

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

Szak: Gépészmérnöki mesterszak (MSc) nappali tagozat
Szakirány Gépgyártástechnológia és gyártási rendszerek
Évfolyam: II.
El adó: Sztankovics István, tanársegéd
Gyakorlatvezet : Nagy Antal, mérnök tanár
Id tartam: 2019. szeptember 09.- 2019. december 13.
heti 2 óra el adás és két hetente 2 óra gyakorlat

El adási és gyakorlati órák ütemterve naptári hetek szerint

- 37.hét E: A szerelés technológiai folyamat tervezése.
Gy: -
- 38.hét E: Tervezési szintek, részfeladatok.
Gy: Méretlanc megoldási módszerek. Szerelési méretlanc megoldási példák.
- 39.hét E: Statisztikai szerelési méretlanc alkalmazása.
Gy: -
40. hét E: Kötésmódok technológiai jellemz i.
Gy: Statisztikai méretlancok. Statisztikai szerelési méretlanc megoldási példák.
Tervezési feladat kiadása.
41. hét E: A szerelési folyamat tervezése. El tervezés. A gyártmány tagolása, részegységekre bontás. Családfa.
Gy: -
42. hét E: Szerelhet ség vizsgálata, szerelэшelyes konstrukció.
Gy: Szerelt egység szerelési családfájának elkészítése. Példák szerelési családfára. Szerelt egységek családfájának, szerelési sorrendjének önálló elemzése, javítása.
43. hét E: M veleti sorrendtervezés. A technológiai folyamat szakaszai, elvi vázlata.
Gy: -
44. hét E: M veletek tervezése. M veletelemek képzése, sorrendjük meghatározása. Szerel rendszerek. A szerelési módszer megválasztása, szerelési struktúra kialakítása.
Gy: A szerelés technológiai dokumentációi (m veleti sorrendterv, szerelési m veletterv példák).
45. hét E: A szerelés szervezettségének kérdései.
Gy: -
46. hét E: Szerszámgépek szerelése.
Gy: Szerel 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 min ségének 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 el adásokon és gyakorlati foglalkozásokon való aktív részvétel.
 - ⌋ A zárthelyi legalább elégséges szint megírása.
id tartama: 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 szint megoldása. A tervezési feladat követelményeit a feladat kiírása tartalmazza. A megoldást segít konzultációkat a gyakorlati órákon (esetleg más egyeztetett id pontban) a tervezésvezet és a gyakorlatvezet oktatók tartják.

Aláírás végleges megtagadása

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

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

Ajánlott irodalom:

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

Miskolc, 2019. szeptember 09.

Sztankovics István
tanársegéd

SZERELÉSTERVEZÉSI FELADAT

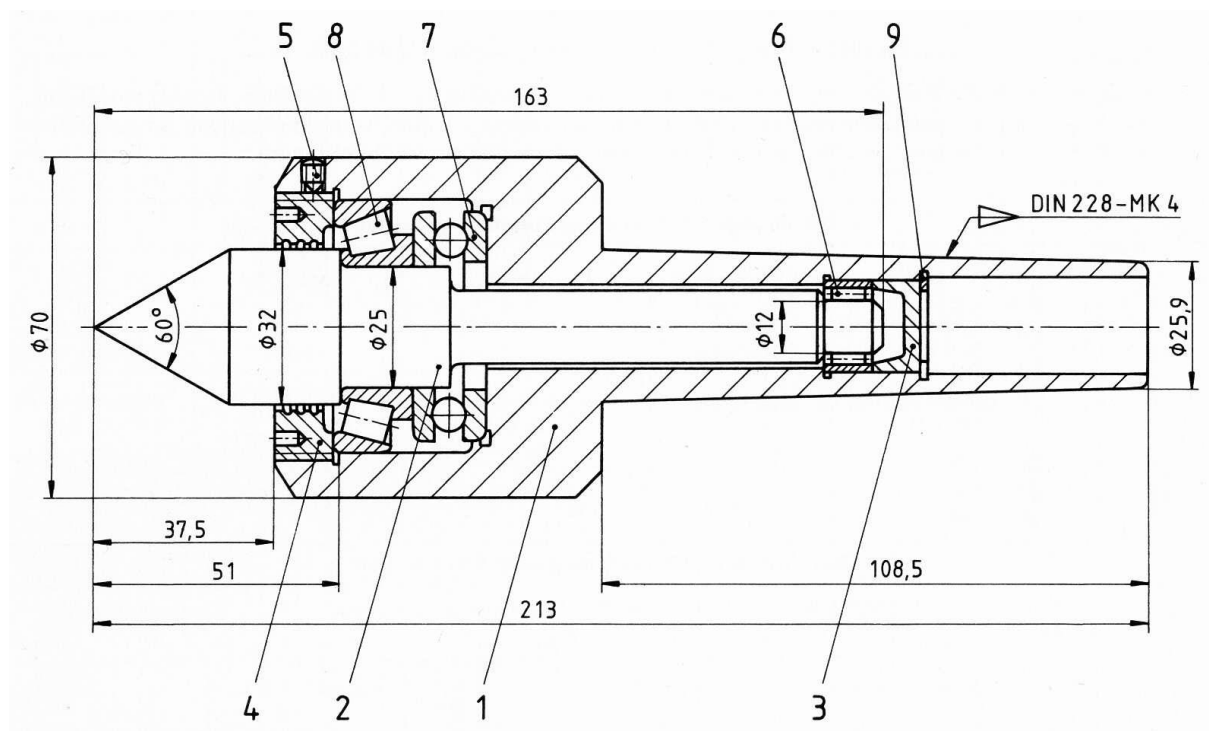
Szereléstervezés (GEGTT313M) tárgyából
Minta Béla (ABC123) hallgatónak

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

Tájékoztató

a „Szereléstervezés” című tárgy oktatásához

Levelező tagozat

Neptun kód: GEGTT313ML

Szak:	Gépészmérnöki mesterszak (MSc)
Szakirány:	Gépgyártástechnológia és gyártási rendszerek
Évfolyam:	II.
Előadó:	Dr. Kundrák János egyetemi tanár
Időtartam:	2018. szeptember 10. – december 15.
Kiméret:	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, szerelési helyes 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, 2018. szeptember 10.

Dr. Kundrák János
egyetemi tanár

ME GTT			Szereléstervezés						ZH		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)

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

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

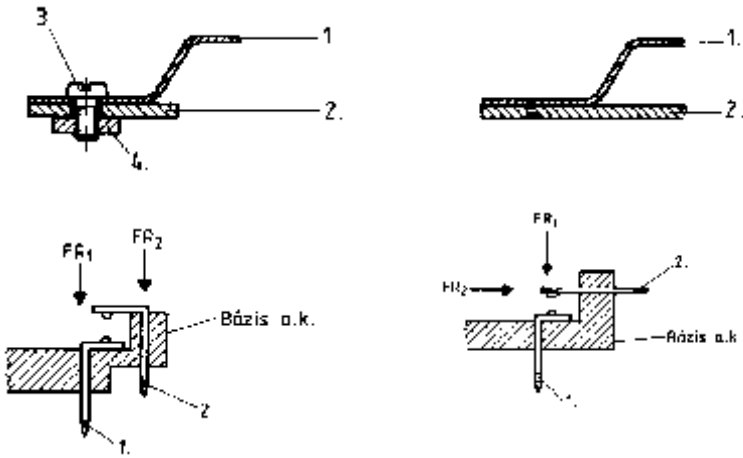
4. Csoportosítsa a kötésmódokat az AR-ek kapcsolódási formája alapján és soroljon fel legalább 2 példát a csoportokhoz! (8p)

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.
--------	-------------------	----	--------------------

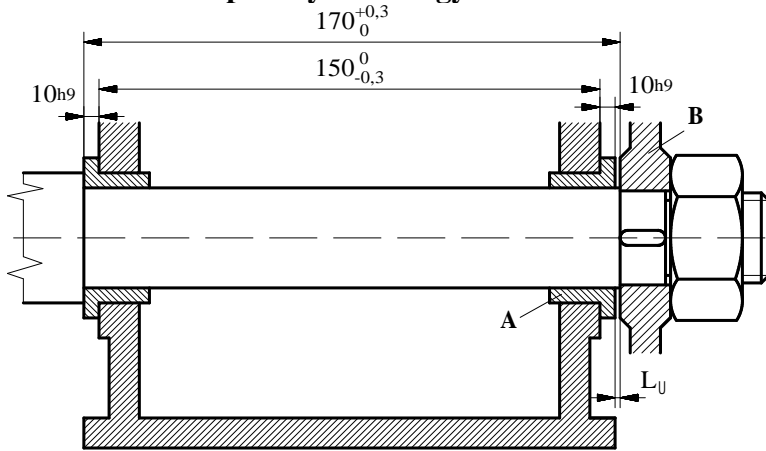
9. A komplex kritériumok alapján válassza ki a konstrukciós megoldások közül a kedvezőbb változatot és döntését indokolja! (8p)



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

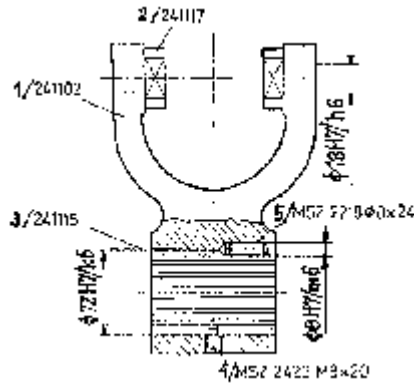
11. Sorolja fel a szerelés technológiai tervezés szintjeit! Sorolja fel a szerelés előtervezés lépéseit!(6p)

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 joe	Darab szar. szar.	Megnevezés	Tömeg kg	Rajzszám vev. szar.
1	1	Villa	2.4	241112
2	2	Tuskó	0.01	241117
3	1	Burdás persely	0.04	241115
4	1	Csapos hernyősavár	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 l álló méretlancok esetén; Sz k t rész ered tag mellett gazdaságos gyártást, és feltétel nélküli cserélhet séget szeretnénk elérni
Alkalmazásának el nyei:
A teljes cserélhet séghez képest csökkenthetjük a gyártás elvárt pontosságát, költségeit
A részleges cserélhet séggel szemben nem számolhatunk szerelés közbeni selejttel, könnyebb utánpótlás, csere
Alkalmazásának hátrányai:
Az illeszked méretek tagjait azonos t résnagysággal, és egyez eloszlással kell megmunkálni
Meg kell teremteni a válogatás, raktározás, adagolás feltételeit
Az ilyen módon illesztett alkatrészek nem lehetnek csatlakozó méretlancok közös elemei
Többletköltségek 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"> -csavar -csapzeg -reléz -ék -hengeres és kúpos szeg -saszeg -zárók -profilos alkatrészpárok 	<ul style="list-style-type: none"> -hegesztés -szegeszélés -ferrasztás -ragasztás -sajtolás -zsugorkötés -hidegalkalmazás kötés -bedintés
Mozgó	<ul style="list-style-type: none"> -hengeres mozgópar -gombcsukló -csúszópárok -gördülőpárok -mozgató csavarpar -csigahajtás -fogaskerékpár -csapágycs 	<ul style="list-style-type: none"> -szerelt gumirugók -zárt egységű golyóscsapágy -szimering -szilent-blokk (2 fémpereselyben gumi)

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:

/tradicionalis 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

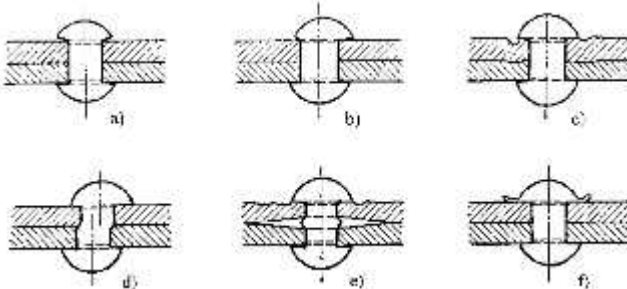
/A műszaki gyakorlat az alábbi csoportosítást alakította ki (sorozatnagyságot is figyelembe véve)

- 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"> a munka tárgya a SZER folyamán áll a dolgozó mozog nagy méretű, nehéz egységek szerelésénél költséges, bonyolult anyagmozgató berendezések kiváltására lehet: koncentrált: valamennyi munkavetető egy csoportot végez osztott: ha több munkacsoport egyik munkahelyről a másikra mozog <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 munkavetetőt anyagmozgató berendezés mozgatja 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</p> <p>Közepes és nagyobb méretű, tömegtermékek sorozatgyártásakor</p>
--	---

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

A tagolás grafikus megjelenítési formája a gyártmány-családfa. 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

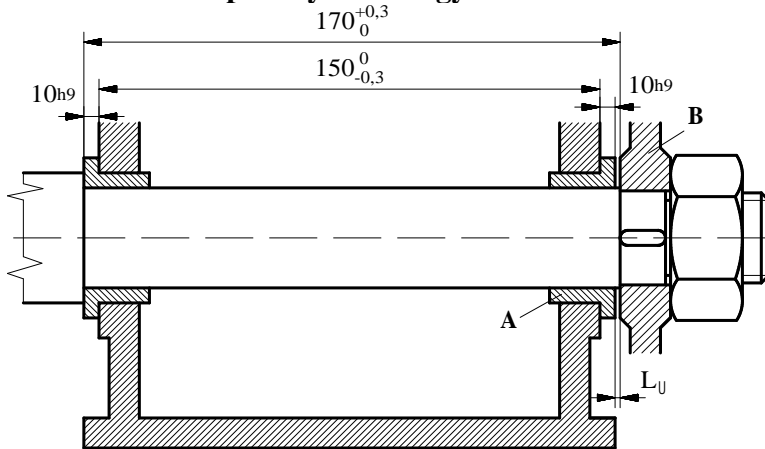
Munkavetetői sorrendtervezés

Munkavetető részletes tervezése

Munkavetető elemek 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: $10h9 \ 10h9 \ 150_{Z0,3}^0$

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

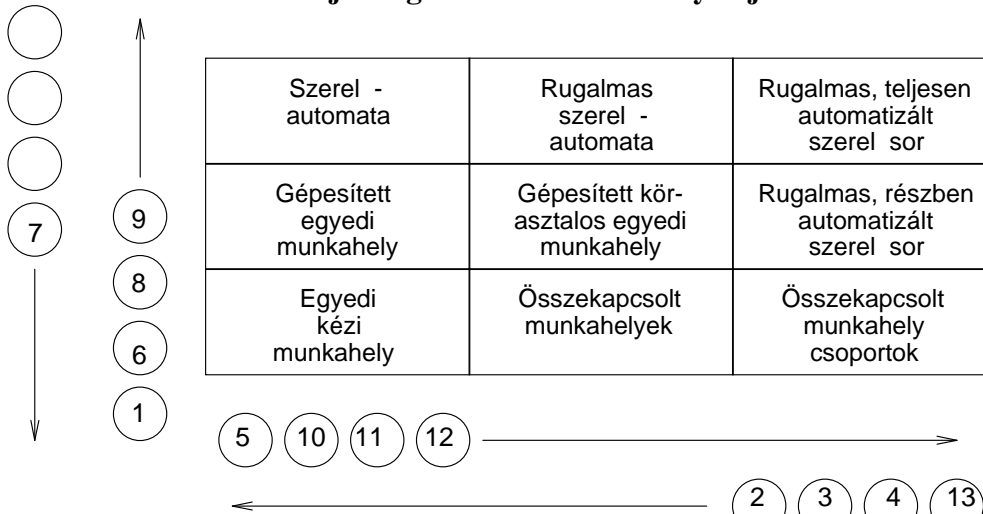
$L_{\zeta}^{\max} \ X170 \ \Gamma 0,3 \ Z(10 \ Z0,036 \ \Gamma 10 \ Z0,036 \ \Gamma 150 \ Z0,3) \ X0,672 \text{mm}$

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

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

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 | |

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:				

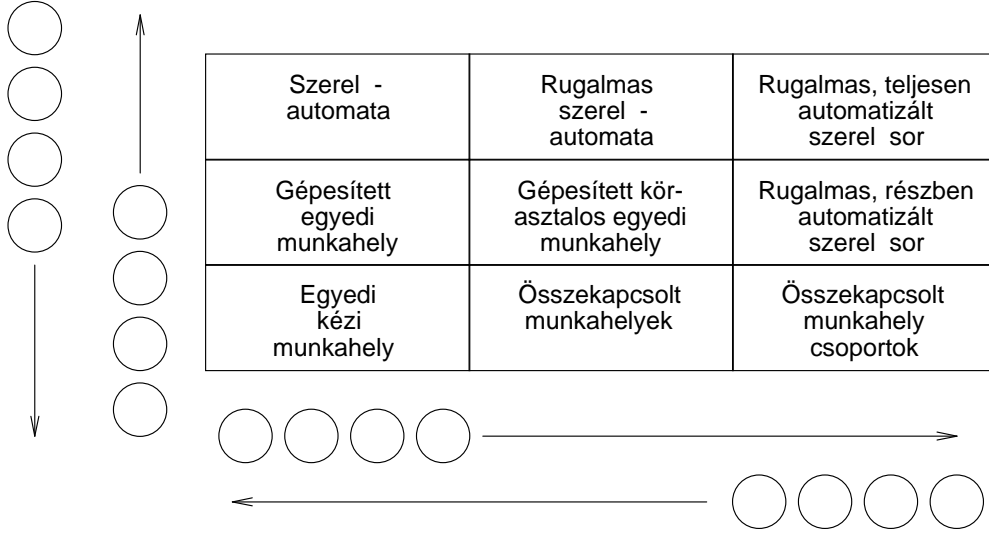
1. Milyen tevékenységeket kell elvégezni a szerelés tervezési dokumentációban rögzített kivitelezéséhez? (4p)

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)

ME GTT	Szereléstervezés	ZHJ	2018. december 10.
---------------	-------------------------	------------	---------------------------

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)

ME GTT	Szerelésstervezés	ZHJ	2018. december 10.
---------------	--------------------------	------------	---------------------------

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 beszabályozásokat végkikészítési munkákat.

• automatikus szerelés:

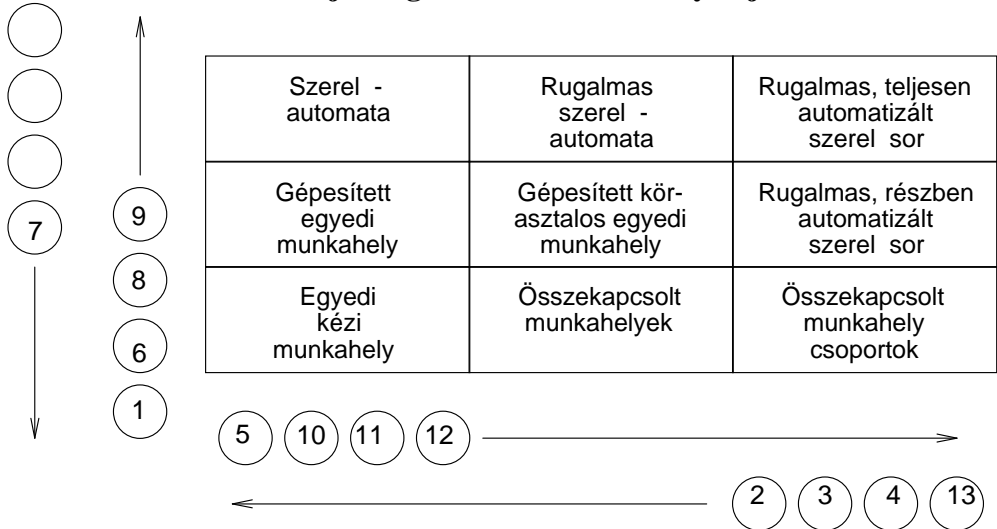
- csak az esetleges adagolások és levételek vannak a dolgozókra bízva

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

- kézi szerelés
- 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>Férg, megmunkáló gépek, alakító gépek</p> <ul style="list-style-type: none"> • nagy teljesítményűek • szerszámmozgás rövid úton • mozd. szerkezetűek • rezgésre érzékenyek • nagy pontosságúak • a munkadarab egy helyben forog, vagy rövid úton mozog 	<p>Szerelőgépek</p> <ul style="list-style-type: none"> • munkavégzéshez szükséges erő kicsi (kevesebb szerszám) • szerszámmozgás viszonylag hosszú • könnyű szerkezetűek • rezgések megengedhetők (sőt előnyös is pl. hevesztésnél) • előírt pontosság kevésbé jelentős • anyagmozgatás útja viszonylag hosszú (az előfordul és a forgácsoló gépekhez képest helyes megválasztása helyett, az előírt sz. mozgatás és a szállítási idő letétele)
<ul style="list-style-type: none"> • a szerszám mozgatása lassú • a gépegységek felállítása tömör • a gépek forgács, ill. hűtőkenő folyadék szemnyel • általában külön elhelyezkednek a villamos, hidraulikus, pneumatikus egységek • a forgácsoló gépek általában kisebb zajszintűek 	<ul style="list-style-type: none"> • a szerszámok/munkadarabok mozgatása gyors • a gépegységek felállítása kevésbé tömör és összefüggő, mint a szerszámgepeken • a gépek nem szennyezi be forgács, vagy hűtő kenő folyadék • olyan gépegységek, átványok alkalmazhatók, amelyek elhelyezhetők a villamos, a hidraulikus és a pneumatikus szerelvények • a szerelőgépek és automaták általában zajosak

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:

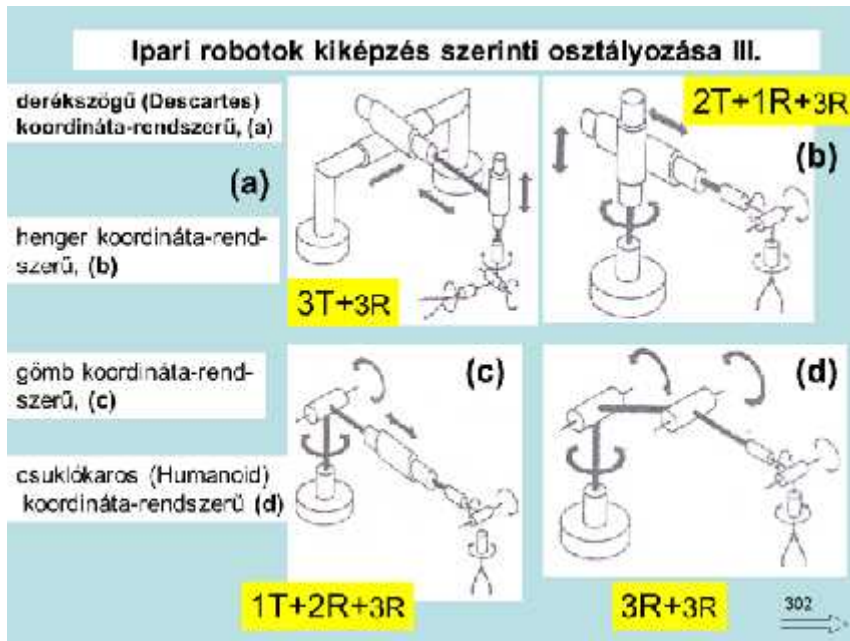
nyúlás(R); mozgatás(M); megfordítás(T); nyomás(AP); fogás(G); illesztés(P); elengedés(RL); szétválasztás(D); szemrevételezés(EF); szemmozgatás(ET); törzs-, láb-, és lábfejmozdulatok(W).

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 (elő szerelés, elemekre szerelés)	7 Összeszerelés (elő szerelés, f szerelés)
4 Belső tisztítás	8 Működésvizsgálat – minősítés

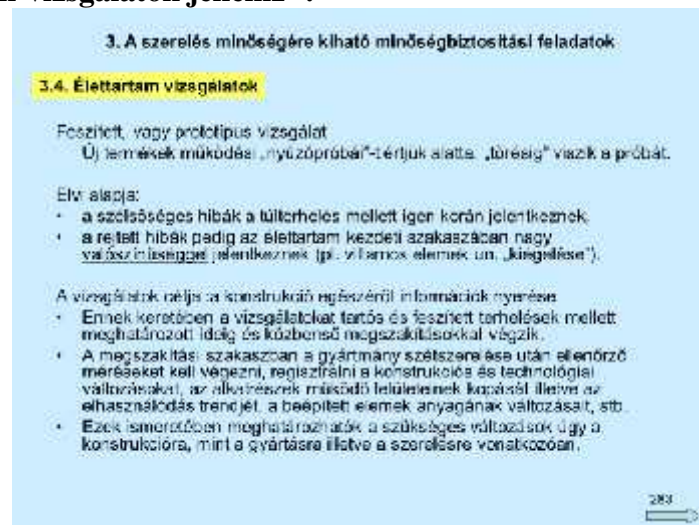
9. Melyek a szerelés minőségére kiható minőségbiztosítási feladatok?

(4p)

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

10. Mik az élettartam-vizsgálatok jellemzői ?

(6p)



ME GTT	Szereléstervezés	ZHJ	2018. december 10.
---------------	-------------------------	------------	---------------------------

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 méretláncal 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 tekercs 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 csapágyazások megjelenése (pontosság, funkció).
3. Különböző mozgáshajtásító elemek (pl. golyósrörök) megjelenése.
4. Fokozott pontosságú, javított kivetheli 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. készülekezés, 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 csapágyazásra vonatkozó tengely és furat méretek tűréseiket mutató ábra.
A csiszóvezetékek két legfontosabb hátránya a következő:
- viszonylag magas sűrűlési tényező ($\mu = 0.1-0.15$),
- a pozicionális pontosság, ismétlési pontossága csökköl 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.