

Óbuda Egyetem  
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar  
Anyagtechnológiai és Gyártástechnológiai Intézet



## Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. BAGFS15NNC/NLC

### 11 - A szerelés automatizálása

Dr. Mikó Balázs  
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu

## Szerelési rendszer elemei

- Anyagellátás biztosítása
- Szerelvény továbbítás
- Válogatás, rendezés
- Szerelési művelet végrehajtása
- Kézi
- Gépesített
- Automatizált

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 2

## A szerelés automatizálásának előfeltételei

1. Gazdaságosság
  1. Darabszám
  2. Munkaerő hiány
  3. Minőség
2. Szerkezeti kialakítás
  1. Szerelési egységre bonthatóság
  2. Alkatrészek szerelészeliessége
3. Gyártási tapasztalatok
  1. Adatgyűjtés
  2. Mozdulatokra bonthatóság
  3. Helyes műveleti sorrend
  4. Ellenőrzés beiktatása

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 3

4. Szerelő berendezések tervezése
  1. Teljes részletességgel kidolgozott technológia
  2. Egyedi tervezés és gyártás
  3. Széleskörű együttműködés
  4. Rövid átfutási idő
  5. Rugalmasság
5. Üzemeltetés és karbantartás
  1. Jól képzett kezelő és karbantartó személyzet
  2. Tartalék alkatrész ellátás
  3. Minimális kiesési idő
6. Beruházási keret
7. Jól szervezett alkatrész ellátás
  1. Anyagszállítás
  2. Raktározás

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 4

## Anyagellátás biztosítása

- Kézi (3-5 kg-ig)
- Kézikocsi
- Kézi raklap mozgató
- Targonca
- Daru (forgó, híd)



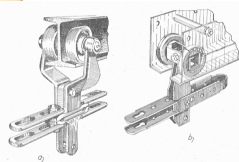
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 5

## Alkatrész / szerelvény továbbítása

- Konvektor
- Paletta, palettatovábbító
- Szerelőszalag / Gumihevederes szerelőszalag
- Forgó szerelőegység (körasztal)

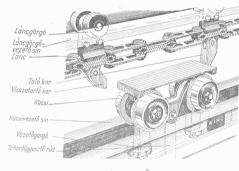
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 6

## Konveor



Konveor: Végtelenített vonóelemes szállító berendezés.

Szállítható tömeg: 1g – 5 t  
Sebesség: 0,2 – 30 m/perc  
Hossz: 10 m – 2 km



Egypályás függőkonveor  
Állandó sebesség  
Elágazás mentes

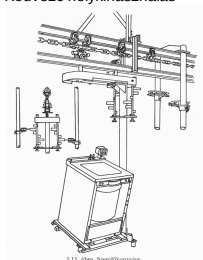
Kétpályás függőkonveor  
Elágazások lehetségesek  
Szakaszolással eltérő  
sebességek is alkalmazhatók  
A rakomány megállítható

Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

7



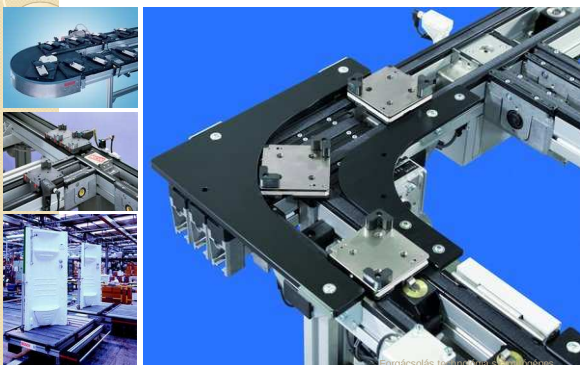
Zárt vonalú pálya  
Moduláris felépítés  
Alkatrész átmeneti tárolását is megoldja  
Kedvező helykihasználás



Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

8

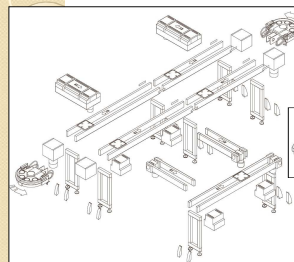
## Palettatovábbító



Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

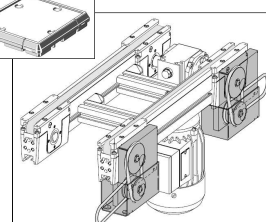
9

## Paletta továbbító



**Rexroth**  
Bosch Group

Zárt vonalú pálya  
Elágazások megoldhatók  
Moduláris felépítés  
Az alkatrészek palettán  
vannak elhelyezve.



Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

10

## Paletta továbbító

**MONTECH**



Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

11

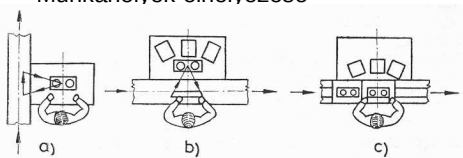


Forgácsolás technológia számítógépes  
tervezése I.

12

## Szerelőszalag

- Gumiheveder / lemezborítású lánc
- Visszavezetés
- Munkahelyek elhelyezése



- Segédberendezések, jelzőrendszerek

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

13



Gumiheveder

Lemezborítású lánc

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

14

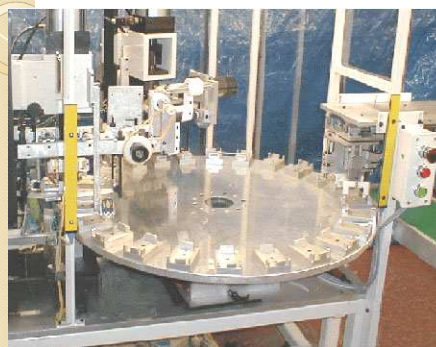
## Kész elemek



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

15

## Körasztalos szerelés



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

16

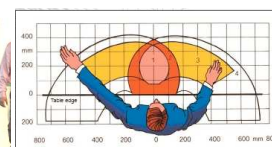
## Adagolás

- Kézzel
- Rezgő dob
- Rezgő adagoló
- Lépcsős adagoló
- Robot

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

17

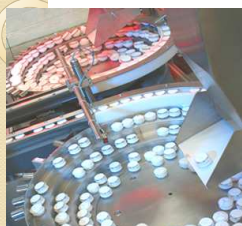
## Kézi adagolás



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

18

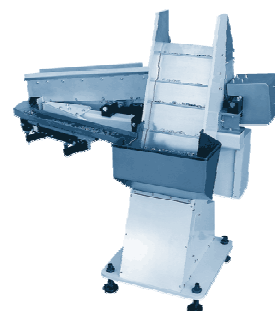
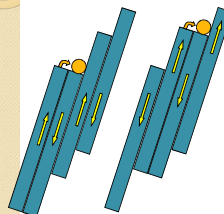
### Rezgő adagoló



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

19

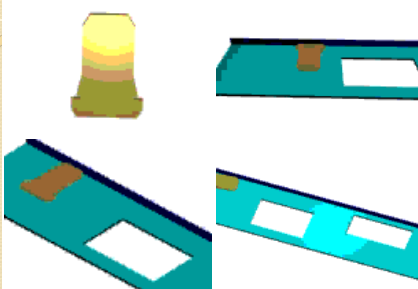
### Lépcsős adagoló



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

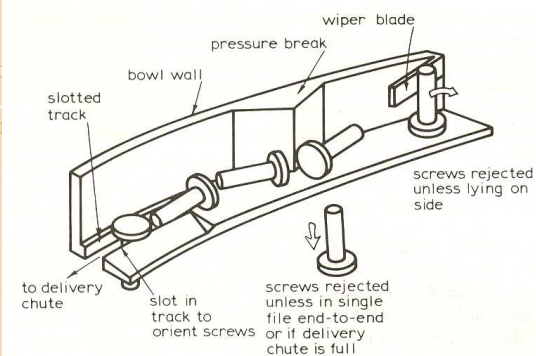
20

### Orientálás válogatással



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

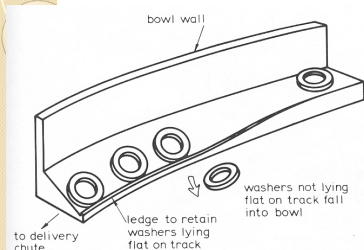
21



**Fig. 3.18** Orientation of screws in vibratory-bowl feeder.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

22

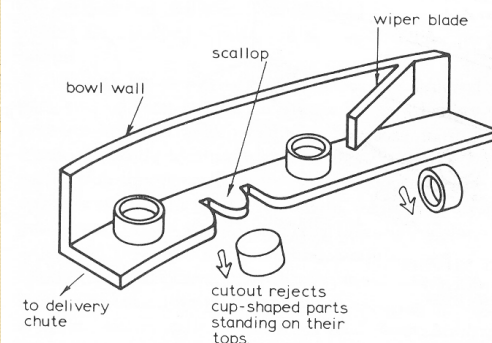


**Fig. 3.20** Orientation of washers in vibratory-bowl feeder.

**Fig. 3.21** Orientation of machined washers.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

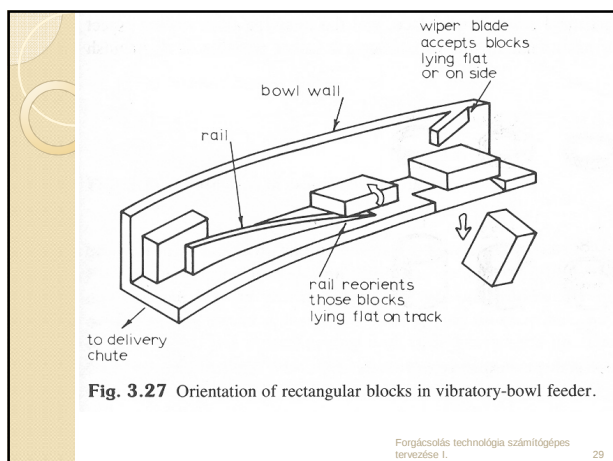
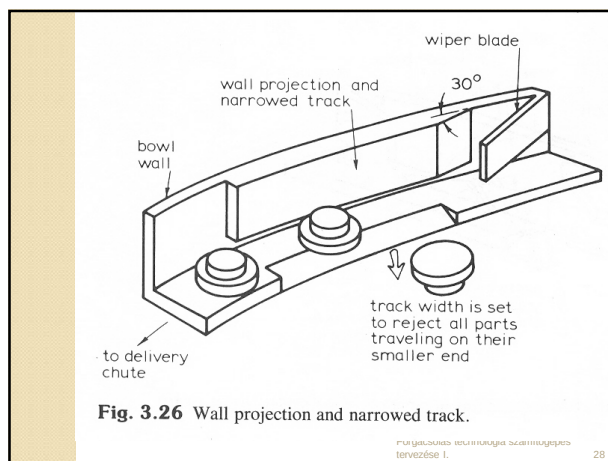
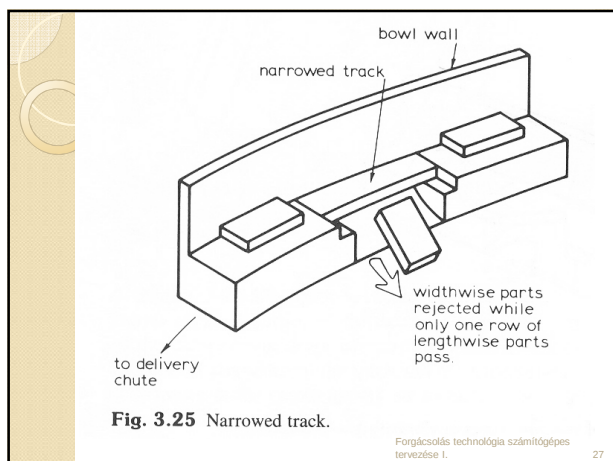
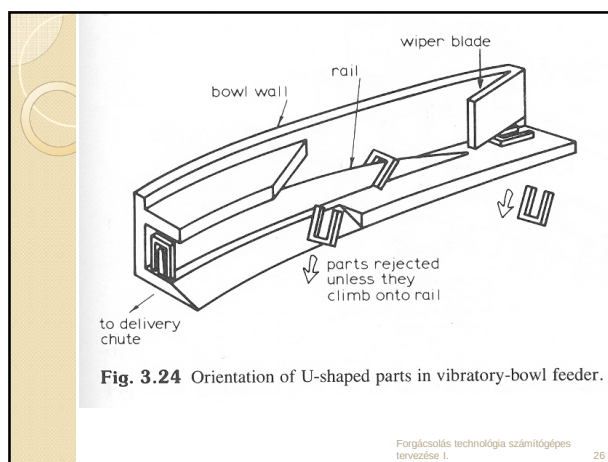
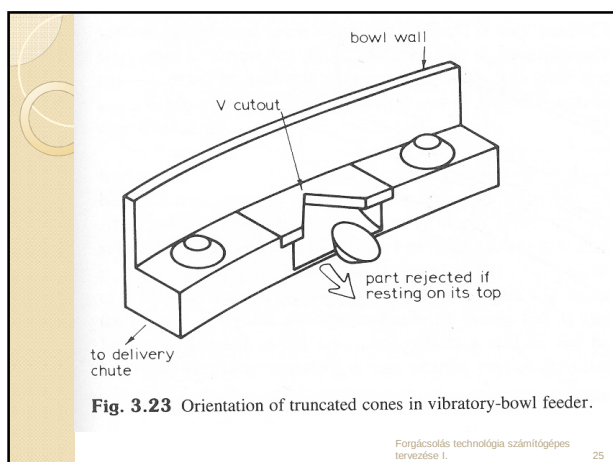
23



**Fig. 3.22** Orientation of cup-shaped parts in vibratory-bowl feeder.

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

24



## Ipari robotok

### A robotcsuklók fajtái

Forgó (Rotációs) csuklók

- A) Hajlító (Bending)   
 B) Csavaró (Twist) 

Lineáris csuklók

- A) Egyenesbevezetés   
 B) Teleszkóp 

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

31

## Ipari robotok felépítése

|                                     | Koncepció                                                                                               | Struktúra                                                                           | Munkatér                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Derékszögű koordinátás robot</b> | <br>Cartesian Robot   |  | <br> |
| <b>Henger koordinátás robot</b>     | <br>Cylindrical Robot |  | <br> |
| <b>Gömb koordinátás robot</b>       | <br>Spherical Robot   |  | <br> |

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

32

## Ipari robotok felépítése

|                       | Koncepció                                                                                                | Struktúra                                                                           | Munkatér                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SCARA robot</b>    | <br>SCARA Robot        |   | <br>   |
| <b>Humanoid robot</b> | <br>Articulated Robot |  | <br> |

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

33

## A SCARA robot tulajdonságai

Függőleges irányban nagy merevség

Vízszintes irányban engedékeny

Egyszerű vezérelhetőség

Gyors mozgások

Olcsó

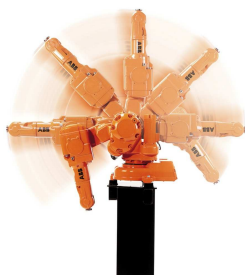


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

34

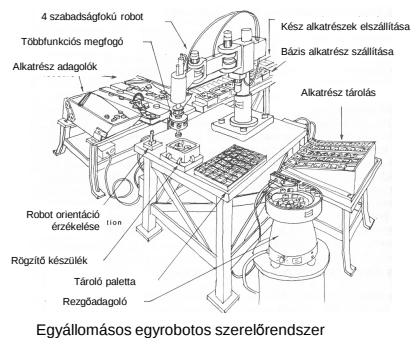
## Ipari robotok tulajdonságai

- Méret
- Munkatér nagysága
- Teherbírás
- Hajtás
- Vezérlés



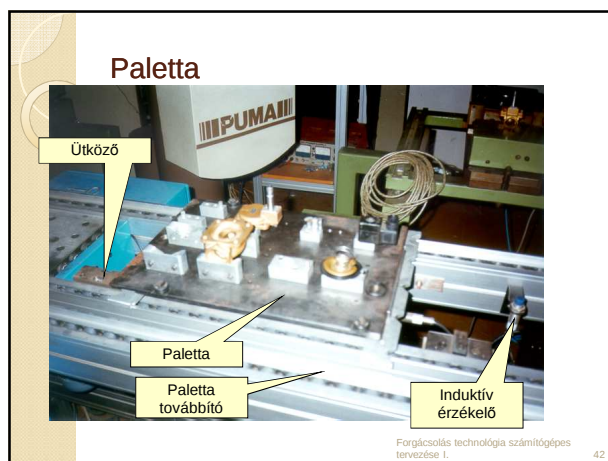
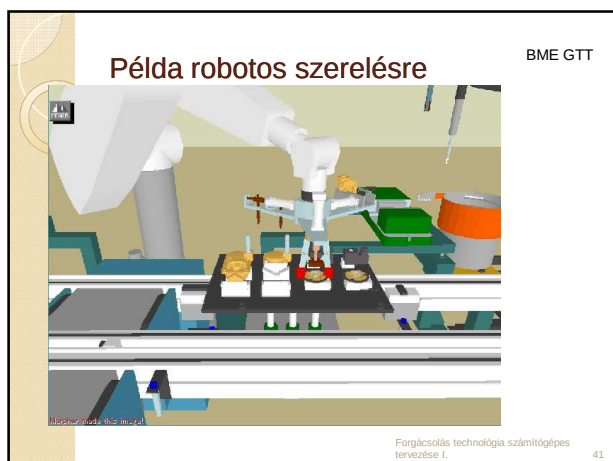
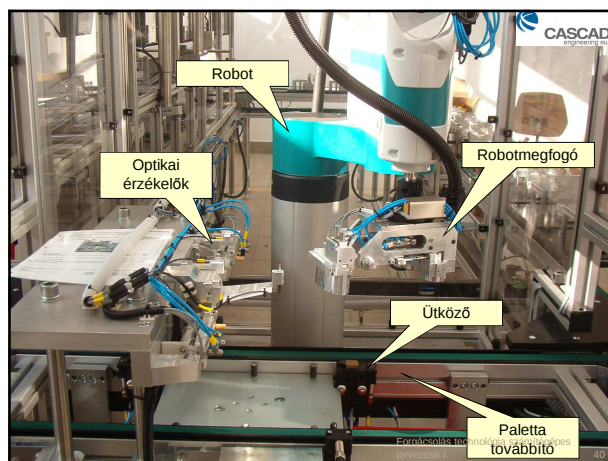
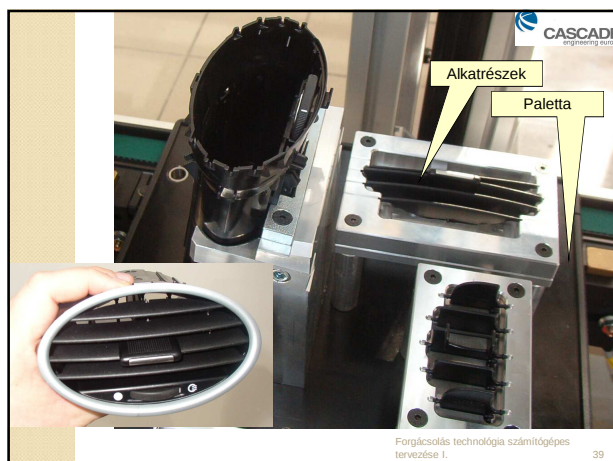
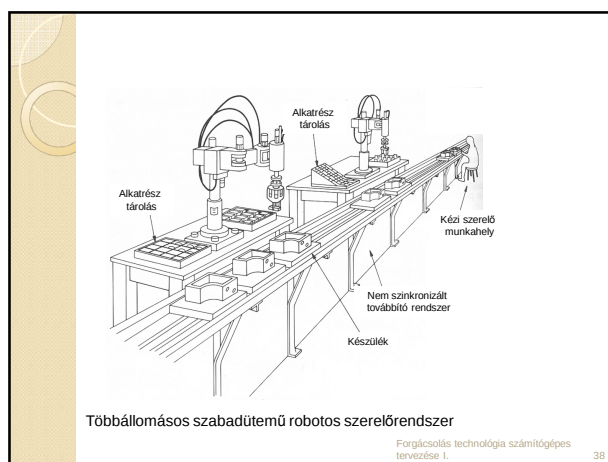
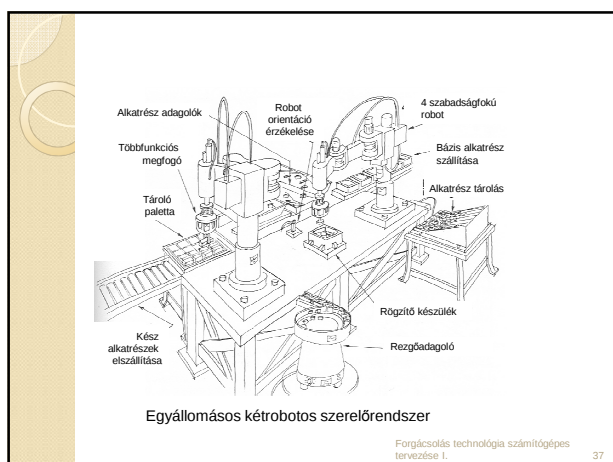
Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

35

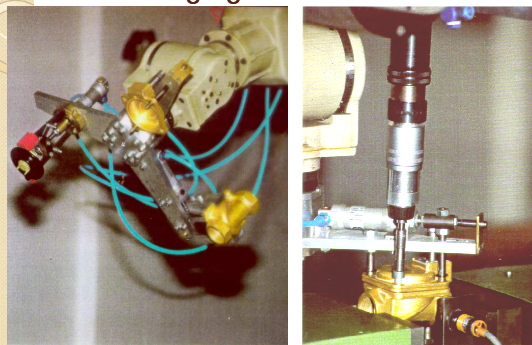


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I.

36

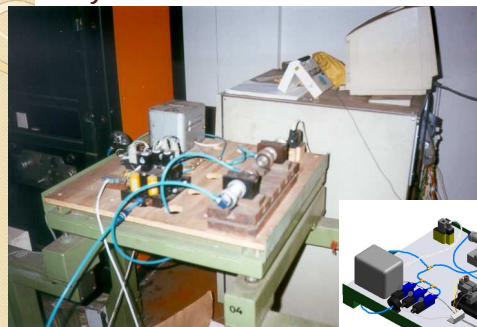


## Robotmegfogók

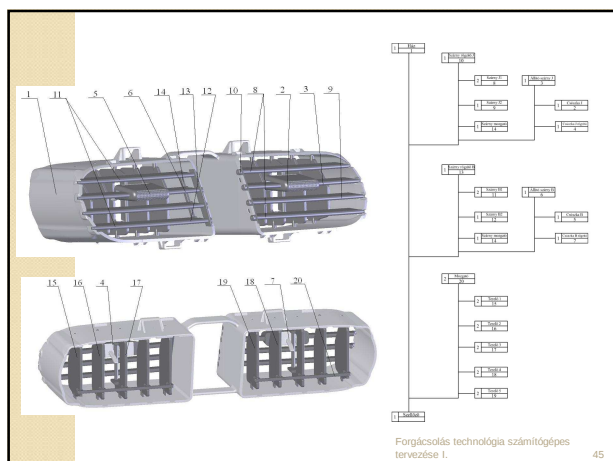


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 43

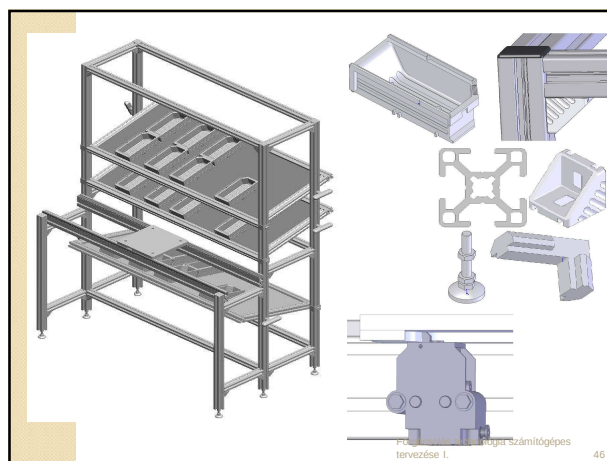
## Nyomásellenőrzés



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 44

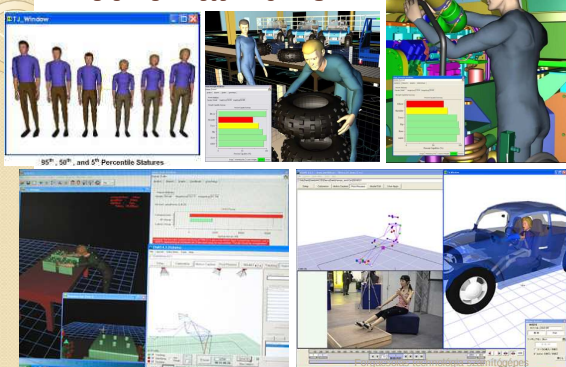


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 45

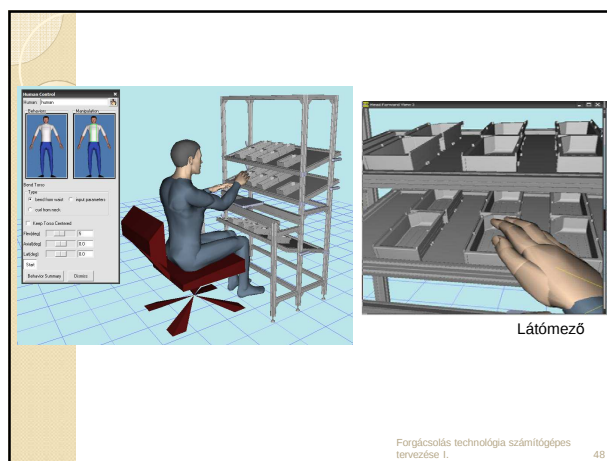


Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 46

## Tecnomatix JACK



Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 47



Látómező

Forgácsolás technológia számítógépes tervezése I. 48

