

**TÁJÉKOZTATÓ**  
a "Szereléstervezés" c. tárgy  
oktatásához  
Neptun kód: GEGTT313M

<b>Szak:</b>	Gépészmérnöki mesterszak (MSc) nappali tagozat
<b>Szakirány</b>	Gépgyártástechnológia és gyártási rendszerek
<b>Évfolyam:</b>	II.
<b>Előadó:</b>	Sztankovics István, tanársegéd
<b>Gyakorlatvezető:</b>	Nagy Antal, mérnök tanár
<b>Időtartam:</b>	2021. szeptember 06.- 2021. december 10. heti 2 óra előadás és két hetente 2 óra gyakorlat

*Előadási és gyakorlati órák ütemterve naptári hetek szerint*

36.hét	E: A szerelés technológiai folyamat tervezése. Gy: -
37.hét	E: Tervezési szintek, részfeladatok. Gy: Méretlánc megoldási módszerek. Szerelési méretlánc megoldási példák.
38.hét	E: Statisztikai szerelési méretlánc alkalmazása. Gy: -
39. hét	E: Kötésmódok technológiai jellemzői. Gy: Statisztikai méretláncok. Statisztikai szerelési méretlánc megoldási példák. <b>Tervezési feladat kiadása.</b>
40. hét	E: A szerelési folyamat tervezése. Előtervezés. A gyártmány tagolása, részegységekre bontás. Családfa. Gy: -
41. hét	E: Szerelhetőség vizsgálata, szerelэшelyes konstrukció. Gy: Szerelt egység szerelési családfájának elkészítése. Példák szerelési családfára. Szerelt egységek családfájának, szerelési sorrendjének önálló elemzése, javítása.
42. hét	E: Műveleti sorrendtervezés. A technológiai folyamat szakaszai, elvi vázlata. Gy: -
43. hét	E: Műveletek tervezése. Műveletelemek képzése, sorrendjük meghatározása. Szerelőrendszerek. A szerelési módszer megválasztása, szerelési struktúra kialakítása. Gy: A szerelés technológiai dokumentációi (műveleti sorrendterv, szerelési műveletterv példák).
44. hét	E: <b>Oktatási szünet (November 1.)</b> Gy: <b>Oktatási szünet (November 1.)</b>
45. hét	E: A szerelés szervezettségének kérdései. Szerszámgépek szerelése. Gy: Szerelő munkahelyek tervezése. Szerszámgépek részegység szerelése.
47. hét	E: Rugalmas automatizálás, robotizálás a szerelésben. Gy: -

48. hét E: **Zárthelyi dolgozat.**  
Gy: Gépszerelési gyakorlat.
49. hét E: A szerelés minőségének biztosítása. Szereléstervezés számítógépes segítése.  
Gy: -
50. hét E: **Tervezési feladat prezentálása.**  
Gy: Félévzárás. Pótlások.

**A tantárgy félévi lezárása:** aláírás és kollokvium.

**Az aláírás megszerzésének feltételei:**

- Az előadásokon és gyakorlati foglalkozásokon való aktív részvétel.
- A zárthelyi legalább elégséges szintű megírása.  
időtartama: 90 perc  
értékelés: 0 - 49 pont 1 (elégtelen) 78 - 90 pont 4 (négyes)  
50 - 63 pont 2 (elégséges) 91 - 100 pont 5 (jeles)  
64 - 77 pont 3 (közepes)  
Pótlás: a 50. oktatási héten.
- A tervezési feladat legalább elégséges szintű megoldása. A tervezési feladat követelményeit a feladat kiírása tartalmazza. A megoldást segítő konzultációkat a gyakorlati órákon (esetleg más egyeztetett időpontban) a tervezésvezető és a gyakorlatvezető oktatók tartják.

**Aláírás végleges megtagadása**

Az előadások 40%-át, a gyakorlatok 30 %-át meghaladó igazolatlan hiányzás esetén.

**Vizsga:** írásban (90 perc, 100 pont, értékelés a zárthelyinek megfelelően) és szóban történik.

**Ajánlott irodalom:**

- Gács György: Alkatrészgyártás és szerelés II. Szerelés  
Tankönyvkiadó, Budapest, 1981. (J 14-300)
- Németh Tibor: Gépipari szerelés  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.

Miskolc, 2021. szeptember 06.

Sztankovics István  
tanársegéd

## Tájékoztató

### a „Szereléstervezés” című tárgy oktatásához

#### Levelező tagozat

Neptun kód: GEGTT313ML

<b>Szak:</b>	Gépészmérnöki mesterszak (MSc)
<b>Szakirány:</b>	Gépgyártástechnológia és gyártási rendszerek
<b>Évfolyam:</b>	II.
<b>Előadó:</b>	Sztankovics István tanársegéd
<b>Időtartam:</b>	2021. szeptember 06.- 2021. december 10.
<b>Kiméret:</b>	16/0/v/3

#### *Előadási órák ütemterve*

1. ea A szerelés helye, súlya és szerepe a gyártásban. Fogalmi meghatározások, értelmezések. Alkatrészgyártás és szerelés folyamatai közötti hasonlóságok és lényeges különbségek. A gépipari termékek és a szerelés adekvát hierarchikus struktúrája. A technológiai folyamat rendszerelméleti jellemzése. A szerelési technológia fejlettségét befolyásoló tényezők. Racionalizálás. A szerelési folyamat tevékenység elemei és szimbolikus ábrázolásuk.
2. ea A gyártmány tagolása, szerelési családfák. Általános méretlanc elmélet. Szerelési méretlancok elemzése. Cserélhetőségelmélet. Szerelőmunkahelyek kialakításának szempontjai. Mozdulatelemzés, MTM-3M módszer. Szerelés pontossága. Szerelési egységek, gyártmányok minőségi vizsgálata. A szerelés minőségének biztosítása. Számítógépek felhasználása a szerelés tervezésében, irányításában és a konstrukció szerelés-helyességének vizsgálatában.
3. ea Megmunkálások és megmunkáló eljárások a szerelésben. Kötésmódok és azok létrehozásának technológiai jellemzői. A szerelés szervezetségi kérdései. A szerelési módszer megválasztása, struktúra kialakítása. A folyamat, a szerelőmunkahely és a szerelési termelő egység szervezetsége. Szerelőrendszerek kialakítása Szereléstervezés segítése számítógéppel. A szerelési folyamat automatizálása.
4. ea A gépipari szerelés tervezésének alapjai. A szerelés technológiai folyamat rendszerelméleti jellemzői. A szerelés technológiai folyamat tervezése. Tervezési szintek, részfeladatok. Gyártmány tagolása, családfa. Szerelhetőség vizsgálata, szerelészelyes konstrukció. A technológiai folyamat szakaszai, elvi vázlata. Műveleti sorrendtervezés. Műveletek tervezése. Műveletelemek képzése.

**A tantárgy félévi lezárásának módja:** aláírás és kollokvium.

#### **A félévi aláírás megszerzésének feltételei:**

- A kijelölt feladat legalább elégséges szintű megoldása.
- Az előadásokon való aktív részvétel. Az órák látogatásának teljes hiánya végleges aláírás megtagadást von maga után.
- Félévközi zárhelyi legalább elégséges szintű megírása

**A vizsga:** A vizsgán a tantárgy teljes anyagának a gyakorlati alkalmazáshoz szükséges elsajátításáról kell számot adnia a vizsgázónak. A vizsga értékelése ötfokozatú.

#### **Ajánlott irodalom:**

- [1] Gács György: Alkatrészgyártás és szerelés II. Szerelés, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
- [2] Németh Tibor: Gépipari szerelés Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- [3] Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.

Miskolc, 2021. szeptember 06.

Sztankovics István  
tanársegéd

## SZERELÉSTERVEZÉSI FELADAT

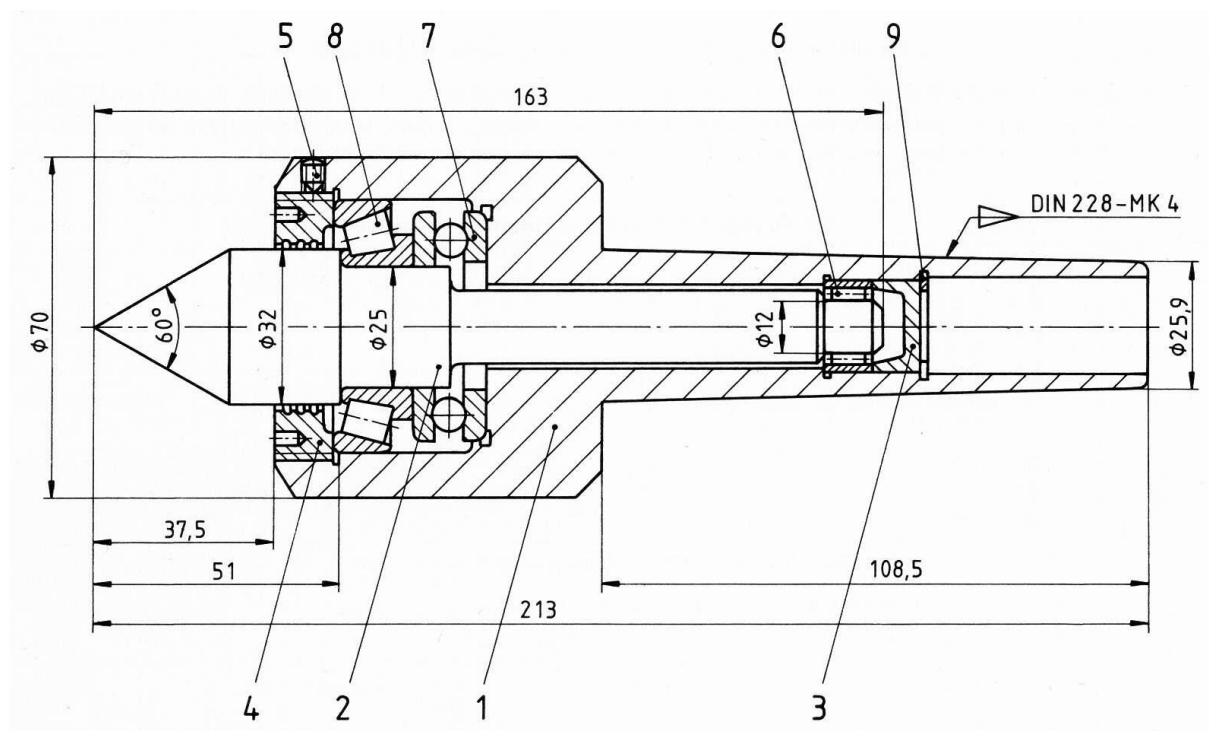
Szereléstervezés (GEGTT313M) tárgyból  
Minta Béla (ABC123) hallgatónak

Feladat: Megadott szerelvény szereléstervezése.

A tervezés során elkészítendő:

- Szerelési műveleti sorrendterv
- Szerelési családfa
- Az eredmények bemutatása prezentáción

A szerelvény neve és összeállítási rajza: Forgócsúcs



A feladat beadási határideje: 201

Miskolc, 201

Nagy Antal  
gyakorlatvezető

<b>ME GTT</b>			<b>Szereléstervezés</b>						<b>ZH</b>		<b>2018. november 06.</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>d</b>
3	3	6	8	6	8	10	4	8	3	7	6	8	-	80
<b>Név:</b>						<b>Neptun kód:</b>				<b>Tankör:</b>				

**1. Mit kell vizsgálni az illesztések helyességénél a komplex kritériumok szerint? (4p)**

**2. Mit értünk szerelési alegység alatt? (3p)**

**3. Értelmezze a válogató párosítással történő szerelést. Adja meg alkalmazási területeit, előnyeit, hátrányait! (6p)**

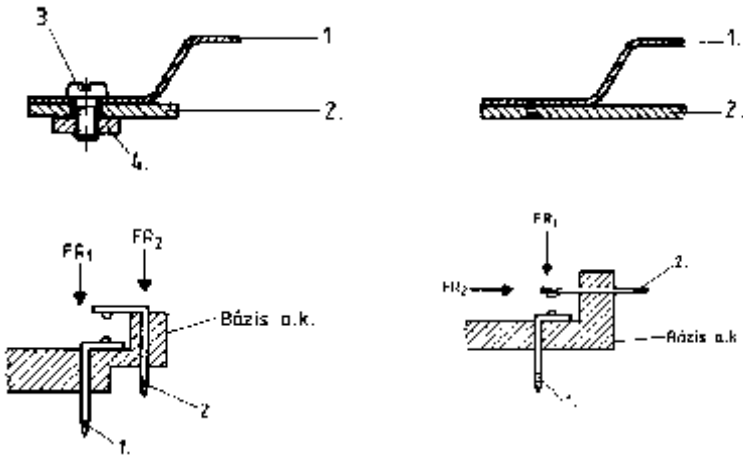
**4. Csoportosítsa a kötésmódokat az AR-ek kapcsolódási formája alapján és soroljon fel legalább 2 példát a csoportokhoz! (8p)**

ME GTT	Szereléstervezés	ZH	2018. november 06.
--------	------------------	----	--------------------

5. **Ábra segítségével mutasson be 1-1 példát csavarkötések biztosítására a kötés létrehozása közbeni és utáni megoldásokkal!** (6p)
6. **Soroljon fel ötöt a csavarkötések kialakításának általános szempontjaira! Ahova szükséges, készítsen magyarázó ábrát!** (8p)
7. **Az M12 csavar adatai:  $p=1,75\text{mm}$ ,  $d_2 =10,863\text{mm}$ ,  $d_1 =9,853\text{mm}$ . A csavar anyaga 8.8, el feszítése 40 kN, a menet és a felfekv felület súrlódási tényez je 0,12, a felfekv felület középtátmér je 16 mm. Mekkora nyomatékkal kell a csavart meghúzni?** (10p)
8. **Az alkatrészgyártás és a szerelés között milyen lényeges különbségek vannak?** (4p)

ME GTT	Szerelésstervezés	ZH	2018. november 06.
--------	-------------------	----	--------------------

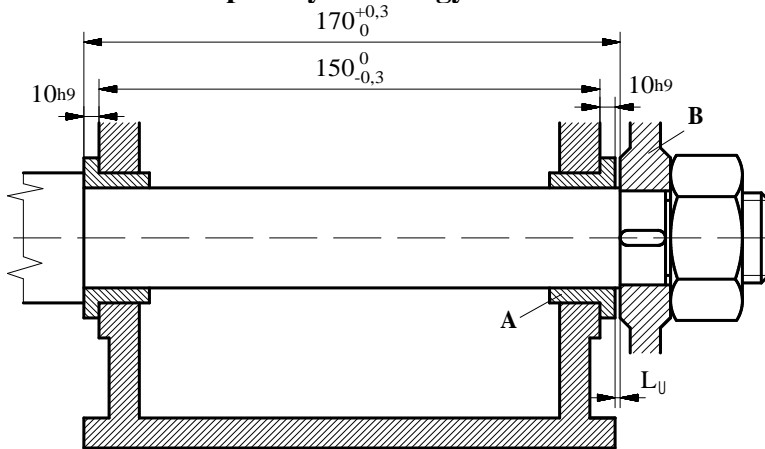
9. A komplex kritériumok alapján válassza ki a konstrukciós megoldások közül a kedvezőbb változatot és döntését indokolja! (8p)



10. Mi a családfa? Milyen típusait ismeri? (3p)

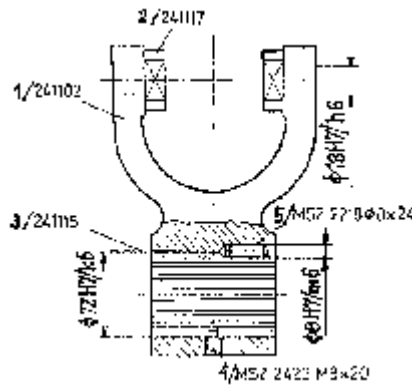
11. Sorolja fel a szerelés technológiai tervezés szintjeit! Sorolja fel a szerelés előtervezés lépéseit!(6p)

12. Az ábrán egy alszerelvény látható. Meg kell határozni, hogy a szerelési méretláncban mennyi lehet az A persely és a B agy közötti méret.  $10h9 = 10^0_{-0,036}$  (6p)



13. Készítse el az ábrán látható szerelt alegység Szerelési m veleti sorrendtervét és a kombinált szerelési családfáját! (8p)

Darab jõe	Dív szer. száma	Megnevezés	Tömeg kg	Rajzszerelési helye
1	1	Villa	2.4	241112
2	2	Tuskó	0.01	241117
3	1	Burdás persely	0.04	241115
4	1	Csapos hornyósáv	0.003	MSZ2423 M8x20
5	1	Illesztőszeg	0.002	MSZ2216 ø8x20





ME GTT			Szereléstervezés						ZHJ	2018. november 06.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	d
3	3	6	8	6	8	10	4	8	3	7	6	8	-	80
Név:							Neptun kód:				Tankör:			

**1. Mit kell vizsgálni az illesztések helyességénél a komplex kritériumok szerint? (4p)**

A1 Az alkatrészek ered vagy zárótagjainak t résazonossága (funkcionális t résazonosság)  
A2 Hosszú illeszt felületek kialakításának kerülése  
A3 Hosszú t réslánc kerülése  
A4 Szerelés közbeni illesztések kerülése (beszabályozás redukálása)

0 - 49 %	1 (elégtelen)	
50 - 63 %	2 (elégséges)	40
64 - 77 %	3 (közepes)	51
78 - 90 %	4 (négyes)	62
91 - 100 %	5 (jeles)	72

**2. Mit értünk szerelési alegység alatt? (3p)**

a szerelési részegység (SZR) kisebb egysége alkatrészcsoporthoz, önállóan szerelhető (valamilyen mértékig el szerelhető), de funkcionálisan csak abba beépítve kezelhető (funkciója csak a f csoporton belül értelmezhető). Pl.: indítómotor forgó vagy álló része; tengely fogaskerekekkel

**3. Értelmezze a válogató párosítással történő szerelést. Adja meg alkalmazási területeit, el nyeit, hátrányait! (6p)**

A méretlanc tagjait méret szerint csoportokba sorolva, az egyes csoportokban összetartozó alkatrészeket szerelve biztosítható a zárótag sz k t része  
Ha A furatot A csappal, B furatot B csappal, C furatot C csappal szereljük, az ered tag t részét hátsószoros gyártási t réssel biztosíthatjuk  
Alkalmazása: Kevés számú elemű álló méretlancok esetén; Sz k t rész ered tag mellett gazdaságos gyártást, és feltétel nélküli cserélhetőséget szeretnénk elérni  
Alkalmazásának el nyei:  
A teljes cserélhetőséghez képest csökkenthetjük a gyártás elvárt pontosságát, költségeit  
A részleges cserélhetőséggel szemben nem számolhatunk szerelés közbeni selejttel, könnyebb utánpótlás, csere  
Alkalmazásának hátrányai:  
Az illeszkedő méretek tagjait azonos t résnagysággal, és egyező eloszlással kell megmunkálni  
Meg kell teremteni a válogatás, raktározás, adagolás feltételeit  
Az ilyen módon illesztett alkatrészek nem lehetnek csatlakozó méretlancok közös elemei  
Többelköltségek a válogatás miatt

**4. Csoportosítsa a kötőmódokat az AR-ek kapcsolódási formája alapján és soroljon fel legalább 2 példát a csoportokhoz! (8p)**

	OLDHATÓ	NEM OLDHATÓ
Nem mozgó	<ul style="list-style-type: none"> <li>-csavar</li> <li>-csapcszeg</li> <li>-reléz</li> <li>-ék</li> <li>-hengeres és kúpos szeg</li> <li>-saszeg</li> <li>-zárók</li> <li>-profilos alkatrészpárok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-hegesztés</li> <li>-szegeszelle</li> <li>-ferrasztás</li> <li>-ragasztás</li> <li>-sajtolás</li> <li>-zsugorkötés</li> <li>-hidegalkalmazás kötés</li> <li>-bedintés</li> </ul>
Mozgó	<ul style="list-style-type: none"> <li>-hengeres mozgó pár</li> <li>-gombcsukló</li> <li>-csúszópárok</li> <li>-gördülőpárok</li> <li>-mozgató csavarpár</li> <li>-csigahajtás</li> <li>-fogaskerékpár</li> <li>-csapágycs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-szerelt gumirugók</li> <li>-zárt egységű golyóscsapágy</li> <li>-szimering</li> <li>-szilent-blokk (2 fémpereselyben gumi)</li> </ul>

ME GTT	Szereléstervezés	ZHJ	2018. november 06.
--------	------------------	-----	--------------------

5. Ábra segítségével mutasson be 1-1 példát csavarkötések biztosítására a kötés létrehozása közbeni és utáni megoldásokkal! (6p)

biztosítás a kötés létrehozása közben: rugós alátét (a, b, c) recézett alátét (d, e, f, g) biztosító lemez (utólag le-ill. felhajlítani, h) fogazott lemez (utólag lehajlítani, i) m anyag betétes anya, orsó (c, d, torzított menet (e-f) különleges kialakítású csavarfej (a-b) ill. csavarszár (g) vagy csavaranya (i)

biztosítás a kötés létrehozása után: kontraanya PAL anya hasított anya hernyócsavar sasszeg biztosító huzal horgos biztosító karika pontozás ragasztás festés

6. Sorolja fel és jellemezze a gépesítettség szintjeit! (8p)

### 6.3. A SZERELÉS TECHNIKAI FELTÉTELEI

#### Gépesítés szintjei (fejlettségi)

A fejlettségi szint a szükséges mozgások (gép-munkadarab viszonylagos elmozdulások) mechanizálásával, vezérlésével, irányítástechnika alkalmazásával emelhető.

A technikai eszközök felhasználási arányának alapján a szerelési műveletek végrehajtását tekintve az alábbi fejlettségi szintek különböztethetők meg:

(tradicionális felosztás/

#### • kézi szerelés

- + szerelési műveleteket kézzel hajtják végre
- + a dolgozók valósítanak meg minden, a x a szereléssel kapcsolatos tevékenységet x a gyártóeszközök szerelését is.

#### • mechanizált szerelés

- + a fő és a melléktevékenységek mechanizációja /a gyártási eszközök működőtetése külső energiaforrásból történik (elektromos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes)/

### 6.3. A SZERELÉS TECHNIKAI FELTÉTELEI

#### • részautomatikus szerelés

- + a fő és melléktevékenységek mechanizáltak
- + a végrehajtási műveletek automatikusak
- + a dolgozó végzi a műveletek előkészítését ellenőrzését utánállításokat beszállításokat végkikészítési munkákat.

#### • automatikus szerelés:

- csak az esetleges adagolások és levételek vannak a dolgozókra bízva

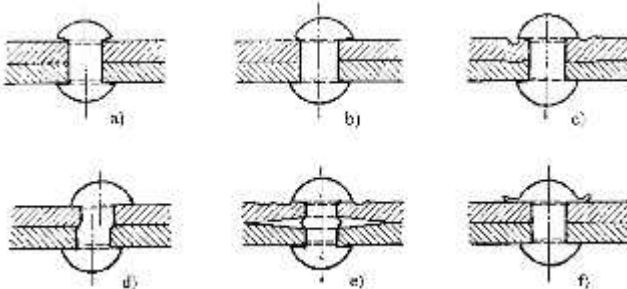
/A műszaki gyakorlat az alábbi csoportosítást alakította ki (sorozatnagyságot is figyelembe véve)

- kézi szerelés
- kisgépesített (egyetemes készülékek)
- gépesített
- automatizált /

7. Hasonlítsa össze a hegesztést, csavarozást és a ragasztást az alábbi szempontok szerint: (10p)

Jellemz i	Hegesztés, forrasztás	Csavarozás, szegecseles	Ragasztás
Különléte anyagok összeköthet sége	<i>Er sen korlátozott</i>	<i>Nem korlátozott</i>	<i>Nem korlátozott</i>
Kötend anyag gyengítése	<i>Enyhe</i>	<i>Jelent s</i>	<i>Nincs</i>
Feszültség képz ési hajlam	<i>Er s</i>	<i>Jelent s</i>	<i>Nincs</i>
Rezgés csillapító hatás	<i>Nincs</i>	<i>Nincs</i>	<i>Van</i>
Megkívánt felületi simaság	<i>Közepes</i>	<i>Nincs</i>	<i>Nincs</i>

8. Rajzoljon három példát szegecseles hibára! (4p)



ME GTT	Szereléstervezés	ZHJ	2018. november 06.
--------	------------------	-----	--------------------

**9. Melyek az álló (v. helyhez kötött) valamint a mozgó szerelés jellemzői? (8p)**

<p>Álló szerelésnél a termék nem változtatja helyét, a soron következő munkavetők, vagy munkacsoportok elvégzésére érkeznek a feladatot végzők.</p> <p>jellemzői:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a munka tárgya a SZER folyamán áll</li> <li>a dolgozó mozog</li> <li>nagyméretű, nehéz egységek szerelésénél</li> <li>költséges, bonyolult anyagmozgató berendezések kiváltására lehet: <b>koncentrált</b>: valamennyi munkavetető egy csoportot végez</li> <li><b>osztott</b>: ha több munkacsoport egyik munkahelyről a másikra mozog</li> </ul> <p>előny: bázisalkatrész helyben marad</p> <p>hátrány: magasan képzett szerelők igényel, nagy alapterület igény, szervezési nehézségek</p> <p>alkalmazása: nagy terjedelmű és súlyú, vagy stabil berendezések, továbbá elmozdulásra, rezgésre érzékeny egységek szerelésékor. Használatos gyártmány-család elvezen sok változatban kis sorozatban készül precíziós munkaszerek, eszközök szerelésénél is.</p>	<p>A mozgó szerelés alapja a munkavetők szerinti munkamegosztás. A munka tárgya a munkahelyén célszerűen felszerelt és rendszerezetten elhelyezett szerszámokkal rendelkező dolgozóhoz érkezik adott munkavetetőben.</p> <p>A mozgó szerelés anyagmozgató berendezést igényel, és ez két feladatot láthat el: csak továbbit, továbbit és egyben a munkavégzés színhelye is</p> <p>Az egység mozgatható lehet: folyamatos (akkor a szerelés mozgás közben végezhető), megszakított (a megszakítás helye a szerelési munkahely), megvalósítási formájában szabad-, vagy kényszermozgású.</p> <p>előny: nagy termelékenység</p> <p>hátrány: mozgatóegységek beruházása többletköltség, munkatárgy instabilitása (esetleg)</p> <p>jellemzői: a mozgó anyagmozgató berendezés mozgatható a szakosítás nagymértékű betanított munkások végzik, munkavetetői időket kiegyensúlyozottan egyenletes a termelés, monoton munka</p> <p>Alkalmazása a gépiparban:</p> <p>Kisebbségi gyártmányok szerelésékor minden esetben Közepes és nagyobb méretű, tömegű termékek sorozatgyártásakor</p>
---	---

**10. Mi a családfa? Milyen típusait ismeri? (3p)**

A tagolás grafikus megjelenítési formája a gyártmánycsaládfa. A tagolás a gyártmány részekre bontásával történik.

- ) Mennyiségi családfa
- ) Szerkezeti felépítést tükröző családfa
- ) Építőkövet elvet tükröző családfa
- ) Kombinált családfa

**11. Sorolja fel a szerelés technológiai tervezés szintjeit! Soroljon fel eltervezés lépéseit! (6p)**

**Eltervezés**

- szerelési családfa vizsgálata
- funkcionális és technológiai helyesség vizsgálata
- a gyártás tömegességének vizsgálata
- eltervezés választás

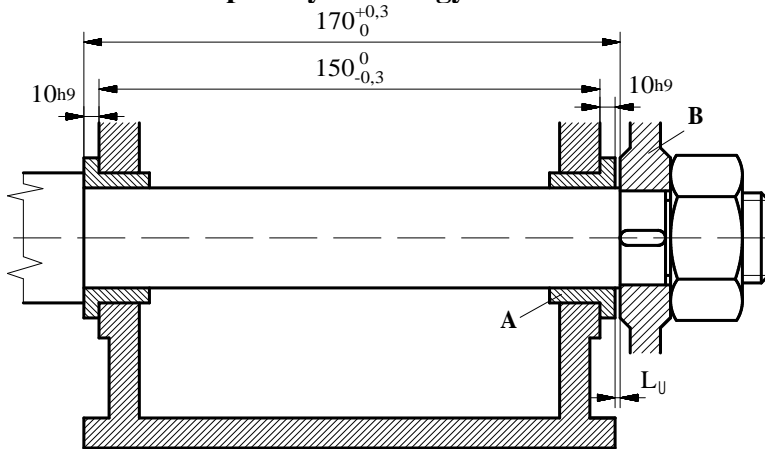
**Munkavetetői sorrendtervezés**

**Munkavetető részletes tervezése**

**Munkavetetőelemek tervezése**

**Illesztés**

12. Az ábrán egy alszerelvény látható. Meg kell határozni, hogy a szerelési méretláncban mennyi lehet az A persely és a B agy közötti méret.  $10h9 X10_{Z0,036}^0$  (6p)



Növel tag:  $170_{0}^{+0,3}$

Csökkent tag:  $10h9 \ 10h9 \ 150_{Z0,3}^0$

$L_{\zeta} \ X170 \ Z(10 \Gamma 10 \Gamma 150) \ X0 \text{mm}$

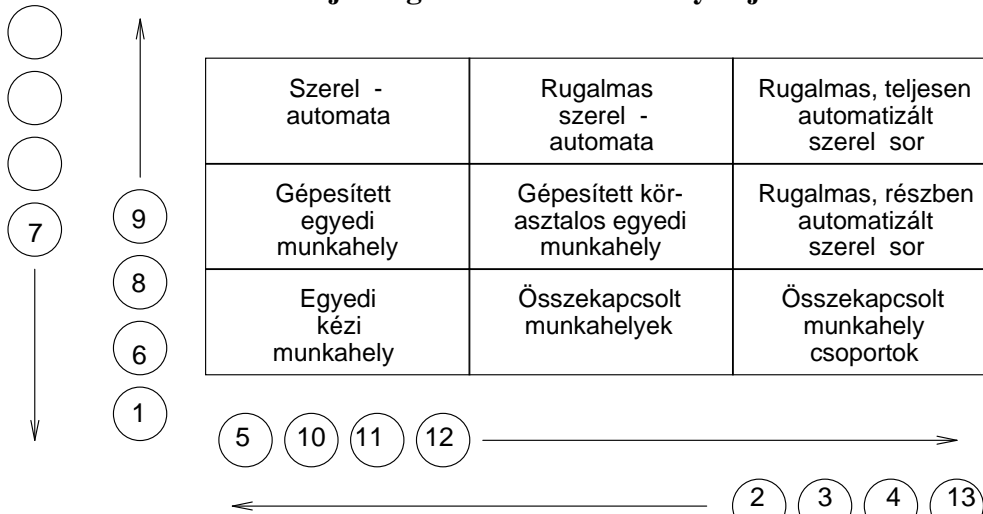
$L_{\zeta}^{\max} \ X170 \ \Gamma 0,3 \ Z(10 \ Z0,036 \ \Gamma 10 \ Z0,036 \ \Gamma 150 \ Z0,3) \ X0,672 \text{mm}$

$L_{\zeta}^{\min} \ X170 \ Z0 \ Z(10 \ \Gamma 0 \ \Gamma 10 \ \Gamma 0 \ \Gamma 150 \ \Gamma 0) \ X0 \text{mm}$

$L_{\zeta} \ X0_{0}^{+0,672} \text{mm}$

Ellen rzés:  $0,672=0,3+0,3+0,036+0,036=0,672$

13. A számok beírásával adja meg a szerel munkahelyek jellemz it! (8p)



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Automatizáltsági fok                         | 8 Munkadarabra es beruházási költség |
| 2 Darabszám ingadozás rugalmassága             | 9 Potenciális t kefelhasználás       |
| 3 Egy darabra es beruházási költség            | 10 Részegységek száma                |
| 4 Egy szerel helyre es ütemid és munkatartalom | 11 Sorozatnagyság                    |
| 5 Gépegységre es ár                            | 12 Szerel munkahelyek száma          |
| 6 Karbantartó személyzet száma és képzettsége  | 13 Típusokaság                       |
| 7 Munkadarabra es bérköltség                   |                                      |

<b>ME GTT</b>			<b>Szerelésstervezés</b>						<b>ZHJ</b>		<b>2018. december 10.</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>d</b>
4	8	8	8	6	6	6	6	4	6	8	6	4	-	80
<b>Név:</b>						<b>Neptun kód:</b>				<b>Tankör:</b>				

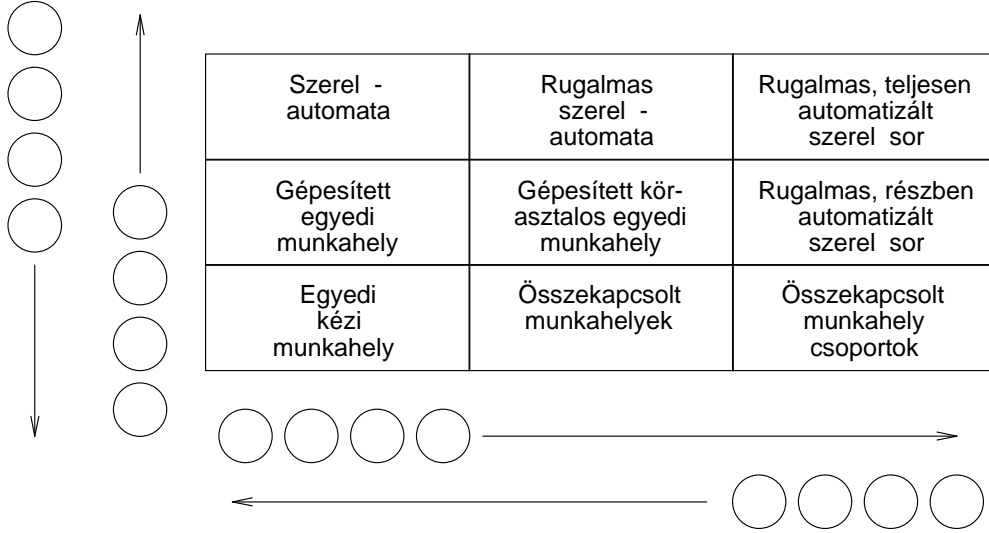
**1. Milyen tevékenységeket kell elvégezni a szerelés tervezési dokumentációban rögzített kivitelezéséhez? (4p)**

**2. Melyek az álló (v. helyhez kötött) valamint a mozgó szerelés jellemzői? (8p)**

**3. Sorolja fel és jellemezze a gépesítettség szintjeit! (8p)**

4. A számok beírásával adja meg a szerel munkahelyek jellemz it!

(8p)



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Automatizáltsági fok                         | 8 Munkadarabra es beruházási költség |
| 2 Darabszám ingadozás rugalmassága             | 9 Potenciális t kefelhasználás       |
| 3 Egy darabra es beruházási költség            | 10 Részegységek száma                |
| 4 Egy szerel helyre es ütemid és munkatartalom | 11 Sorozatnagyság                    |
| 5 Gépegységre es ár                            | 12 Szerel munkahelyek száma          |
| 6 Karbantartó személyzet száma és képzettsége  | 13 Típus sokaság                     |
| 7 Munkadarabra es bérköltség                   |                                      |

5. Miben különböznek a szerel gépek az egyéb (forgácsoló) megmunkálógépekt l?

(6p)

6. Melyek a mozdulatelemzéses munkahely szervezésnek jellemz i?

(6p)

<b>ME GTT</b>	<b>Szereléstervezés</b>	<b>ZHJ</b>	<b>2018. december 10.</b>
---------------	-------------------------	------------	---------------------------

**7. Ábra segítségével mutasson be kettő példát az ipari robotoknál alkalmazott jellegzetes kinematikai láncokra! (6p)**

**8. Melyek a gépjavítóüzemben alkalmazott szerelési folyamat műveletei? (6p)**

**9. Melyek a szerelés műveletére kiható műveletbiztosítási feladatok? (4p)**

**10. Mik az élettartam-vizsgálatok jellemzői? (6p)**

<b>ME GTT</b>	<b>Szereléstervezés</b>	<b>ZHJ</b>	<b>2018. december 10.</b>
---------------	-------------------------	------------	---------------------------

**11. Sorolja föl a szerszámgépek végszerelésének irányelveit! (8p)**

**12. Mi a korszer szerszámgépgyártás legfontosabb jellemz i? Szerelés szempontjából milyen fontosabb változásokat okoznak ezek és milyen hatásokkal járnak? (6p)**

**13. Miért alkalmazunk gördül vezetékeket? Milyen jellemz i vannak ezeknek? (4p)**



ME GTT			Szerelésstervezés							ZHJ	2018. december 10.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	d	
4	8	8	8	6	6	6	6	4	6	8	6	4	-	80	
Név:							Neptun kód:				Tankör:				

**1. Milyen tevékenységeket kell elvégezni a szerelés tervezési dokumentációban rögzített kivitelezéséhez?** (4p)

- a szerelési módszer meghatározása
- a szerelési folyamat kialakítása
- technikai feltételek biztosítása, fejlesztése
- anyagellátás, anyagkezelés biztosítása
- min ségellen rzés biztosítása
- termelésirányítási feladatok

0 - 49 %	1 (elégtelen)	
50 - 63 %	2 (elégséges)	40
64 - 77 %	3 (közepes)	51
78 - 90 %	4 (négyes)	62
91 - 100 %	5 (jeles)	72

**2. Melyek az álló (v. helyhez kötött) valamint a mozgó szerelés jellemz i?** (8p)

Álló szerelésnél a termék nem változtatja helyét, a soron következő m veletek, vagy m velet-csoportok elvégzésére érkeznek a feladatot végz k.  
jellemez i:  
a munka tárgya a SZER folyamán áll  
a dolgozó mozog  
nagy méret , nehéz egységek szerelésénél  
költséges, bonyolult anyagmozgató berendezések kiváltására lehet: **koncentrált**: valamennyi m veletet egy csoport végez **osztott**: ha több munkacsoport egyik munkahely l a másikra mozog

el ny: bázisalkatrész helyben marad  
hátrány: magasan képzett szerel ket igényel, nagy alapterület igény, szervezési nehézségek

alkalmazása: nagy terjedelm és súlyú, vagy stabil berendezések, továbbá elmozdulásra, rezgésre érzékeny egységek szerelésekor. Használatos gyártmány-család elven sok változatban kis sorozatban készül precíziós m szerek, eszközök szerelésénél is.

A mozgó szerelés alapja a m veletek szerinti munkamegosztás. A munka tárgya a munkahelyén célszerű en felszerelt és rendszerezetten elhelyezett szerszámokkal rendelkező dolgozóhoz érkezik adott m veletben.  
A mozgó szerelés anyagmozgató berendezést igényel, és ez kett s feladatot láthat el: csak továbbit, továbbit és egyben a munkavégzés színhelye is  
Az egység mozgatása lehet: folyamatos (ekkor a szerelés mozgás közben végezhet ), megszakított (a megszakítás helye a szerelési munkahely), megvalósítási formájában szabad-, vagy kényszermozgású.

el ny: nagy termelékenység  
hátrány: mozgatóegységek beruházása többletköltség, munkatárgy instabilitása (esetleg)  
jellemez i: a mdb-ot anyagmozgató berendezés mozgatja a szakosítás nagymérték betanított munkások végzik, m veleti id k kiegyensúlyozottak egyenletes a termelés, monoton munka  
Alkalmazása a gépiparban:  
Kisebb gyártmányok szerelésekor minden esetben  
Közepes és nagyobb méret , tömeg termékek sorozatgyártásakor

**3. Sorolja fel és jellemezze a gépesítettség szintjeit!** (8p)

**6.3. A SZERELÉS TECHNIKAI FELTÉTELEI**

**Gépesítés szintjei (fejlettségi)**

A fejlettségi szint a szükséges mozgások (gép-munkadarab viszonylagos elmozdulások) mechanizálásával, vezérlésével, irányítástechnika alkalmazásával emelhető.

A technikai eszközök felhasználási arányának alapján a szerelési műveletek végrehajtását tekintve az alábbi fejlettségi szintek különböztethetők meg:

/tradicionális felosztás/

**• kézi szerelés**

- + szerelési műveleteket kézzel hajtják végre
- + a dolgozók valószínűleg meg minden, a
  - x a szereléssel kapcsolatos tevékenységet
  - x a gyártóeszközök szerelését is.

**• mechanizált szerelés**

- + a fő és a melléktevékenységek mechanizációja
- /a gyártási eszközök működtetése külső energiaforrásból történik (elektromos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes)/

**6.3. A SZERELÉS TECHNIKAI FELTÉTELEI**

**• részautomatikus szerelés**

- + a fő és melléktevékenységek mechanizáltak
- + a végrehajtási műveletek automatikusak
- + a dolgozó végzi a műveletek előkészítését ellenőrzését utánállításokat beszállításokat végkészítési munkákat.

**• automatikus szerelés:**

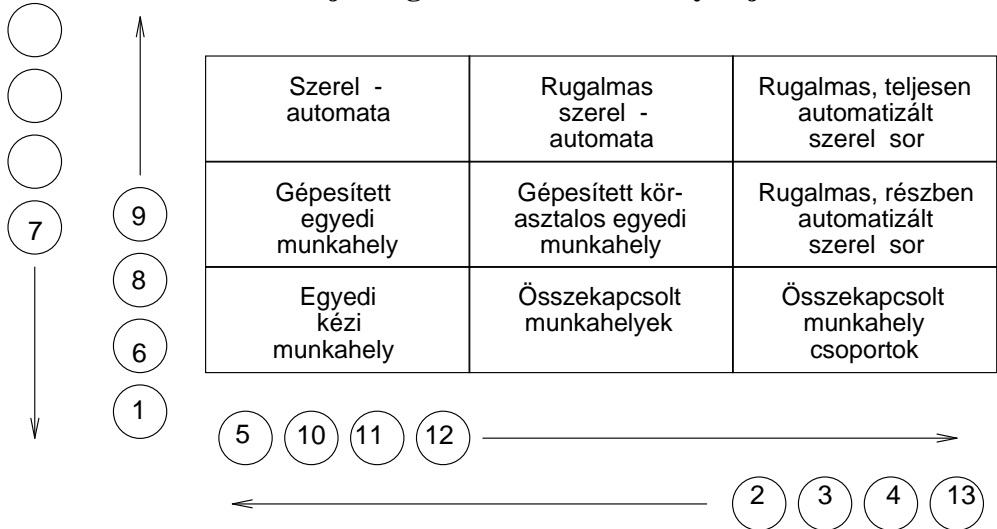
- csak az esetleges adagolások és levelelek vannak a dolgozókra bízva

/A műszaki gyakorlat az alábbi csoportosítást alakította ki (sorozatnagyságot is figyelembe véve)

- kézi szerelés
- kigépesített (egyetemes készülékek)
- gépesített
- automatizált /

**4. A számok beírásával adja meg a szerel munkahelyek jellemz it!**

**(8p)**



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Automatizáltsági fok                         | 8 Munkadarabra es beruházási költség |
| 2 Darabszám ingadozás rugalmassága             | 9 Potenciális t kefelhasználás       |
| 3 Egy darabra es beruházási költség            | 10 Részegységek száma                |
| 4 Egy szerel helyre es ütemid és munkatartalom | 11 Sorozatnagyság                    |
| 5 Gépegységre es ár                            | 12 Szerel munkahelyek száma          |
| 6 Karbantartó személyzet száma és képzettsége  | 13 Típusokaság                       |
| 7 Munkadarabra es bérköltség                   |                                      |

**5. Miben különböznek a szerel gépek az egyéb (forgácsoló) megmunkálógépekt l?**

**(6p)**

Miben különböznek a szerelőgépek a megmunkáló (forgácsoló) gépektől	
<p><b>Férg, megmunkáló gépek, alakító gépek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nagy teljesítményűek</li> <li>• szerszámmozgás rövid úton</li> <li>• mozd. szerkezetűek</li> <li>• rezgésre érzékenyek</li> <li>• nagy pontosságúak</li> <li>• a munkadarab egy helyben forog, vagy rövid úton mozog</li> </ul>	<p><b>Szerelőgépek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• munkavégzéshez szükséges erő kicsi (kevese a szerszám)</li> <li>• szerszámmozgás viszonylag hosszú</li> <li>• könnyű szerkezetűek</li> <li>• rezgések megengedhetők (sőt előnyös is pl. hegesztésnél)</li> <li>• előírt pontosság kevésbé jelentős</li> <li>• anyagmozgatás útja viszonylag hosszú az előfordul és a forgácsoló sebesség helyes megválasztása helyett, az előírt seb. mozgatása és a szerszámok a fő feladat</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• a szerszám mozgatása lassú</li> <li>• a gépegységek felállítása tömör</li> <li>• a gépek forgács, ill. hűtőkenő folyadék szemnyel</li> <li>• általában külön elhelyezkednek a villamos, hidraulikus, pneumatikus egységek</li> <li>• a forgácsoló gépek általában kisebb zajszintűek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a szerszámok/munkadarabok mozgatása gyors</li> <li>• a gépegységek felállítása kevésbé tömör és összefüggő, mint a szerszámgepeken</li> <li>• a gépeket nem szennyezi be forgács, vagy hűtő kenő folyadék</li> <li>• olyan gépegységek, átványok alkalmazhatók, amelyekben elhelyezhetőek a villamos, a hidraulikus és a pneumatikus szerelvények</li> <li>• a szerelőgépek és automaták általában zajosak</li> </ul>

**6. Melyek a mozdulatelemzéses munkahely szervezésnek jellemz i?**

**(6p)**

**A mozdulatelemzés célja:**

az elvégzend munka tartamára és módszerére vonatkozó összefüggéseknek a meghatározása, amelyek a munkát végz emberhez köt ndnek. A fizikai munka viszonylag kevés **alapmozdulatból áll** és csak egy, vagy több **összetett mozdulat kombinációja** ismétl dik; az alapmozdulatok megtételéhez **szükséges id** - adott begyakoroltság esetén - bizonyos szóródással **állandó**.

Az emberi kéz munkáját alapmozdulatokra bontja. Ezek az **alapmozdulatok** a végrehajtás körülményeit l és feltételeit l függnek, **id tartamukat tekintve el zetesen megállapítottak**. Az összehasonlítás és értékelés érdekében az alapmozdulatokat definiálja a rendszer, azokhoz tapasztalati alapon meghatározott id értékeket rendel, és az alapmozdulatokat min síti.

A hatékony alapmozdulatok:

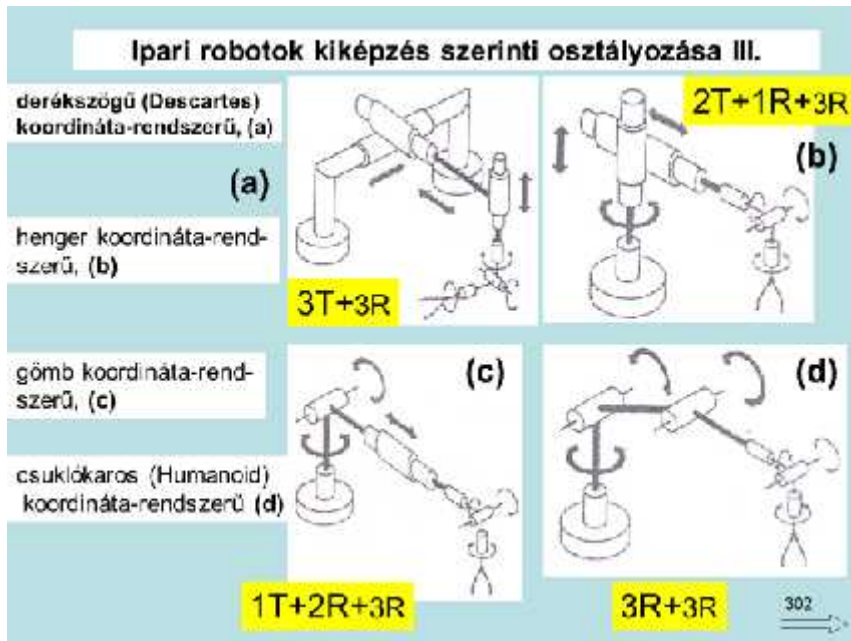
nyúlás(R); mozgatás(M); megfordítás(T); nyomás(AP); fogás(G); illesztés(P); elengedés(RL); szétválasztás(D); szemrevételezés(EF); szemmozgatás(ET); törzs-, láb-, és lábfejmozdulatok(W).

**Jellemz i:**

- ) a munkakörülmények és a munkahely kialakítás javítása, ill. optimalizálása,
- ) a darabid objektívebb meghatározása,
- ) a reális tervezési alapok megteremtése

7. Ábra segítségével mutasson be kettő példát az ipari robotoknál alkalmazott jellegzetes kinematikai láncokra!

(6p)



8. Melyek a gépjavítóüzemben alkalmazott szerelési folyamat műveletei?

(6p)

1 Külső tisztítás	5 Részletes hiba-felvételezés (az alkatrészek minősítése)
2 Működésvizsgálat – hibafeltárás	6 Hibás alkatrészek javítása vagy pótlása
3 Szétszerelés (első szerelés, elemekre szerelés)	7 Összeszerelés (első szerelés, második szerelés)
4 Belső tisztítás	8 Működésvizsgálat – minősítés

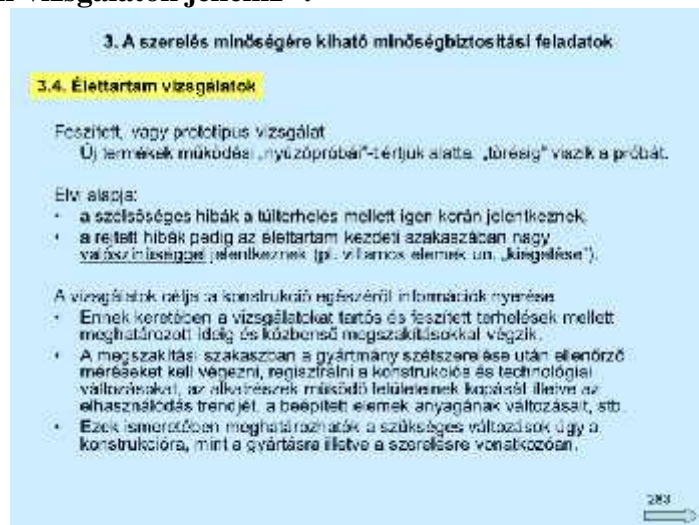
9. Melyek a szerelés minőségére kiható minőségbiztosítási feladatok?

(4p)

Megelőző biztosítás	Élettartam vizsgálatok
Minősítő és ellenőrző mérések a szerelési műveletek között	Féltartam tartóssági próba
Speciális gépátvételi vizsgálatok	Normál üzemi élettartam vizsgálat

10. Mik az élettartam-vizsgálatok jellemzői ?

(6p)



<b>ME GTT</b>	<b>Szereléstervezés</b>	<b>ZHJ</b>	<b>2018. december 10.</b>
---------------	-------------------------	------------	---------------------------

## 11. Sorolja föl a szerszámgépek végszerelésének irányelveit!

(8p)

### Szerszámgépek szereléstervezése

#### 3. A szerszámgépek végszerelésének irányelvei I.

1. A méretláncok kiindulási bázisainak megállapítása.  
Ezek általában a gépágy vezetőléce felületek (esetleg a rájuk merőleges főorsó forgástengelye is).  
Első lépés tehát: a gépágy beállítása, a kiválasztott bázisfelületek síktól való eltéréseinek, párhuzamosságának és merőlegességének biztosítása és ellenőrzése (pontos mérőeszközök használatával).
2. A legfontosabb feladat megoldását biztosító méretláncot megtestesítő egység szerelésével célszerű folytatni a szerelést: (pl. eszterga oeszház).
3. A pontosság tekintetében egyforma méretláncot megtestesítő egységek közül azzal kell kezdeni, melynek méretlánc tagjai a legtöbb méretláncsal közösek (pl. eszterga számrendszernél a fogasléc szerelése az ágyra).
4. A kialakított sorrend ellenőrzése, szükséges módosítások elvégzése. (Pl. revolvereszterga szerelésénél az ágy és a lábazat közé szerelendő hátófolycék tekendő beszerelése a nagy helyigény miatt - ami gátolná több művelet végzését - csak később végezhető el.)

318

### Szerszámgépek szereléstervezése

#### 3. A szerszámgépek végszerelésének irányelvei II.

5. Az egységek szerelése ellenőrzésekkel, mérésekkel van összekapcsolva, a szükséges pontosság biztosítására.
6. Az összeszerelt szerszámgép statikus pontosság: vizsgálata után elvégzett járatást követően kerülhet sor a dinamikus pontossági vizsgálatok elvégzésére.
7. A kikészítést követő csomagolás: általában szétszerelés előzi meg (a szállítást megkönnyítő mértékig).
8. A kiszállítást követően a működési helyen a szükséges összeszerelés után gépbeállítás szükséges (a vezetékek beállítása vízszintes, függőleges síkokban) a megfelelő pontosság biztosítása érdekében.

319

## 12. Mi a korszerű szerszámgépgyártás legfontosabb jellemzője? Szerelés szempontjából milyen fontosabb változásokat okoznak ezek és milyen hatásokkal járnak?

(6p)

### Szerszámgépek szereléstervezése

#### 7. A korszerű szerszámgépgyártás szerelési sajátosságai I.

A szerszámgépgyártásban az egyre fokozódó igények kihatottak a konstrukciós elemekre ill. a részegységekre is.

A korszerű szerszámgépgyártás két legfontosabb jellemzője:

- a) az egyre fokozódó szerszámgép pontosság (mind a statikus, mind a dinamikus), és a
  - b) minél nagyobb termelékenység
- gazdaságos biztosítása.

Tulajdonképpen ez vezetett el az NC-CNC berendezések megjelenéséhez, melyek ma már a szerszámgépgyártás szinte minden területén kisebb-nagyobb mértékben tértek hódított. A két jellemző biztosítására a szerelés szempontjából legfontosabb változások az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Az alkatrészek pontossági előírásainak jelentős fokozása.
2. Különböző csapágyvezetékek megjelenése (pontosság, funkció).
3. Különböző mozgáshajtású elemek (pl. golyósrörök) megjelenése.
4. Fokozott pontosságú, javított kivételű ágyvezetékek alkalmazása.

322

### Szerszámgépek szereléstervezése

#### 7. A korszerű szerszámgépgyártás szerelési sajátosságai II.

A bekövetkezett változások hatásai a szerelésre a következőekben foglalhatók össze:

1. Lehetővé teszi általában a teljes cserélhetőség alkalmazását, ezért csökkenthető pl. a szerelés közbeni megmunkálás, ill. elhagyhatók egyes műveletek.  
A nagyobb pontosság miatt szigorodnak a szerelés körülményeinek (pl. klímatisztas, szennyeződés elleni védelem, stb.), ill. a személyi feltételek (pl. szakértelm, gondosság, stb.) előírásai.
- 2,3. Pontosabb ellenőrzésekre van szükség a beépítés előtt.  
Csapágygyártók előírásainak betartása (pl. készülőkezelés, helyes beépítési mód alkalmazása, stb.) beszerelés közben, ill. a működési állapot (pl. előfeszítés) eléréséhez.
4. A szigorúbb követelményeket illusztrálja egy NC-eszterga előtolóhajtásának beépítését, ill. a csapágyházra vonatkozó tengely és furat méretek tűréseiket mutató ábra.  
A csapágyvezetékek két legfontosabb hátránya a következő:  
- viszonylag magas sűrűlési tényező ( $\mu = 0.1-0.15$ ),  
- a pozicionális pontosság, ismétlési pontossága csakéval az akadó csiszás ("stick slip" jelenség) miatt.

323

## 13. Miért alkalmazunk gördülő vezetékeket? Milyen jellemzője van ezeknek?

(4p)

### Szerszámgépek szereléstervezése

#### 7. A korszerű szerszámgépgyártás szerelési sajátosságai IV.

A hátrányok kiküszöbölésére a csúszó súrlódást felváltották a gördülő súrlódás alkalmazásával. Ezt az ún. gördülővezetékek megjelenése, beépítése tette lehetővé.

Ezek a vezetékek két fő elemből állnak:

1. Nagy pontosságú, nagy keménységű (edzett) vezeték elem(ek), pl. lapos, prizmás, hengeres vezetékek.
2. Gördülő egységek, melyekben a gördülő elem golyó v. henger.

A gördülő vezetékek legfontosabb jellemzői:

- előfeszített állapotban is igen kis súrlódási ellenállás ( $\mu = 0.002-0.005$ )
- nagy merevség
- igen gondos beépítési igény a pontos vezetés biztosításához.