eredménye.**

Aki a zárthelyin legalább 50%-ot elér annak az aláírást megadjuk, ha a kötelezően előírt gyakorlatokat teljesítette, a második zárthelyit azoknak szánjuk, akik az elsőt bármi okból nem teljesítették, vagy ott nem szerezték meg a szükséges 50%-ot: az ekkor elért 50% a zárthelyi szempontjából szintén elegendő az aláíráshoz.

Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama: 2 x 60 perc

- időpontja (naptári hét): **14. hét** (IV. 01 – IV.05.) és **20. hét** (V. 13.- V. 17)
- értékelés módja: osztályzás 50 % feletti teljesítmény= *elégséges*
 80 % feletti teljesítmény = *jeles*
 A két értékhatár között *lineáris skálázás.*

Zárthelyi dolgozatok, gyakorlatok pótlásának lehetősége:

- Pótzárthelyi az utolsó héten
- **A Tanszék nem rendszeres, eseti jellegű hiányzás esetén egyéni elbírálás alapján engedélyezhet gyakorlat pótlást. Ennek módja a gyakorlatvezetővel egyeztetve kerül meghatározásra. Ilyen módon maximum 2 gyakorlat pótolható.**

A vizsga letételének és értékelésének módja: írásbeli és szóbeli

Megajánlott vizsga írásbeli jegyet (négyes vagy ötöst) kaphatnak, akik a két évközi zh-n legalább 4-es átlageredményt értek el. A szóbeli kötelező!

Miskolc, 2019. február 8.

*Lukács Zsolt
tárgyjegyző*

**Gépészmérnöki levelező mesterszak
hallgatóinak konzultációs tematikája
*Alakítástechnológia GEMTT112ML c. tantárgyból***

Időpont

Téma

1. 1. konz. A képlékenyalakítás fogalma, helye a gépészmérnöki gyakorlatban. A képlékenyalakítás jellemzői, anyagtudományi alapjai és anyagszerkezeti vonatkozásai. Az alakíthatóság alapfogalmai: külső és belső állapot tényezők és hatásaik, valamint alkalmazásuk a képlékenyalakítás gyakorlatában. Az alakváltozási állapot és fő paraméterei. Mérnöki és valódi nyúlások. A térfogatállandóság tétele. Folyási feltételek, folyási törvények. Anyagegyenletek, anyagtörvények.
2. A lemezalakító műveletek osztályozása. Lemezek anyagszétválasztással végzett megmunkálása. A nyírásos vágás folyamata. A vágott felület jellemzői. A kivágás, lyukasztás technológiája és technológiai paraméterei. Lemezterv, sávterv fogalma és tervezése. A vágás erő-, munka- és teljesítmény-szükségletének számítása. A nyomásközéppont meghatározása. A kivágás, lyukasztás szerszámai. Bélyegek, vágólapok kialakítása. A vágórés megválasztása. A vágólap és a bélyeg tűrésezése.
3. 2. konz. A hajlítás technológiája és a hajlítás alakváltozási jellemzői. A semleges réteg helyzete. A minimális és maximális hajlítási sugár. A kiinduló lemez méret meghatározása. A visszarúgózás elemzése. A hajlítás erő- és nyomaték szükséglete. Hajlító szerszám konstrukciók elemzése. Mélyhúzás: a mélyhúzás folyamata és alakváltozási állapota. Mélyhúzás: a mélyhúzás feszültségi állapotának elemzése. A mélyhúzás erő- és munkaszükséglete.
4. 3. konz. A térfogatalakítás eljárásainak elemzése. A hidegzömítés alapesetei, alaki jellemzői. A hidegzömítés technológiája. Hidegzömítő sajtók és szerszámaik ismertetése. Alkalmazási példák. A redukálás és folytatás elemzése. Folyató eljárások osztályozása. Tömör testek előrefolyatása. Üreges testek előre- és hátrafolyatása. Folyató szerszámkonstrukciók és szerszámelemek elemzése. Példák a hideg térfogatalakítás ipari alkalmazására.

Miskolc, 2019. február 09.

Lukács Zsolt

Gépészmérnöki levelező mesterszak hallgatóinak követelményei
Alakítástechnológia GEMTT112ML c. tantárgyból

- Tantárgy órákimérete: 16 óra (4 konzultációs időpont)
- Az aláírás megszerzésének feltételei:
 1. Egyéni írásbeli házi feladat megfelelő szintű elkészítése, adott határidőre (14. oktatási hét).

Nem pótolható az aláírás:-

- Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama: -
- Zárthelyi dolgozat pótlása:-
- A vizsga letételének és értékelésének módja: írásbeli és szóbeli.
Értékelés 1-től 5-ig terjedő érdemjeggyel.
 - értékelés módja: 0-50 % **1**; 51-60 % **2**; 61-70 % **3**;
71-80 % **4**; 81-100 % **5**.

Felkészülést segítő anyagok:

- Előadások vázlata
- Dr. Tisza Miklós: Képlékenyalakítás. tankönyv
- Tanszéki honlapon található anyagok:
 - Alapfogalmak
 - Témakörök részletezése kérdésekkel

2019. szeptember 09.

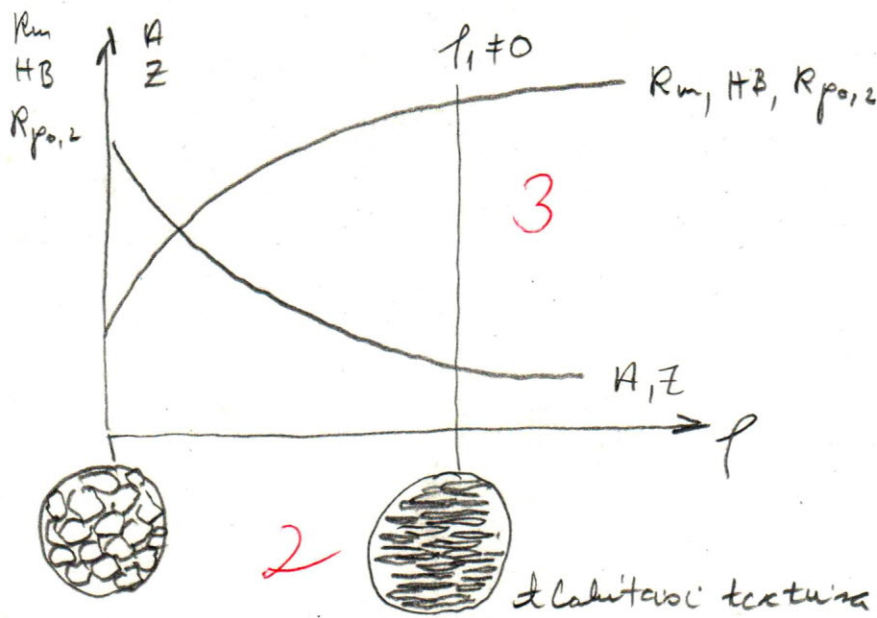
Lukács Zsolt
tárgyjegyző

Képlékenyalakítás GEMTT003-BL és GEMTT005BL

Vizsgazárthelyi dolgozat 2019. június 29.

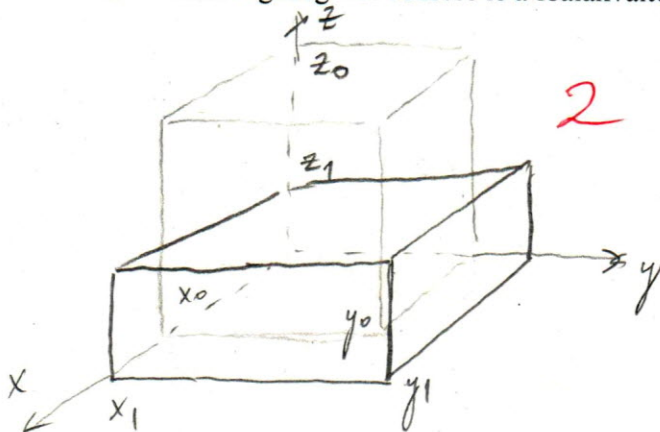
1	2	3	4	5	6	7	8	Pontszám	Osztályzat
5	6	6	8	6	6	8	4	49	

1. Vázlatok, diagrammok segítségével mutassa be, hogy milyen (mikroszkópikus és makroszkópikus) következményekkel jár a polikristalin fémek alakváltozása



0-24 → 1
 25-30 → 2
 31-36 → 3
 37-40 → 4
 41-5 → 5

2. Vázlat segítségével vezesse le a fõalakváltozások közötti összefüggés!



$$V_0 = V_1$$

$$x_0 y_0 z_0 = x_1 y_1 z_1$$

$$\frac{x_1 y_1 z_1}{x_0 y_0 z_0} = 1 \quad \text{ln} \quad 2$$

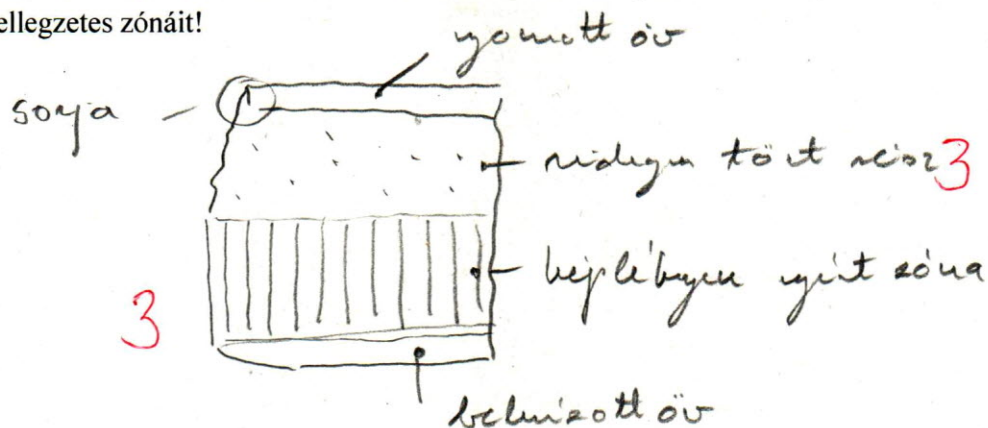
$$\ln \frac{x_1}{x_0} + \ln \frac{y_1}{y_0} + \ln \frac{z_1}{z_0} = 0$$

$$\underbrace{\ln \frac{x_1}{x_0}}_{\beta_x} + \underbrace{\ln \frac{y_1}{y_0}}_{\beta_y} + \underbrace{\ln \frac{z_1}{z_0}}_{\beta_z} = 0$$

$$\beta_x + \beta_y + \beta_z = 0 \quad \begin{matrix} x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2 \\ z \rightarrow 3 \end{matrix}$$

$$2 \quad \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 0 \quad \begin{matrix} x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2 \\ z \rightarrow 3 \end{matrix}$$

3. Rajzoljon egy nyírt keresztmetszetet optimális vágórés esetére! Jelölje és nevezze meg a jellegzetes zónáit!



4. Nyers alátétet kell gyártani. Határozza meg az alátét lyukasztási műveletéhez tartozó bélyeg és vágólap gyártási tűréseit! Vázlaton mutassa be a tűrésmezők elhelyezkedését erre az esetre! Az alátét méretei: $\varnothing 36_{0}^{+0,2} \times \varnothing 17_{0}^{+0,15} \times 2 \text{ mm}$

További adatok: $z_{opt} = 0,15 \text{ mm}$; $T_B = 0,011 \text{ mm}$; $T_V = 0,016 \text{ mm}$

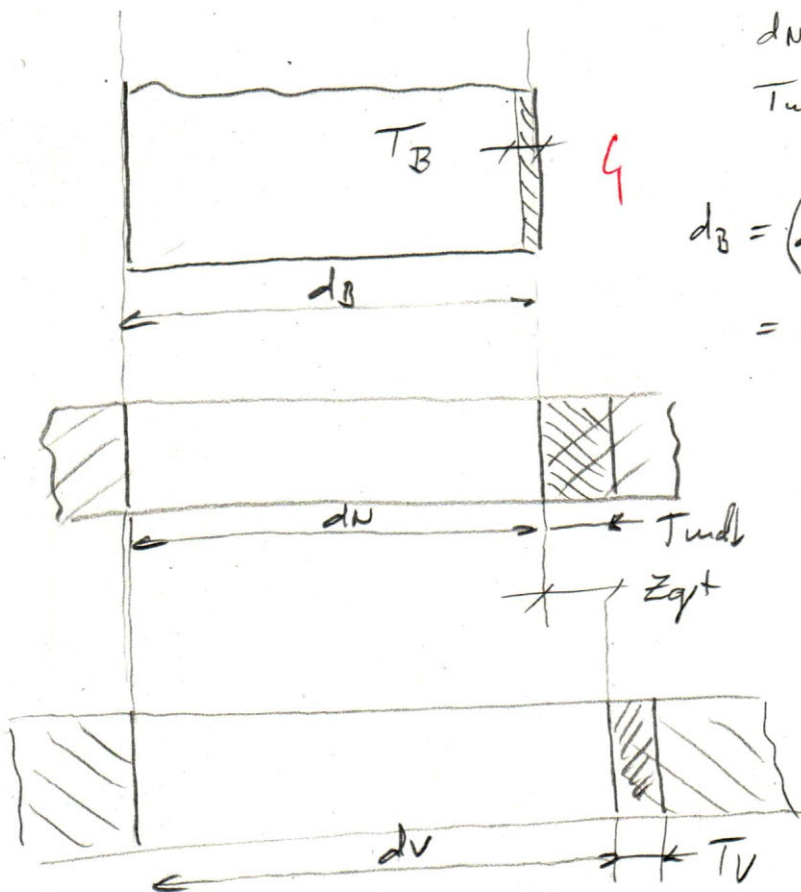
$$d_N = 17 \text{ mm}$$

$$T_{udb} = 0,15 \text{ mm}$$

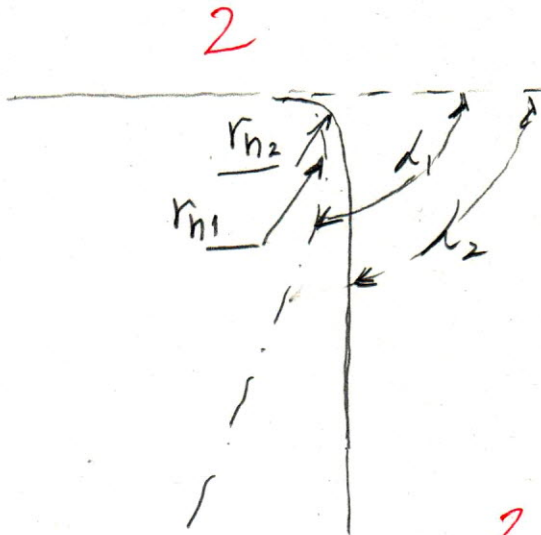
$$d_B = (d_N + T_{udb})_{-T_B}^0 = (17 + 0,15)_{-0,011}^0 = 17,15_{-0,011}^0 \text{ mm}$$

$$d_V = (d_N + T_{udb} + Z_{gt})_{+T_V}^0 = (17 + 0,15 + 0,15)_{+0,016}^0 = 17,3_{+0,016}^0 \text{ mm}$$

$$= 17,3_{+0,016}^0 \text{ mm}$$



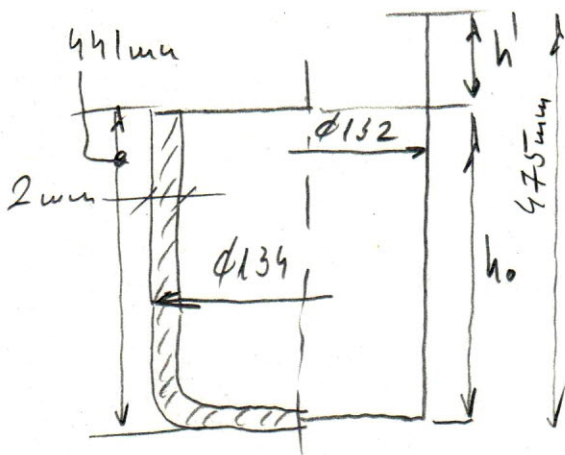
5. Vázlat segítségével definiálja a visszarugózási tényező fogalmát! Hogyan vesszük figyelembe a visszarugózást a szerszámelemek méreteinek meghatározásánál!



$$k = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{r_{n1} + \frac{s_0}{2}}{r_{n2} + \frac{s_0}{2}} \quad 2$$

k ismeretében (Táblázat) az α_1 és r_{n1} paraméterek meghatározhatók, és ezek figyelembe vételével geometriailag kiigazíthatjuk az alkatrészt

6. Mélyhúzással kell gyártani 134 mm külső átmérőjű és 441 mm magas 2 mm vastag falú edényt. Határozza meg a húzási műveletek számát és a hőkezelések helyét! Adatok: $s_k = s_0$, $h = 35 \text{ mm}$, $m_0 = 0,51$, $m_1 = m_i = 0,81$, $q_{meg} = 60\%$



$$D = \sqrt{d^2 + 4d(h+h')} = \quad 2$$

$$D = \sqrt{(132 \text{ mm})^2 + 4 \cdot 132 \text{ mm} \cdot 475 \text{ mm}} = 518 \text{ mm}$$

17424

$$d_1 = m_0 D_0 = 0,51 \cdot 518 \text{ mm} = 265 \text{ mm}$$

$$d_2 = m_1 d_1 = 0,81 \cdot 265 \text{ mm} = 215 \text{ mm}$$

$$d_3 = m_1 d_2 = 0,81 \cdot 215 \text{ mm} = 175 \text{ mm} \quad \leftarrow \text{HK.}$$

$$2 \quad d_4 = m_1 d_3 = 0,81 \cdot 175 \text{ mm} = 142 \text{ mm}$$

$$d_5 = m_1 d_4 = 0,81 \cdot 142 \text{ mm} = 115 \text{ mm} < 132$$

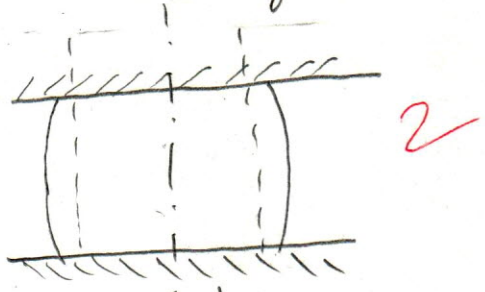
$$d_{meg} = D_0(1 - q_{meg}) = 518 \cdot (1 - 0,6) = 207 \text{ mm} \quad 1$$

$$d_{meg}' = d_2(1 - q_{meg}) = 215 \text{ mm} (1 - 0,6) = 86 \text{ mm} \quad \text{Több HK mint szükséges.}$$

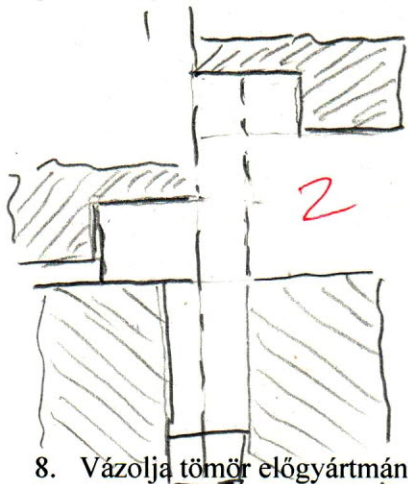
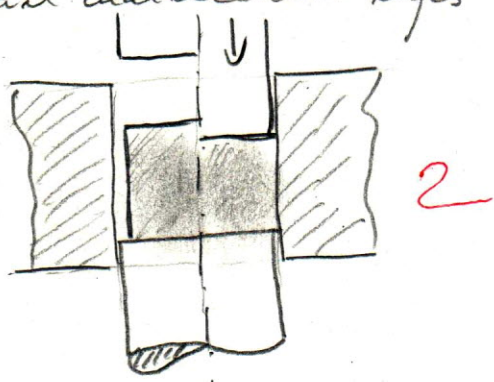
1

7. Vázlatok segítségével ismertesse a zömítés alapeseteit!

o Zömítés // oldalsók között:



o Zömítés matricában teljes térf.-on



- ← Fajlás:
- fűt. mat. réccsel
 - fűt. mat. réccz nélkül
- típus:
- matricában
 - fűzőben
 - mindkettőben
- 2

8. Vázolja tömör előgyártmány kétirányú vegyes folytatási technológiájának elvi vázlatát!

