

**KÉPLÉKENYALAKÍTÁS – GEMTT-003B**  
tantárgy előadásainak programja

<b>Hét</b>	<b>Tematika</b>
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.

<b>Hét</b>	<b>Tematika</b>
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, alakí jellemzői. 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

**Képlékenyalakítás (GEMTT003-B) 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.				5		6. téma A gyakorlat a kurzust felvett hallgatók számára összevontan lesz megtartva. A gyakorlat		
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.





**Gépészmérnöki levelező alapszak**  
**hallgatóinak konzultációs tematikája**  
***Képlékenyalakítás GEMTT003-BL c. tantárgyból***

<b>Időpont</b>	<b>Téma</b>
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 hatásai, valamint alkalmazásuk a képlékenyalakítás gyakorlatában. Az alakváltozási állapot és fő paraméterei. Mérnöki és valódi nyúlások. A térfogatállandóság tétele. Folyási feltételek, folyási törvények. Anyagegyenletek, anyagtörvények. 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 szerszámjai. Bélyegek, vágólapok kialakítása. A vágórés megválasztása. A vágólap és a bélyeg túrésezése.
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.
3. konz..	A térfogatalakítás eljárásainak elemzése. A hidegzömítés alapesetei, alaki jellemzői. A hidegzömítés technológiája. Hidegzömítő sajtók és szerszámok 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 alapszak hallgatóinak követelményei**  
***Képlékenyalakítás GEMTT003-BL c. tantárgyból***

- Tantárgy órákimérete: 12 óra (3x4 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.

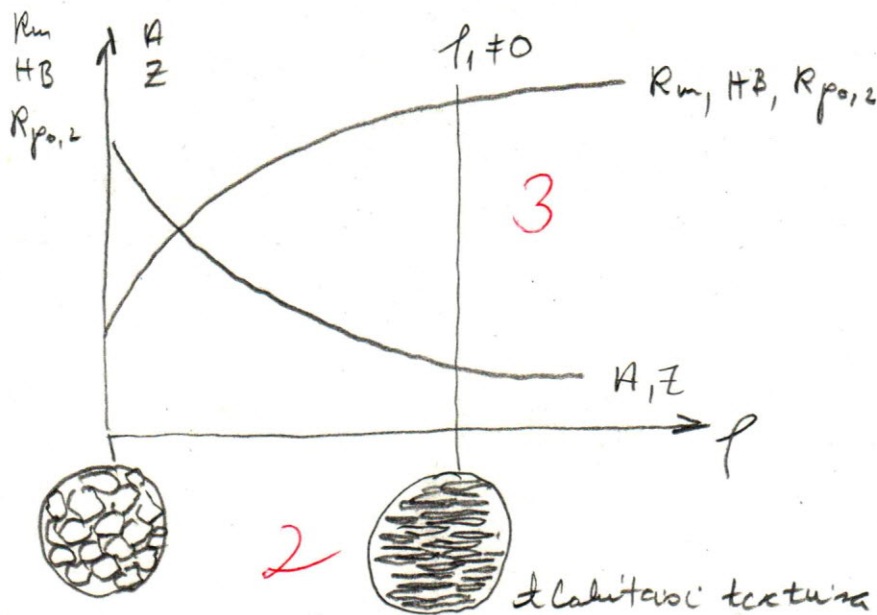
Lukács Zsolt  
*tárgyjegyző*

**Képlékenyalakítás GEMTT003-BL és GEMTT005BL**

Vizsgazárthelyi dolgozat 2019. június 29.

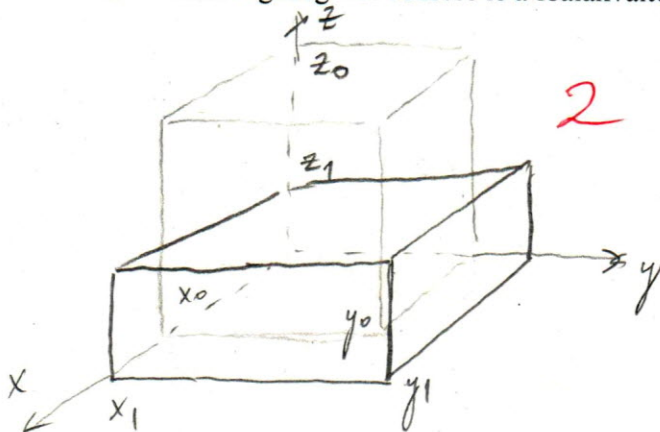
1	2	3	4	5	6	7	8	Pontszám	Osztályzat
5	6	6	8	6	6	8	4	49	

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  
 41-50 → 5

2. Vázlat segítségével vezesse le a fõalakváltozások közötti összefüggés!



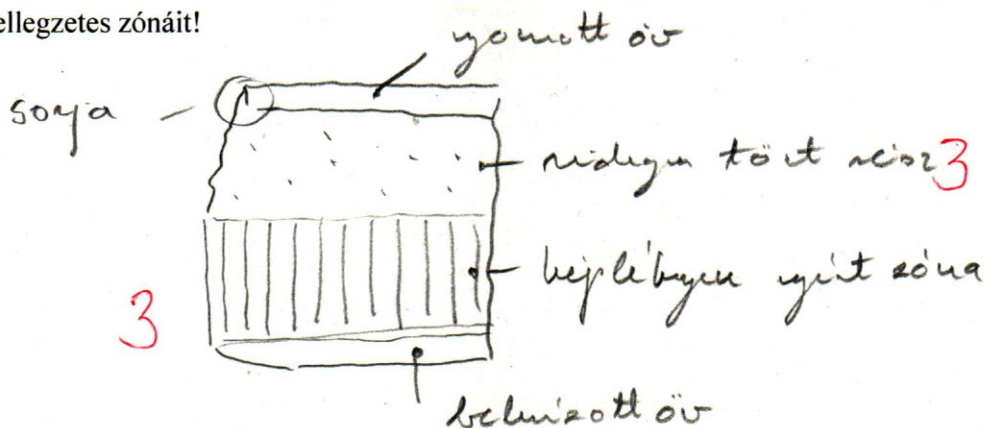
$V_0 = V_1$   
 $x_0 y_0 z_0 = x_1 y_1 z_1$   
 $\ln \frac{x_1}{x_0} + \ln \frac{y_1}{y_0} + \ln \frac{z_1}{z_0} = 0$   
 or  $\ln \frac{x_1}{x_0} + \ln \frac{y_1}{y_0} + \ln \frac{z_1}{z_0} = 0$

$\ln x + \ln y + \ln z = 0$   
 $x \rightarrow 1$   
 $y \rightarrow 1$   
 $z \rightarrow 1$

$\ln x + \ln y + \ln z = 0$   
 $x \rightarrow 1$   
 $y \rightarrow 1$   
 $z \rightarrow 1$



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

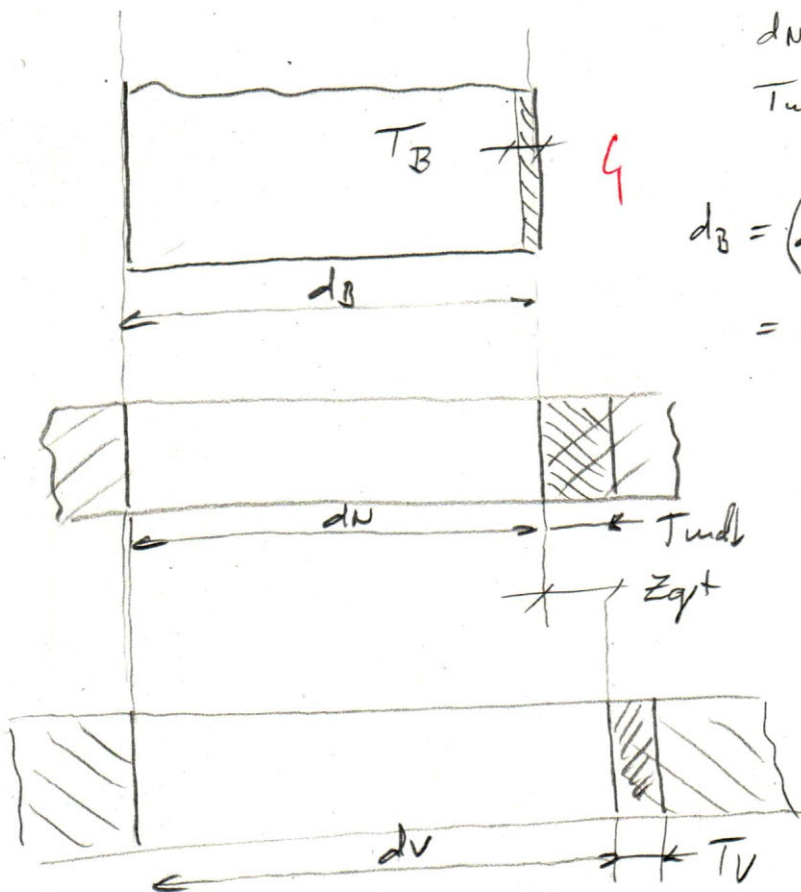
$$d_N = 17 \text{ mm}$$

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

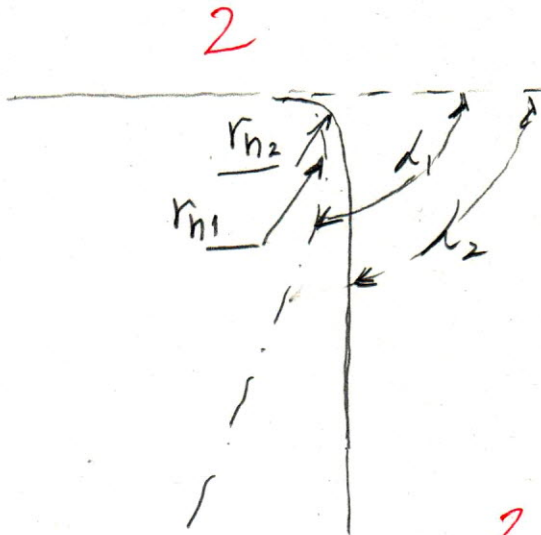
$$d_B = (d_N + T_{udb})_{\pm T_B}^0 = (17 + 0,15)_{\pm 0,011}^0 = 17,15_{\pm 0,011} \text{ mm}$$

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

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



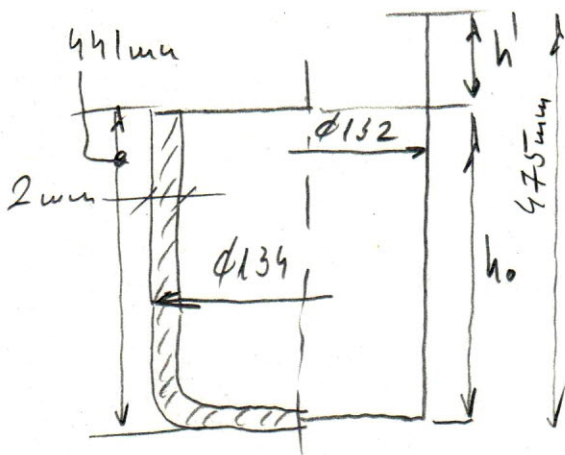
5. Vázlat segítségével definiálja a visszarugózási tényező fogalmát! Hogyan vesszük figyelembe a visszarugózást a szerszámelemek méreteinek meghatározásánál!



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

$k$  ismeretében (Táblázat) az  $\alpha_1$  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

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

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

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

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

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

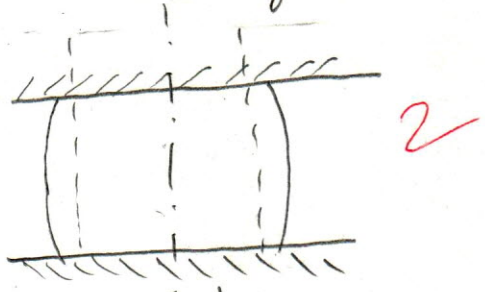
$$d_{meg} = D_0(1 - q_{meg}) = 518 \cdot (1 - 0,6) = 207 \text{ mm} \quad 1$$

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

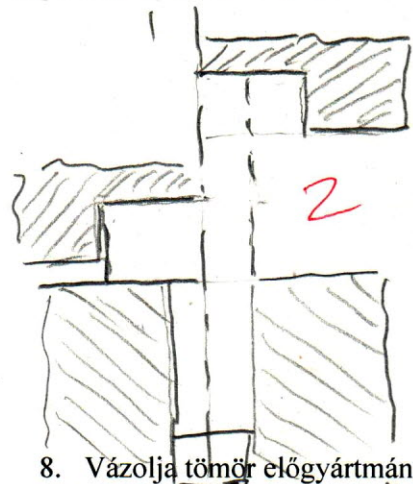
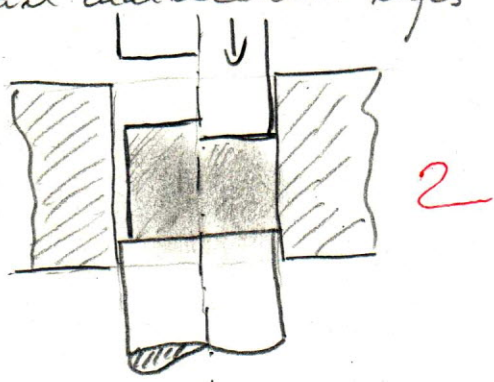
1

7. Vázlatok segítségével ismertesse a zömítés alapeseteit!

o Zömítés // oldalsók között:



o Zömítés matricában teljes térf.-on



- ← Fajta: - fűt. mat. váccsal  
- fűt. mat. váccsal nélkül
- típus: - matricában  
- fűzőben  
- mindkettőben

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

