



CAM tankönyv

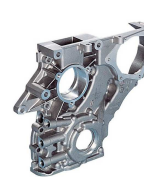
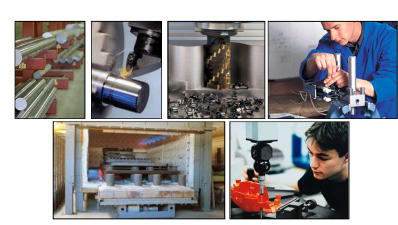
2. Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása

Szerző: Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgi.uni-obuda.hu

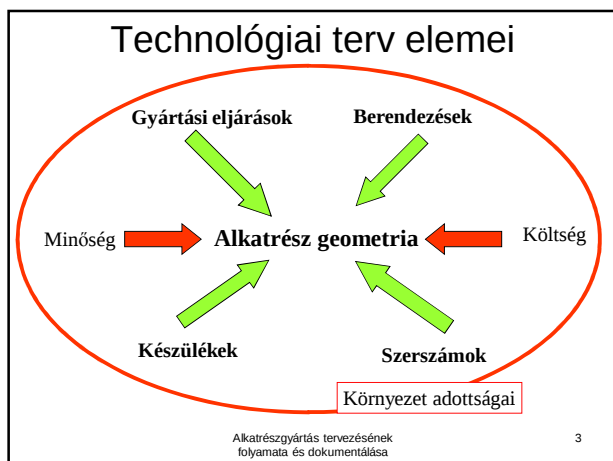
A gyártástervezés feladata

A gyártástervezés feladata:

- Megtervezni a konstruktőr által megtervezett termék gyártási folyamatát.
- A gyártáshoz szükséges dokumentációk előállítását.

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása 2

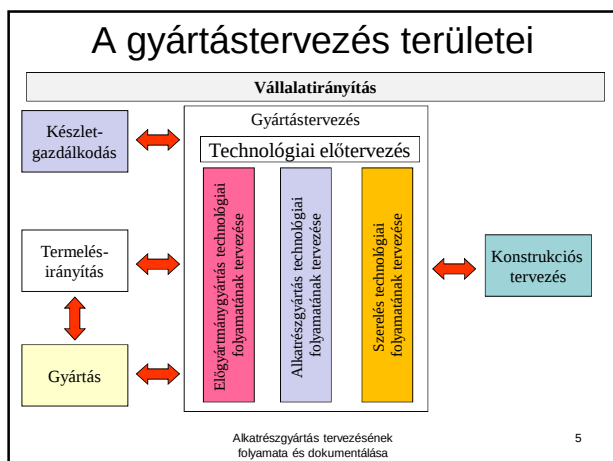


Alapfogalmak, definíciók

Gyártási folyamat: azon tevékenységek összessége, melynek folyamán egy anyagból alakjának és tulajdonságainak megváltoztatásával tervszerűen ipari termékeket állítanak elő.



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása 4



Alapfogalmak, definíciók

Művelet: a gyártási folyamat önmagában befejezettnek tekinthető, megszakítás nélkül végzett szakasza. A művelet a gyártási folyamat tervezési és szervezési egysége, amely több *műveletelemből* áll. Forgácsolástechnológiában műveletnek nevezzük az egy gépen, egy felfogásban végrehajtott megmunkálások összességét.

Műveletelem: a művelet különválasztható és külön elemezhető, tervezhető eleme. Forgácsolástechnológiában az egy szerszámmal geometriailag és technológiailag összefüggő ráhagyási alakzat eltávolítását nevezzük műveletelemnek.

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása 6

Alapfogalmak, definíciók

Állapot: a munkadarab, felületelem, vagy felületelem csoport, állapotjellemzőkkel leírt tulajdonsága, mely a készültségét írja le. Megkülönböztethető állapotok: nyers állapot, közbenső állapot, pillanatnyi állapot, kész állapot.

Állapotjellemzők: az állapotot minőségileg számszerűen leíró paraméterek:

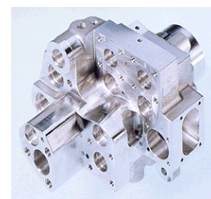
- anyagtulajdonsági paraméterek
- geometriai jellemzők és méretek
- mérettűrés
- alaktűrés (egyenesség, síklapúság, körkörösség stb)
- helyzettűrés (párhuzamosság, merőlegesség, egytengelyűség stb.)
- felületi érdesség, mikro pontosság

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

7

A gyártástervezés elvei

- absztrakció
- lokalitás
- analógiák
- heurisztikák
- optimalizálás



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

8

Absztrakció

Bonyolult feladatok egyszerűsítése.
A lényeges vonásokat kiemelve, a közelítő megoldást finomítjuk.

Mikor érdemes absztrakciót alkalmazni?

- nem kell tartani attól, hogy fontos megoldások vesznek el.
- jobb hatékonyság érhető el, mint részletes tervezéssel.
- lehetőség van absztrakt tervek újrafelhasználására.

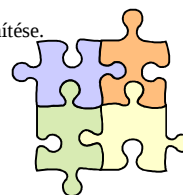
Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

9

Lokalitás

Dekomponáljuk a feladatot.
Önállóan kezelhető, zárt problémák elkülönítése.
A feladat komplexitása csökkenthető.

Felületelem csoport: az alkatrész felület elemeinek geometriailag és technológiailag összefüggő csoportja.



Felületelem: az alkatrész geometriai építőeleme.

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

10



Analógiák

A tervek újrafelhasználása.

Transzformációs analógia: korábbi tervek újrafelhasználása.

Származtatási analógia: korábbi tervek tervezési folyamatának újrafelhasználása.

Analógiákat érdemes alkalmazni, ha:

- a tervbeli lépések és kölcsönhatások száma csekély,
- sok a hasonló feladat,
- nincs szükség az eredmények globális optimalizálására.

- Típustechnológiák
- Csoporttechnológiák
- Eset-alapú tervezés

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

11

Heurisztika

Gyakorlati tapasztalat felhasználása.
Matematikailag nem bizonyítható.
A gyakorlati alkalmazhatóság határozza meg jóságát.



Alkalmazás feltételei:

- A probléma numerikus formában nem írható fel.
- Célfüggvény nem fogalmazható meg numerikusan.
- Nem áll rendelkezésre megoldási algoritmus.

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

12

Optimalizálás

Optimalizálás = maximális hatás elérése

1. Egy rendszer tulajdonságai leírhatók Z paraméterekkel.
2. Megfogalmazható egy jósági kritérium: $f(Z)$.
3. A rendszer optimálisnak nevezhető ha Z^* esetén $f(Z^*) = \min/\max$.

A megoldás feltételei:

1. A probléma numerikus formában felírható.
2. A cél definiálható célfüggvény formájában.
3. Létezik időben és kapacitásban elérhető algoritmus.

Jósági kritérium – célfüggvény - megfogalmazása:

- $f(Z)$
- gyakorlati célokat fogalmazzon meg

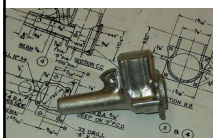
Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

13

Gyártástervezési feladatok típusai

Geometriai feladatok:

- a teljes munkadarab, vagy bizonyos felületek definiálása,
- a közbeső állapotok meghatározása,
- a ráhagyások elosztása,
- ütközésvizsgálat,
- különböző objektumok (gép, munkadarab, készülék, szerszám) egymáshoz viszonyított elrendezése.



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

14

Gyártástervezési feladatok típusai

Aritmetikai feladat:

nem geometriai számítási feladat, amelynek eredménye valamilyen szám, paraméter.

- a mechanikai (statikai, kinematikai, dinamikai, szilárdságtani),
- hőtani,
- áramlástani,
- tribológiai,
- gépelem tervezési,
- forgácsolásméleti feladatokat.



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

15

Gyártástervezési feladatok típusai

Elemzési feladatok igények, feltételek analízisével kapcsolatosak, melyek megoldása révén előállnak a választási feltételek (pl. eljárások, szerszámok kiválasztásának kritériumai), melyek lehetnek:

- paraméterek tartományait,
- eljárások, objektumok típusai.

Választás: az elemzés során generált megoldási lehetőségek közül a megoldás kijelölése.



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

16

Gyártástervezési feladatok típusai

Értékelés: a választott, vagy generált megoldások vizsgálata.

Döntés: a legjobb megoldás kiválasztása a lehetségesek közül.



Adaptálás/Korrektúra: a javasolt megoldás módosítása a kezdeti feladat sajátosságainak figyelembevételével.

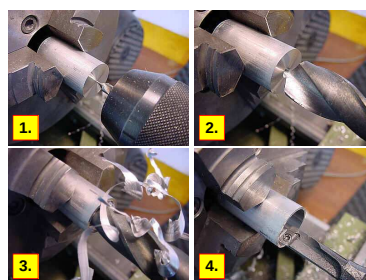
Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

17

Gyártástervezési feladatok típusai

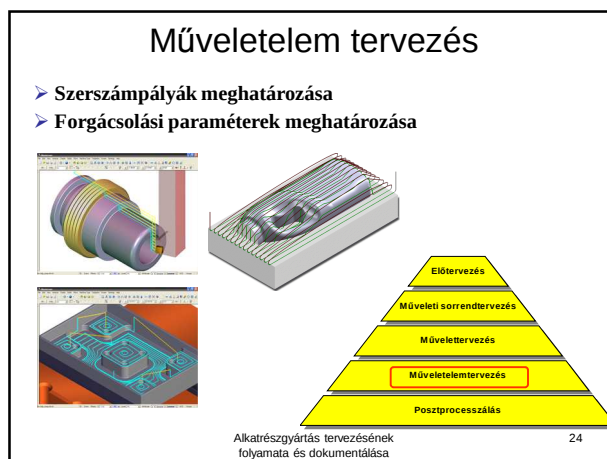
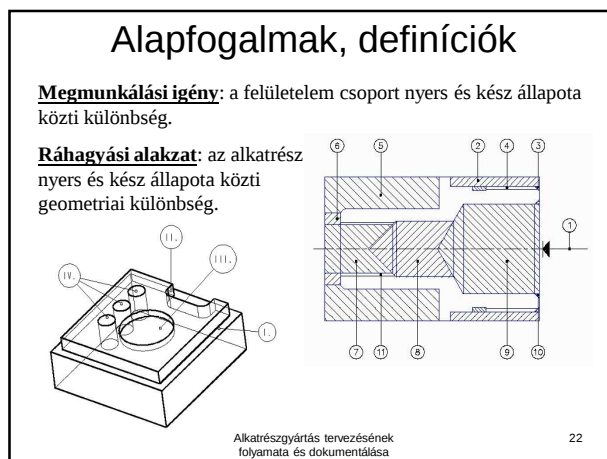
Strukturálási (sorrendi) feladatok:

egy folyamat elemeinek sorrendjének meghatározása.



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

18



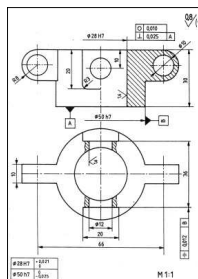
- A tervezési eredmények illesztése az adott géphez, vezérléshez
- A gyártási dokumentáció elkészítése



Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

25

Termék dokumentáció:



Forrácsolástechnológia alapjai

26

Ismeretek:

Gyártórendszer adatok (GKS)
Szabványok, Anyag adatok
Minőségbiztosítási dokumentumok
Működési és karbantartási leírások

ISO

MSz

DIN

JIS

AFNORM

UNI



Forgácsolástechnológia alapjai

27

Gyártási dokumentáció:

Műveleti sorrendterv
Műveletterv
Műveleti utasítás
Szerszámbeállítási terv
Programhordozók
stb



Forrácsolástechnológia alapjai

28

Egy alkatrészre tartalmazza a műveleteket, azok sorrendjét, a szerszámgepeket és a készülékeket.

[illegible]

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

29

Egy alkatrésze tartalmazza a műveleteket, a szerszámgépeket, a készülékeket, a műveletekhez tartozó műveletelemeket, szerszámokat, mérőeszközöket és a beállítandó technológiai paramétereket.

[illegible]

Kiadott	Dátum
---------	-------

Alkatrészgyártás tervezésének
folyamata és dokumentálása

30

MŰVELETERV					
Álkatrész megnevezése Fogazott tengely		Rajzszerkesztő A-1	Anyag BC 3	Műveleterv szám: 6	Lapszám: 1
Művelet sorozat	MŰVELET LEÍRÁSA - VÁZLAT	Készítők Gép- berendezés	Művelet készítők	Szerszám	Jellemző technológiai adatok
1.	Darabolás	G.1	KF 200 körfűrészgép	681 - 1 sz. prizma	Fűrészeltérsz. 800x4 v = 10-20 m/min a _z = 0,05-0,15 mm/fog
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					

MŰVELETI UTASÍTÁS					
Álkatrész megnevezése Fogazott tengely		Rajzszerkesztő A-1	Anyag BC 3	Műveleterv szám: 6	Lapszám: 1
Egy műveletre vonatkozóan tartalmazza mindazt amit a műveleterv, kiegészítve a normaidőre vonatkozó információkkal.					
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					

MŰVELETI UTASÍTÁS					
Álkatrész megnevezése Fogazott tengely		Rajzszerkesztő A-1	Anyag BC 3	Műveleterv szám: 6	Lapszám: 2
Vázlat:					
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					

MŰVELETI UTASÍTÁS					
Álkatrész megnevezése Fogazott tengely		Rajzszerkesztő A-1	Anyag BC 3	Műveleterv szám: 6	Lapszám: 2
Vázlat:					
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					

Ellenőrző kérdések					
Mi a technológiai tervezés célja, feladata?					
Milyen területei vannak a gyártástervezésnek, hogyan kapcsolódik a technológiai tervezés egyéb vállalati funkciókhoz?					
Definiálja a művelet és a műveletelem fogalmát!					
Ismeresse a gyártástervezés elveit!					
Milyen típus feladatokat kell megoldani a technológiai tervezés során?					
Milyen lépésekből áll a technológiai tervezés?					
Ismeresse a technológiai dokumentumok formai és tartalmi elemeit!					
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					

Irodalomjegyzék					
Horváth Mátyás – Markos Sándor: Gépgyártás-technológia, Műegyetemi Kiadó, 1995.					
Szegh Imre: Gyártástervezés, Műegyetemi Kiadó, 1996.					
Alkatrészgyártás tervezésének folyamata és dokumentálása					