

**Fehér Ottó**
kreatívátor**Fehér Kreatívfejlesztési Központ**

Stopperórás normaképzés

Oktatói módszertani jegyzet

Összegzés

Az oktatói jegyzet a stopperórás időnorma meghatározás mesterfogásait mutatja be.

Az anyag kiterjed a munkaszervezési alapismeretekre, a normaképzés alapelveire és az időfelvételezésre. Az idő- és munkatanulmányozás módszereit és dokumentálását, az eszközök használatát és a munkafejlesztés elveit is tartalmazza a leírás. A bemutatott módszerek alkalmazása gyakorlatot igényel, nem célszerű e dokumentáció alapján azonnal a stopperes normaképzésbe kezdeni. Különösen fontos a fizikai munka megfigyelésénél a teljesítményszint, a műveleti gyorsaság szintjének meghatározása és a vonatkozó skálához való illesztése. A teljesítményszint szakszerű meghatározását videó filmekkel és az oktató által irányított gyakorlatokkal kell megbízhatóvá tenni. Hasonlóan kell eljárni a tiszta munkamennyiség értelmezésénél és rögzítésénél.

Az ismeretek alapjai az MTM (3M) oktatásokon való részvétel és vállalati gyakorlat, az UMS karbantartási munkamérési rendszer bevezetése és alkalmazási tapasztalatai voltak. Segített a munkaszervezési képzéseken (Osaka, Dunaújváros) megszerzett tudás alkalmazása is. Hazánkban 2 világvállalat magyarországi cégénél, valamint német és magyar tulajdonú vállalatoknál volt lehetőségem a normarendszer oktatására, kiépítésére és bevezetésére.

Dokumentum azonosítás

Szerző és kiadó: Fehér Ottó

Cím: Stopperórás normaképzés

Cím angolul: Stopwatch Time Study

1. kiadás: 2025. 08. 09.

Verzió: v.1.0. - 2025. augusztus 9. Internetre

Azonosító: FCDC-TCM-WL-32-v.1.0.

Url: www.tcm.hu és feherotto.hu

Copyright©2025 Fehér Ottó, Minden jog fenntartva.



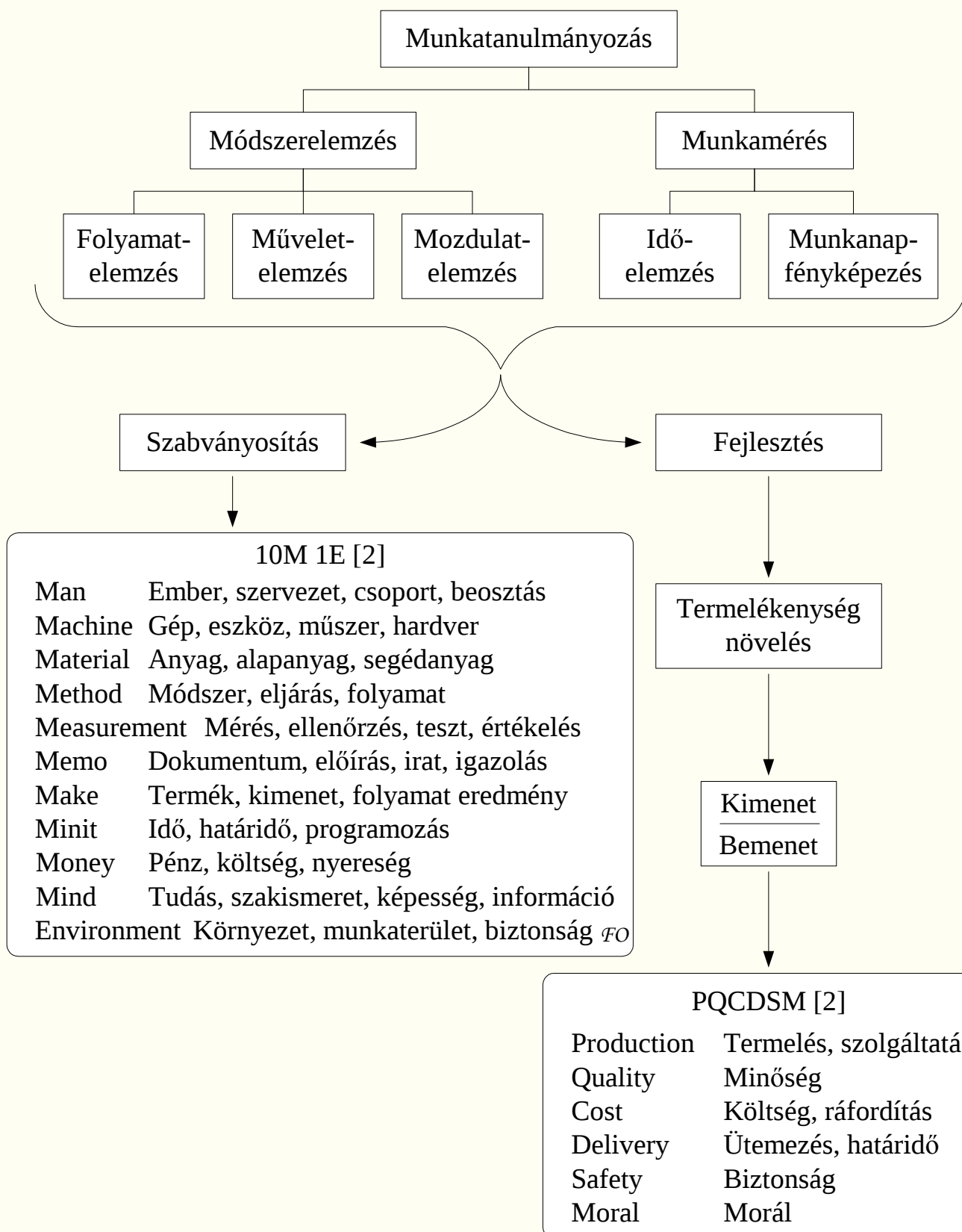
0. Tartalomjegyzék

Tartalom	Oldal
0. Tartalomjegyzék	2/51
1. Munkaszervezési alapismeretek	4/51
1.1. A munkatanulmányozás és munkaelemzés fő területei	4/51
1.2. A folyamatelemzés	5/51
1.3. A műveletelemzés	4/51
1.4. A mozdulatelemzés	5/51
1.5. Az időelemzés	6/51
1.6. A munkanap fényképezés	6/51
1.7. A folyamatok ábrázolása	6/51
1.8. A munkaidő	11/51
2. A normaképzés	13/51
2.1. A munkanormák	13/51
2.2. Az időnormaképzés elemei	15/51
2.3. A teljesítményszint, a munkaintenzitás meghatározása	24/51
2.4. A norma kiszámítása	26/51
3. A stopperórás időfelvételezés	32/51
3.1. Az időfelvételezés lépései	32/51
3.2. Az időfelvételezés megtervezése	33/51
3.3. Az előzetes időfelvételezés	33/51
3.4. Az előzetes időfelvételezés értékelése	33/51
3.5. Az időtanulmányok mintanagyságának meghatározása	34/51
3.6. Munkatanulmányok készítése	34/51
3.7. Az időadatok kiszámítása	34/51
3.8. A mintavétel megbízhatóságának ellenőrzése	34/51
3.9. További munkatanulmányok készítése	34/51
3.10. Az időadatok véglegesítése	34/51
3.11. A munkahelyi tevékenységek megfigyelése	35/51
3.12. Az időfelvételezési mintanagyság meghatározása	37/51
4. A munkanormázás dokumentumai és használata	39/51
4.1. Munkafelvételezés – időfelvételezés	39/51
4.2. Munkaelemzés – időelemzés	39/51
4.3. Pótlékok és járulékok számítás	39/51
4.4. Termék előállítási norma meghatározás	39/51
4.5. Standard adattáblázatok	39/51
4.6. Normaidők, utalványozott idők kiadása	39/51
4.7. A ténylegesen ráfordított idők rögzítése	39/51
4.8. A tényleges ráfordítási idők elemzése	39/51
4.9. Formanyomtatvány példák	40/51
4.10. A két emberes munkák ábrázolása	43/51

5. A munkamegfigyelés és jegyzetelés fortélyai	44/51
5.1. A megfigyelői hely kiválasztása	44/51
5.2. A megfigyelés, a munkatanulmányozás elvei	44/51
5.3. A megfigyelt munka elemekre történő felosztásának elvei	44/51
5.4. A jegyzetelés elvei	45/51
5.5. A stopperóra használat elvei	45/51
5.6. A papírok, feljegyzések kezelése	46/51
6. A munkateljesítmény alapú ösztönzés elvei	47/51
6.1. Alapelvek	47/51
6.2. Az elismerések típusai	47/51
6.3. Ösztönzés főcsoportok	47/51
6.4. Darabbéren alapuló ösztönzés	47/51
6.5. Teljesítményen alapuló ösztönzés	47/51
6.6. A jogi előírások teljesítése a munkamérésen alapuló ösztönzési rendszer kialakításánál	48/51
7. A munkafejlesztési javaslatok elvei	49/51
7.1. A cél és eredmény meghatározása	49/51
7.2. A hozzáadott érték	49/51
7.3. A 4 elv alkalmazása a racionalizálásnál, az ECRS	50/51
8. Felhasznált irodalom	51/51

1. Munkaszervezési alapismeretek

1.1. A munkatanulmányozás és munkaelemzés fő területei [1]



1.2. A folyamatelemzés

Típusai:

- termékfolyam,
- anyagfolyam,
- megmunkálási folyam,
- információfolyam,
- ügyrendi folyam, stb.

Lépések:

- 1.2. 1. A folyamatábra készítés típusának meghatározása (termékfolyam, anyagfolyam, megmunkálási folyam, információfolyam, ügyrendi folyam, stb.).
- 1.2.2. A műveletek sorrendiségének rögzítése.
- 1.2.3. A műveletekhez tartozó adatok rögzítése (eszköz, anyag, gép, mennyiség, idő, létszám, stb.).
- 1.2.4. A folyamatábra megrajzolása.
- 1.2.5. A folyamat és elemeinek vizsgálata, értékelése.
- 1.2.6. A folyamat és elemeinek racionalizálása.

1.3. A műveletelemzés

Típusai:

- kézi műveletek elemzés,
- munkahely elrendezés elemzés,
- ember-gép elemzés,
- összetett tevékenységek elemzés.

Lépések:

1. A művelet jelenlegi helyzetének, adatainak rögzítése.
2. A művelettel kapcsolatos értékek kiszámítása.
3. A művelet javítására vonatkozó megoldások rögzítése.
4. A javításból eredő kimutatások elkészítése.
5. Az eredmények, a megtakarítások kiszámítása.

1.4. A mozdulatelemzés

Az ember testrészeivel végzett mozgások és mozdulatok elemzése.

Típusai például:

- Therblig analízis,
- Videó felvételezés,
- Mozdulatelemzéses munkatanulmányozás és munkahelykialakítás: Method Time Measurement (MTM),
- MOST (Maynard Operation Sequence Technique),
- UMS: Universal Maintenance Standards [3],
- vállalatok által kifejlesztett saját standardok használata, stb.

1.5. Az időelemzés

A ráfordítások időigényének vizsgálata és meghatározása.

Típusai:

- stopperórás időfelvételezés
 - folyamatos időmérés,
 - ismétlődő műveletek időmérés,
- elemi időállandók használata (MTM, MOST, UMS, vállalati standardok).

1.6. A munkanap-fényképezés

A műszak alatt végzett tevékenységek meghatározott szempontú megfigyelése és rögzítése.

Típusai:

- teljes körű munkanap-fényképezés,
 - a munkaidő alatt a vizsgált terület folyamatos megfigyelése,
- mintavételes munkanap-fényképezés,
 - meghatározott időközönként a vizsgált területen tapasztaltak rögzítése.

1.7. A folyamatok ábrázolása

1.7.1. A folyamat

A folyamat definíciója (ISO 9000 szerint) [4]:

„Egymással kapcsolatban vagy kölcsönhatásban álló tevékenységek sorozata, amely bemeneteket kimenetekké alakít át.”

A folyamatok csoportosítása a vállalatirányításban:

Főfolyamatok: értékelőállító és/vagy értéknövelő folyamatok (termék előállítás, szolgáltatás), amelyek az árbevétel alapjait biztosítják) [5].

Segédfolyamatok: az értéknövelést kiszolgáló folyamatok (pl.: beszerzés, raktározás, fejlesztés).

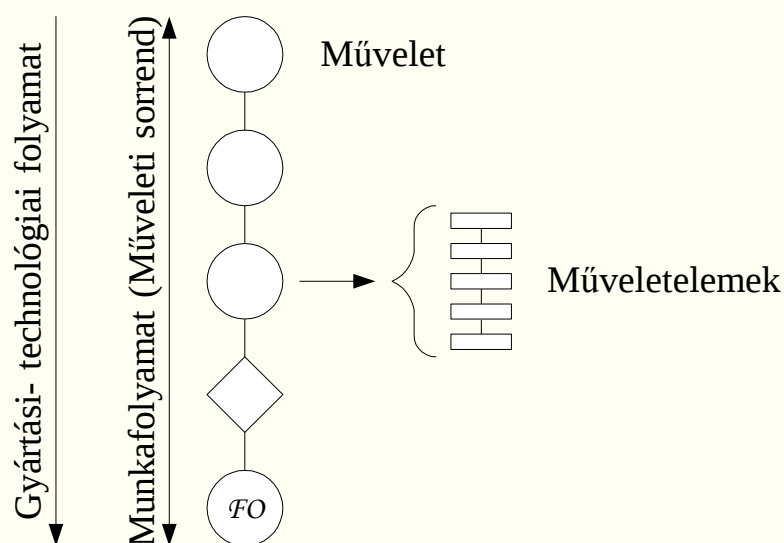
Kiegészítő folyamatok: a cégműködéshez szükséges folyamatok (pl.: bérelszámolás, környezetvédelem).

Egyéb folyamatok: pl.: a cég pénzügyi- befektetési folyamatai.

1.7.2. Folyamatábra típusok a gyártásszervezésben pl.:

- technológiai (gyártás, szolgáltatás) folyamat,
- anyagáramlási folyamat,
- információáramlási folyamat.

1.7.3. A gyártási folyamat elemei [1]



Munkafolyamat: összefüggő munkavégzés.

Művelet: a munkafolyamat része, azonos helyen, azonos eszközzel.

Műveletelem: a művelet önálló része.

1.7.4. A műveletek/tevékenységek összevonásának, csoportosításának elvei:

- technológiai sorrend,
- a folyamat hosszúsága,
- hely,
- munkafázis,
- műveletfajták,
- termék állapot,
- műveleti egység,
- műveleti ciklus,
- kézi-gépi művelet,
- mozdulatsorozat,
- változás a 10M1E elemeiben,
- időnorma és technológia standardizálás.

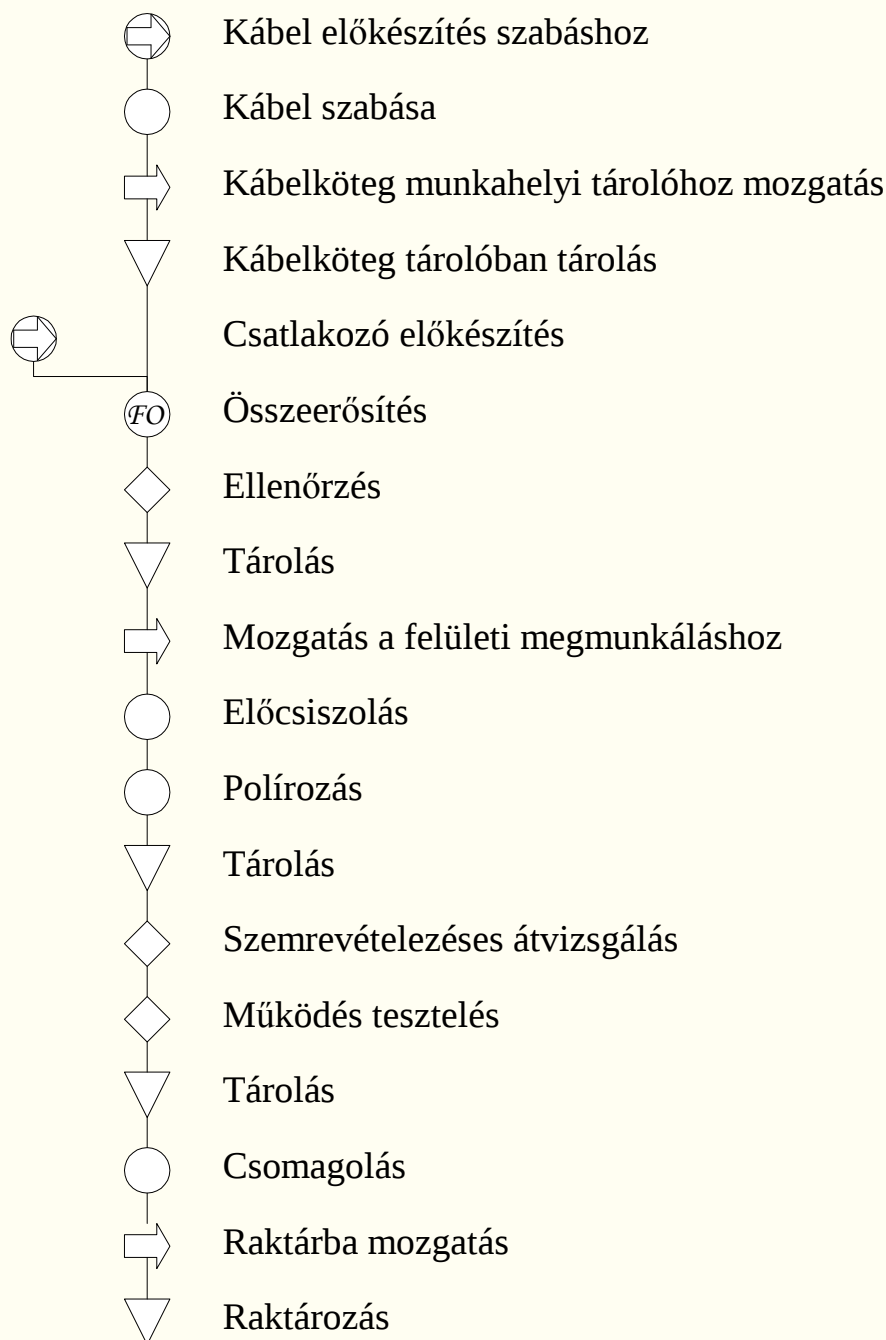
1.7.5. Folyamatábra jelölések [6]

Megnevezés	Szimbólum	Jelölési példa
Művelet		  
Szállítás, mozgatus		  
Tárolás		  
Várakozás		  
Minőségellenőrzés		  
Mennyiségellenőrzés		  

Az összetett műveletek szimbólumai

Megnevezés	Szimbólum
Elsődlegesen minőségellenőrzés, másodlagosan mennyiségellenőrzés	
Elsődlegesen mennyiségellenőrzés másodlagosan minőségellenőrzés	
Elsődleges a művelet, azon belül mennyiségellenőrzés	
Elsődleges a művelet, mozgattással egy időben	

1.7.6. Egy példa a folyamat ábrázolására



1.7.7. A mozdulatsorozatok csoportosításának elvei [7]

kézi mozdulatok:

- nyúl,
- megfog,
- mozgat,
- illeszt,
- elenged,

testmozdulatok:

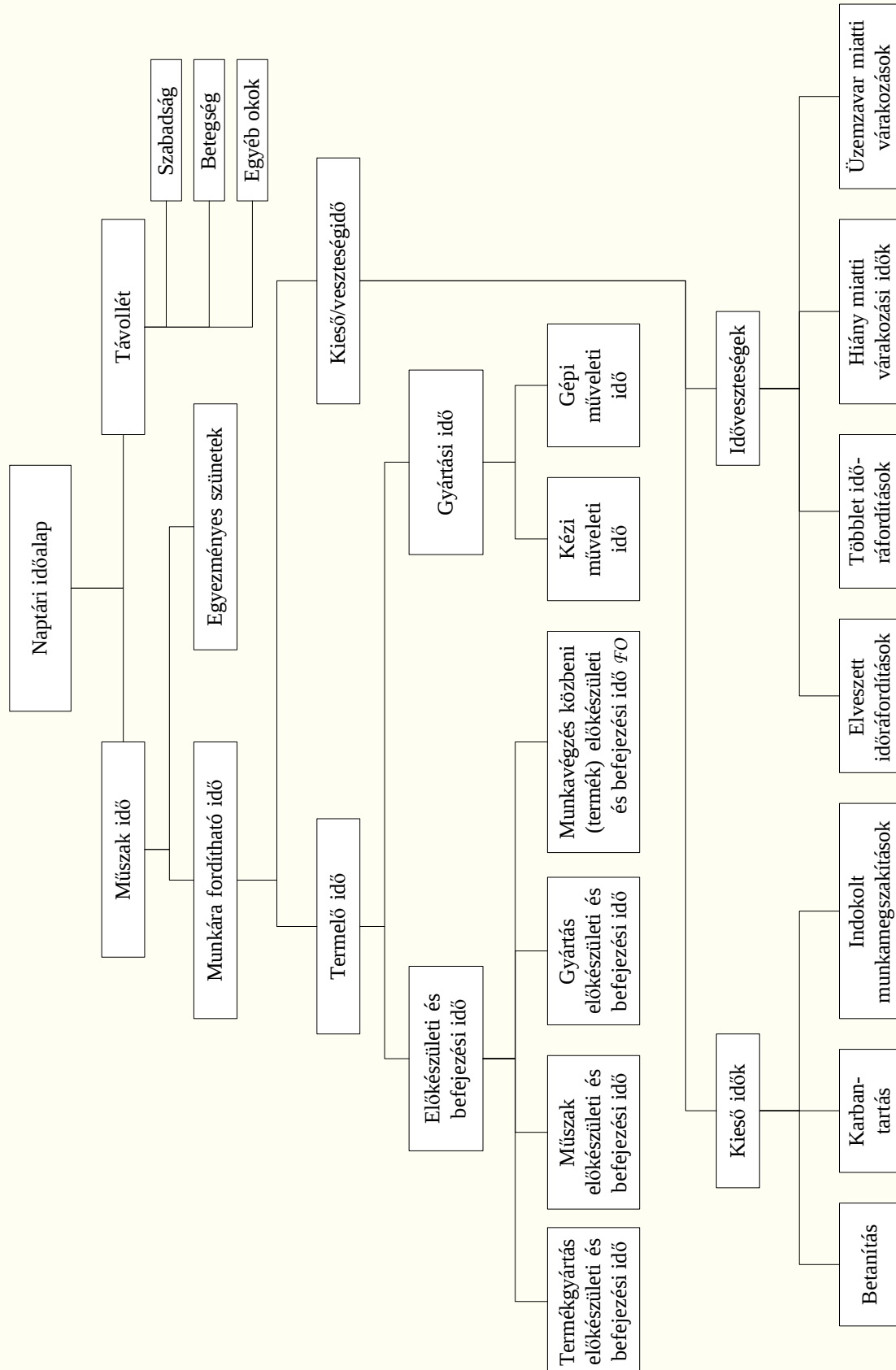
- fordul,
- lehajol,
- letérdel,
- leül,
- ül,
- feláll,
- áll,
- jár,

szellemi műveletek:

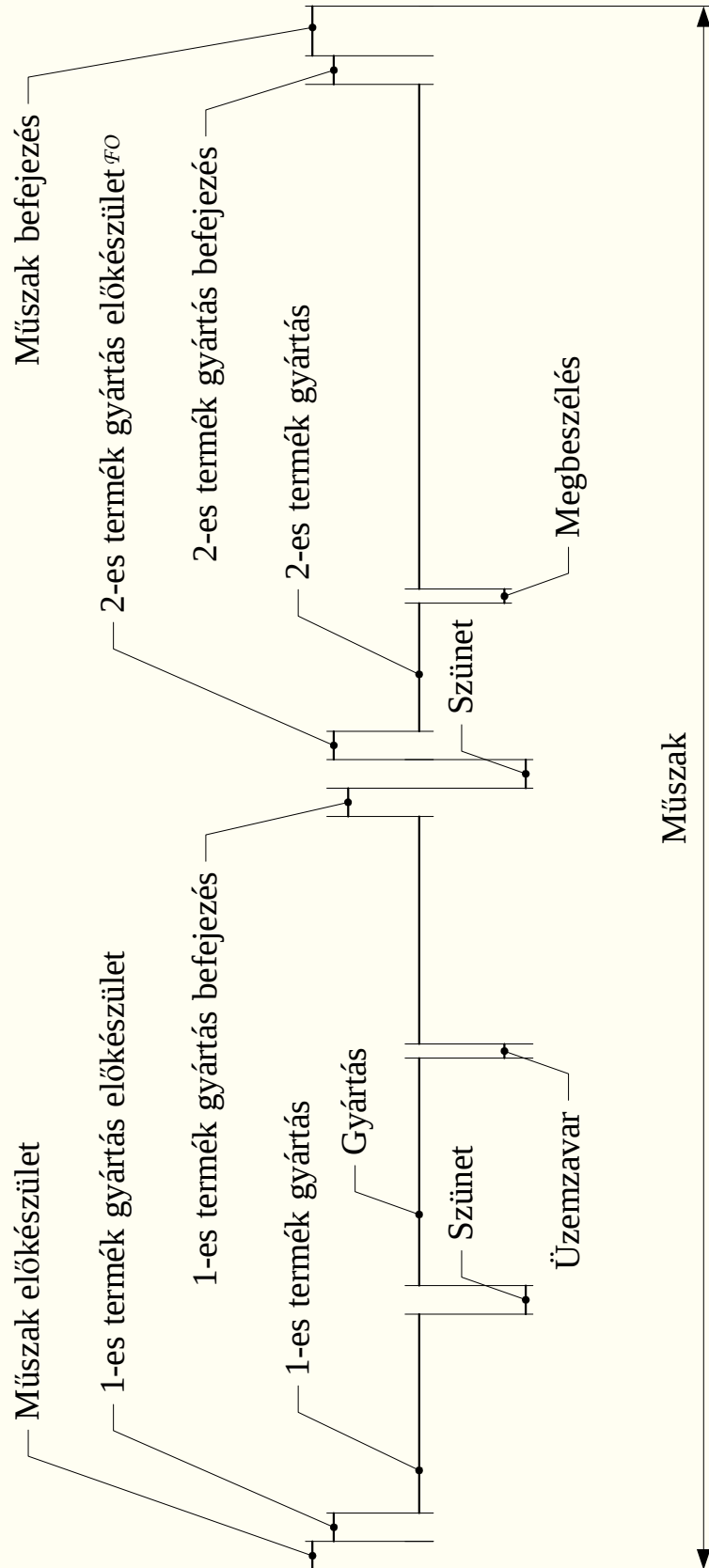
- olvas,
- ír,
- ellenőriz,
- számol,
- értékel, összehasonlít.

1.8. A munkaidő

1.8.1. A munkaidő felosztása a normaképzés és időtervezés szempontjából



1.8.2. A munkaidő és a napi tevékenységek



2. A normaképzés [1]

2.1. A munkanormák

A munkateljesítményt kifejező mérőszámok, amelyek a vonatkozó tevékenység adott színvonalán jellemzik a munkaráfordítások optimális mértékét.

Munkanorma: az az időmennyiség, amely meghatározott termelési feltételek mellett szükséges valamely adott munka előírt minőségű elvégzéséhez, illetve az a munkamennyiség, amelyet valamely időegység alatt el kell végezni.

A munkanorma megállapításához a helyileg elvárható, megteremthető és ténylegesen megvalósított legjobb műszaki és szervezési feltételek mellett dolgozó, átlagos képességű, begyakorlott munkás teljesítményét kell figyelembe venni.

2.1.1. A munkanormák típusai:

- időnorma, (pl.:perc/darab)
egységnyi munkafeladatra fordítható munkaidő mennyiségét fejezi ki,
- teljesítmény norma, (pl.: darab/műszak)
meghatározott idő alatt elvégzendő munkamennyiség,
- kezelési norma, (pl.: 5 gép/1fő vagy 1gép/2fő))
egy gép vagy gépcsoport, berendezés működtetéséhez szükséges dolgozói létszám meghatározása, illetve egy dolgozó hány gép kezelését látja el.

2.1.2. A munkanormák meghatározásának módjai:

A) Globális (összegző) norma megállapítási módszerek:

- becslés,
a szakterületnek megfelelő tapasztalatok alapján történő időmeghatározás,
- összehasonlítás,
a bázisnormákhoz viszonyítottan történő időmeghatározás, amely végezhető
 - becsléssel (a bázishoz képest milyen mértékű az eltérés, milyen hatással van a teljesítményre),
 - számítással (közbenső és kívül eső értékek interpolációjával, extrapolációjával).

B) Statisztikai módszerek:

- teljesítmény adatok átlagszámítása.

C) Analitikus norma megállapítás módszerek:

- időelemzés,
- normaalapok használata,
- elemi időállandók használata,
- nomogramok használata.

2.1.3. A munkanorma alkalmazások kiválasztásának elve

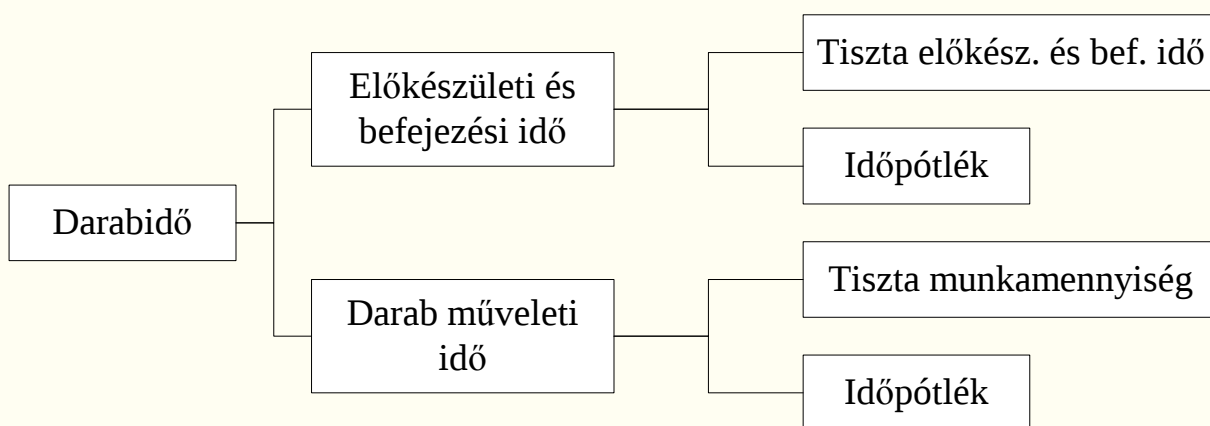
A továbbképzés előtt az oktató határozza meg a megrendelővel az adott vállalat sajátosságainak megfelelő norma kifejlesztési módokat a termelés sajátosságai szerint.

2.2. Az időnormaképzés elemei

2.2.1. Darabidő

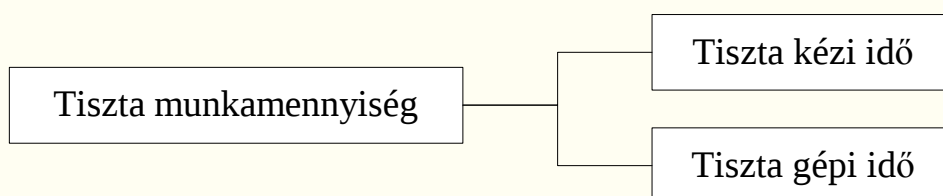
Egy termék/darab előállításához szükséges időhossz.

$$\text{Darabidő} = \text{Tiszta munkamennyiségek} + \text{Előkészületi és befejezési idő} + \text{Pótlékok, járulékok}_{FO}$$



2.2.2. A tiszta munkamennyiség meghatározása

2.2.2.1. A tiszta munkamennyiség



Tiszta kézi idő

Mindazon műveletek ideje, amely kizárólag az előállításhoz szükséges mozdulatokat tartalmazza.

Nem tartalmazza a munkavégzés közbeni pihenést, keresést, várakozásokat, stb.

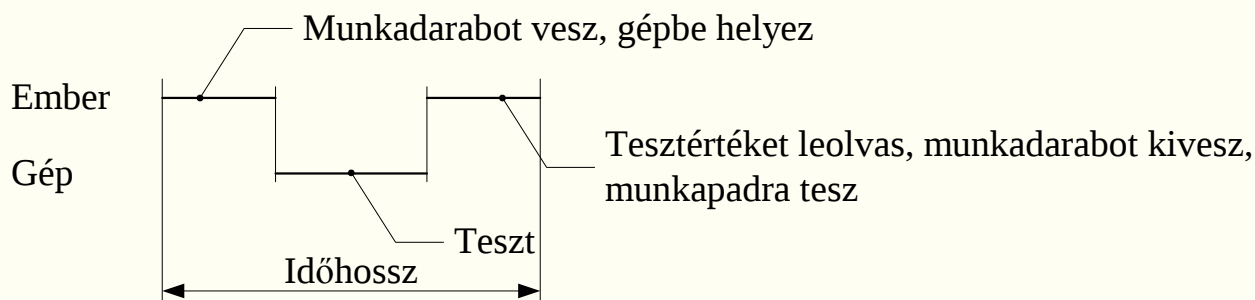
Tiszta gépi idő

A technológia szerint meghatározott, az előállításhoz közvetlenül szükséges gépi megmunkálási idő.

Nem tartalmazza a gépkezelési, darabkezelési, szerszámkezelési, beállítási, stb., időket.

2.1.2.1. A tiszta munkamennyiség és az előállítás időhossza

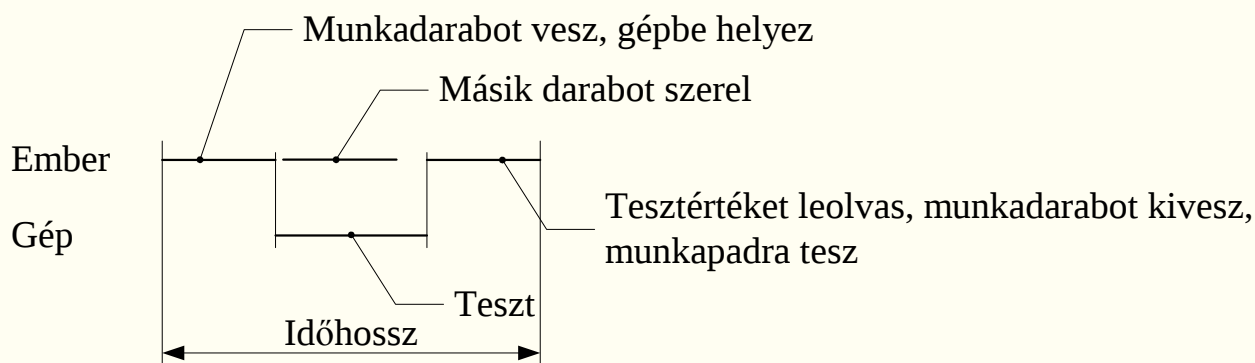
A) eset



Tiszta munkamennyiség = Időhossz

A tiszta munkamennyiség egyenlő a műveleti időhosszal

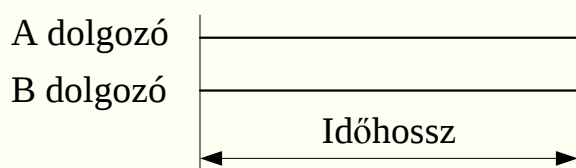
B) eset



Tiszta munkamennyiség > Időhossz

A tiszta munkamennyiség több, mint a műveleti időhossz.

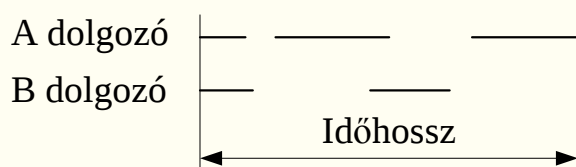
C) eset



Tiszta munkamennyiség/2 = Időhossz

A tiszta munkamennyiség fele egyenlő a műveleti időhosszal.

D) eset



Tiszta munkamennyiség/2 < Időhossz

A tiszta munkamennyiség fele kevesebb a műveleti időhossznál.

2.2.3. Az előkészületi és befejezési idők

Mindazon tevékenységek ideje, amelyek a termék előállításához szükséges gyártáselőkészítési és gyártásbefejezési műveleteket tartalmazza.

2.2.3.1. Műszak előkészületi és befejezési idők

Mindazon tevékenységek ideje, amelyek közvetlenül a műszakváltáshoz kapcsolódnak.

Például: takarítás, munkahely átadás-átvétel, papírok kitöltése és leadása, jelentés, eligazítás, stb.

Nem tartalmazza a gyártás előkészületi és befejezési időt.

2.2.3.2. Gyártás előkészületi és befejezési idők

Terméktől független, egy adott előállítási munkahelyen, a folyamatos gyártáshoz szükséges általános munkakezdési és befejezési műveletekre fordított idő.

Magába foglalja mindazon tevékenységeket, amelyek közvetlenül szükségesek a folyamatos gyártáshoz.

Például: szerszámok előkészítése, műszer beállítások, gépbeállítások, rajzok előkészítése, anyagok előkészítése és rendezése, bekapcsolás, kikapcsolás, ellenőrzések, stb.

2.2.3.3. Termékgyártás előkészületi és befejezési idők

Egy adott termék gyártásához szükséges gyártósori, művelethelyi előkészületi vagy átállási tevékenységekre fordított idő, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a termék gyártása megkezdődhessen (átrendezés, felszerelés, munkahely kialakítás).

Magába foglalja a gyártásra történő munkaterületi felkészülés és a befejezés utáni tevékenységek idejét.

2.2.3.4. Munkavégzés közbeni előkészületi és befejezési idők

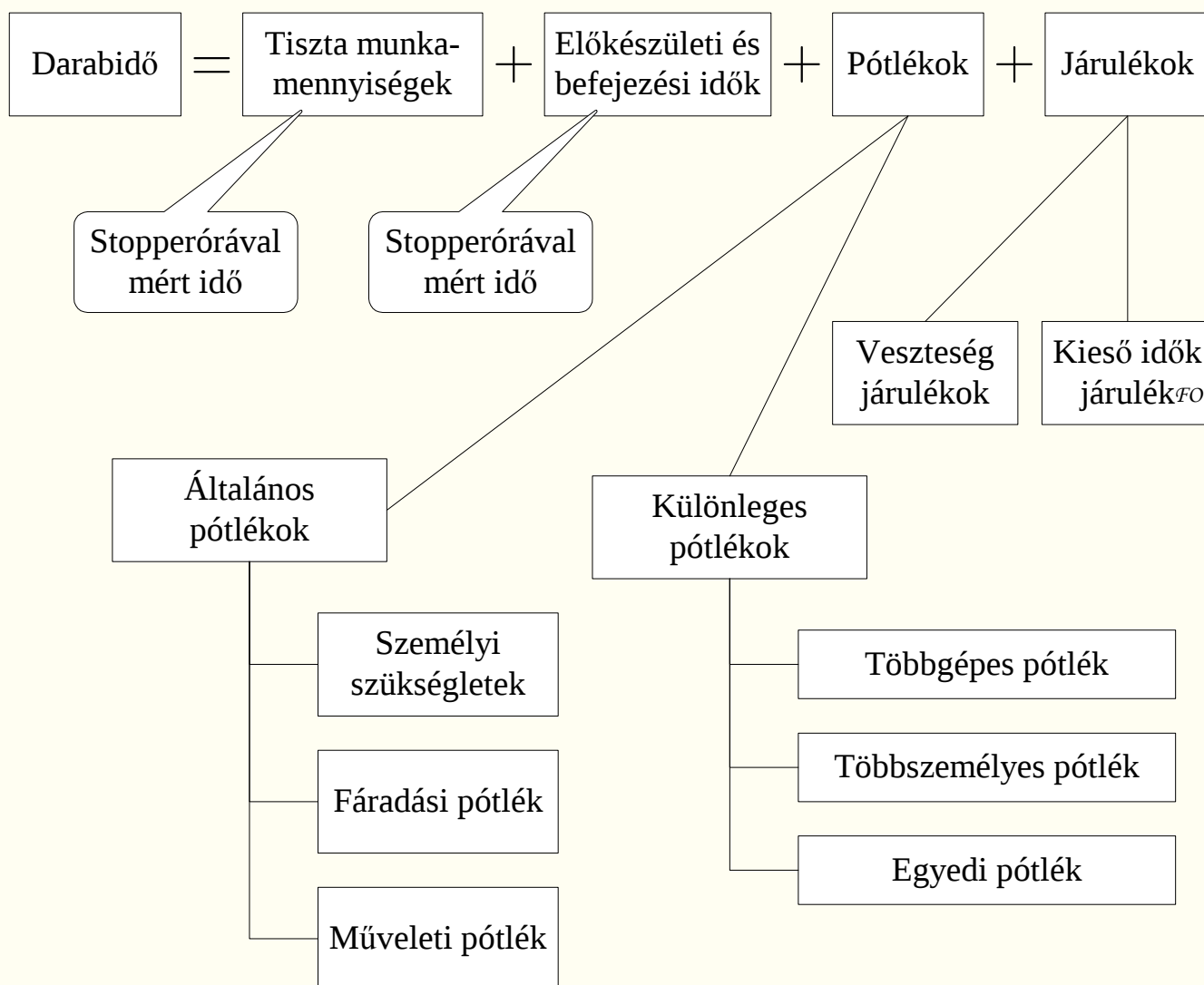
Egy adott termék, egy adott előállítási munkahelyén, a műveletek végrehajtásához szükséges, munkadarabonként vagy egyéb igények szerint szükséges, ciklikusan jelentkező előkészületi és befejezési műveletekre fordított idő.

Például: a technológiában előírt szerszámcsere az adott művelet végrehajtásához, műszer paraméter átállítás, funkció átállítás, adatrögzítés, stb.

Mindazon műveletek, amelyek szükségesek a termék előállításához, de nem tartalmazza a tiszta munkamennyiség elemzés.

2.2.4. A pótlékok és járulékok meghatározása

Egy termék/darab előállításához szükséges időhossz meghatározása:



2.2.4.1. A pótlékok meghatározása

2.2.4.1.1. A személyi szükségletek pótlék

A személyi szükségletekre fordított időpótlék.

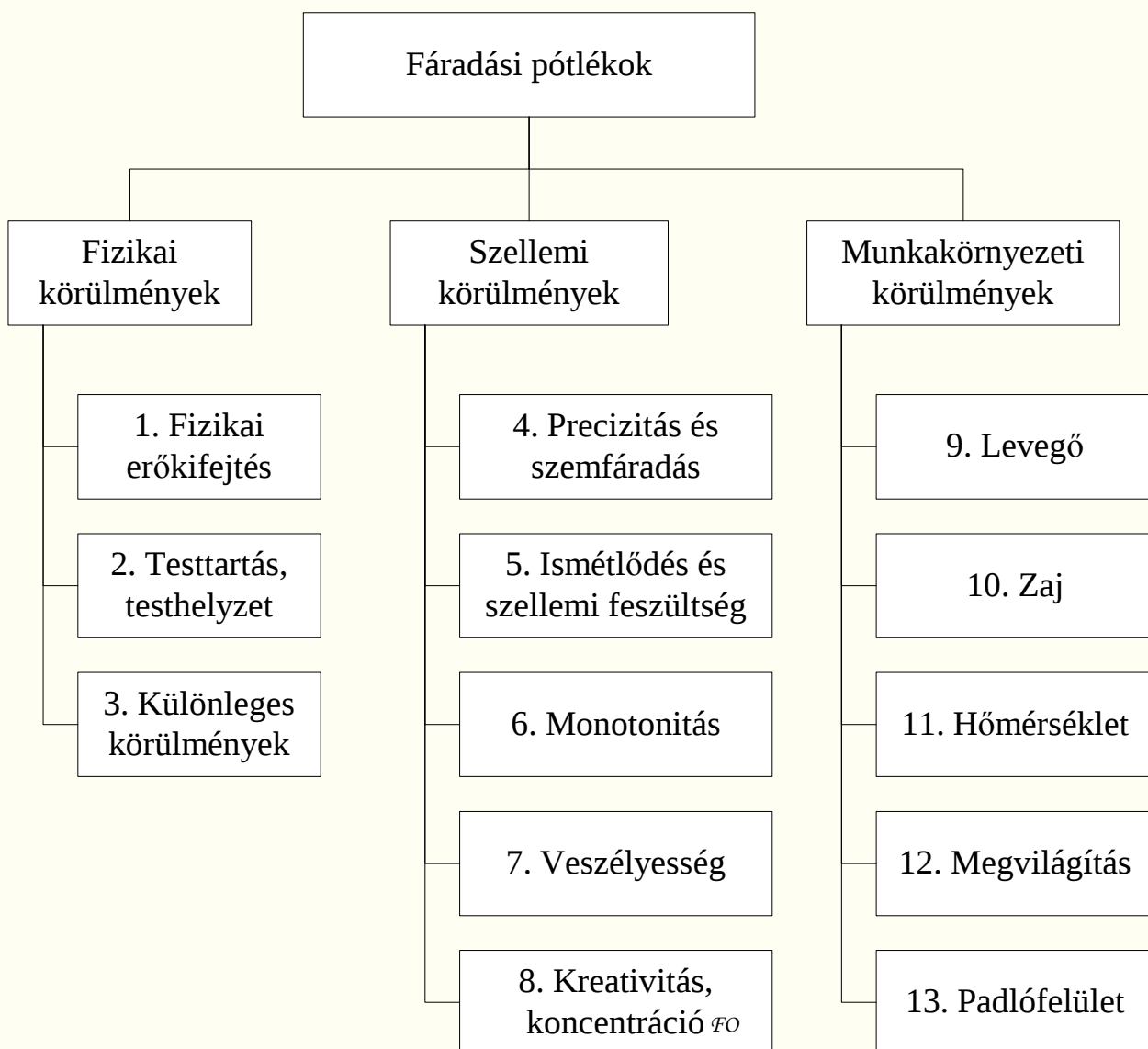
Például: WC használat, izzadtság letörölés, kézmosás, stb.

Férfiak: 2-3 %, Nők: 3-4 % a munkaidőre viszonyítottn.

2.2.4.1.2. A fáradási pótlék

A munkavégzés sajátosságaiból adódó, a munkahely és a munkakörülmények, valamint az emberi teljesítőképességgel kapcsolatos időpótlék.

A fáradási pótlékok sajátosságai



A fáradási pótlékok az ILO ajánlásai alapján [6]

1. Fizikai erő kifejtés	%
Kis erő kifejtés, ülő munkahelyzet	0
Könnyű munka, könnyű tárgyak kezelése	1,0
Nehéz munka, nehéz tárgyak kezelése, váltakozó terheléssel	1,5
Rendkívüli nehéz munka, nehéz tárgyak kezelése, pihenési lehetőség nélkül	1,75

2. Testtartás, testhelyzet	%
Stabil, állandó ülőhelyzetben végzett munka	0
Normális álló és járáshelyzet, normális munkakörülmények	0,3
Elővigyázatos megállások, guggolás, természetellenes testhelyzetek, váltakozó terheléssel	1,0
Hirtelen megállások, hajlott és guggoló testhelyzet eseti változó terheléssel	1,5

3. Különleges körülmények	%
Különleges ruha és védőfelszerelés nélküli munkavégzés	0
Eseti védőmaszk, védőkesztyű, bakancs, bőrkötény, lábszárvédő használat	0,2
Rendszeres védőmaszk, védőkesztyű, bakancs, bőrkötény, lábszárvédő használat, eseti levételi lehetőséggel	0,6
Rendszeres védőmaszk, védőkesztyű, bakancs, bőrkötény, lábszárvédő használat, levételi lehetőség nélkül	0,75

4. Precizitás és szemfáradás	%
Nincs precíziós munkaigény	0
Eseti precíziós munka	0,3
Aprólékos precíziós munka	0,4
Folyamatos, aprólékos precíziós munka	0,7

5. Ismétlődés és szellemi feszültség	%
Ismétlődő, szellemi feszültség nélküli munka	0
Eseti, rövid periódusú szellemi feszültségű munka	0,2
Folyamatos, erős figyelemmel végzett ismétlődő munka	0,4
Folyamatos, állandóan nagyon nagy figyelemmel végzett monoton munka	0,7

6. Monotonitás	%
Változó, változatos, nem monoton munka	0
Relatív monoton munka	0,3
Eléggé monoton munka eseti pihenési lehetőséggel	0,4
Folyamatos monoton munka pihenési lehetőség nélkül	0,7

7. Veszélyesség	%
Veszélyeztetettség nélküli normál elővigyázatosságú munka	0
Másokat veszélyeztethető normál elővigyázatosságú munka	0,3
Magas szintű veszélyeztetettség a munkavégzőre és másokra	0,4
Nagy kockázattal, nagy odafigyeléssel történő munka, amely mások biztonságát is veszélyeztetheti	0,7

8. Kreativitás, koncentráció	%
Nincs szükség kreativitásra, speciális koncentrációra és figyelemre	0
Kissé szükséges kreativitás, speciális koncentráció és figyelem	0,3
Szükséges a kreativitás, a speciális koncentráció és figyelem	0,4
Határozottan szükséges a kreativitás, a speciális koncentráció és figyelem	0,7

9. Levegő	%
Tiszta, nyugodt, kényelmes környezet	0
Enyhén füstös, szennyezett, szagos környezet	0,2
Intenzíven füstös, poros, szagos környezet	0,25
Nagyon füstös, poros, szagos, piszkos környezet	0,4

10. Zaj	%
Csendes környezet	0
Alacsony zajszint	0,2
Erős, időszakonként jelenkező zajok	0,25
Ritkán csökkenő, magas zajszint	0,4

11. Hőmérséklet	%
Állandó, komfort érzetű hőmérséklet, hőmérséklet szabályozással	0
Normál szinten változó hőmérséklet	0,2
Jelentősen változó hőmérséklet alacsony komfortérzettel	0,25
Szélsőségesen változó hőmérséklet nagyon alacsony komfortérzettel	0,4

12. Megvilágítás	%
Ideális megvilágítás és komfortérzet	0
Elegendő, elfogadható megvilágítás komfortérzettel	0,2
Gyenge vagy túl erős megvilágítás, zavaró komfortérzet	0,25
Szélsőségesen gyenge vagy túl erős, a látást zavaró megvilágítás	0,4

13. Padlófelület	%
Nagyon tiszta padlófelület	0
Normál tisztaságú, nedvesség nélküli padlófelület	0,2
Nedves, egyenetlen és szennyezett padlófelület	0,25
Nedves, csúszós, nagyon egyenetlen padlófelület	0,4

2.2.4.1.3. A műveleti pótlék

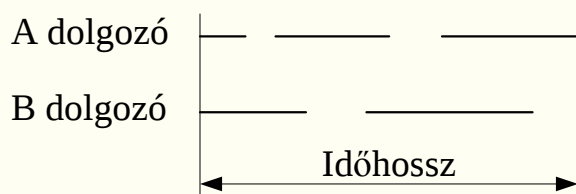
Mindazon előállítási többlet mozdulatokra fordított idő, amelyek a tiszta munkamennyiség műveletein kívül esetlegesen, vagy véletlenszerűen előfordulhatnak.

Például: anyagok, alkatrészek rendezése, többszöri műszer beállítás, csavarhúzó fej csere, kéztörlés, asztal letörlése, rajzolás, stb.

2.2.4.1.4. A többgépes pótlék

Több gép kezelése esetén, a gépciklusok eltéréséből adódó időkiesések kompenzálására alkalmazott pótlék.

2.2.4.1.5. Többszemélyes pótlék



Két emberre, egy összegben, időhosszra kiadott időnorma esetén a dolgozók egymásra való várakozási idejük munkamennyiség-időhossz kiegyenlítésére vonatkozó időpótlék.

2.2.4.1.6. Egyedi pótlék

Kis tételű gyártás esetén a mozgási, műveleti ritmus kialakulás és teljesítményszint elérés kompenzálására vonatkozó pótlék.

2.2.4.1.7. Egyéb lehetséges pótlékok

Ösztönzési pótlék

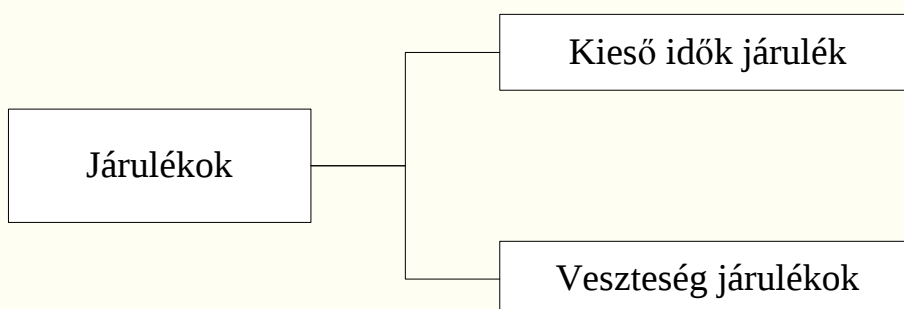
Az ösztönzési rendszer szerint meghatározott időpótlék, amelynek elve, az hogy lazább a kiadott/utalványozott időnorma (nagyobb időérték), aminek idejéből meg lehet takarítani intenzívebb munkatempó esetén.

Betanulási/betanítási pótlék

Új dolgozó vagy új termék esetén adott százalékos kompenzáció az előírt norma teljesítésének eléréséig szokták adni.

2.2.4.2. Járulékos idők

A kieső idők és a veszteségidők kompenzálására vonatkozó tényezők.



2.2.4.2.1. Kieső időnek minősített, a darabidőbe nem kalkulált időráfordítások járulékos idejei, például:

- eligazítás - feladatok kiadása,
- utasításra várás,
- anyagra, alkatrészre várás,
- előző művelet befejezésére várás,
- betanítási, begyakoroltatási idő,
- a gépek, eszközök dolgozói javítása, karbantartása munka közben,
- csoportos megbeszélések,
- munkamegbeszélés (több dolgozós munkánál).

2.2.4.2.2 Veszteségnek minősített időráfordítások járulékos idejei például:

- üzemzavaros leállítás,
- kisgép-, szerszámhiba, géphiba miatti időkiesés,
- anyag-, alkatrészhiba miatti többletidő ráfordítások,
- várakozások: anyagra, alkatrészre, eligazításra, stb.,
- műveletismétlés,
- selejtgyártás,
- hibás termék javítása.

2.3. A teljesítményszint, a munkaintenzitás meghatározása

2.3.1. A teljesítmény skálák [8]



A maximális teljesítményszint a BSI meghatározása szerint

Az a munkatempó (időegység alatt elvégzett munkamennyiség), amelyet a szakképzett dolgozók egészségkárosodás nélkül el tudnak érni (műszak/nap átlagra mérve), feltételezve, hogy az előírt munkamódszert követik és a tevékenységüket ösztönzik.

A normál teljesítményszint

Az a munkatempó (időegység alatt elvégzett munkamennyiség), amelyet az átlagos képességű szakképzett dolgozó egészségkárosodás nélkül folyamatosan fenn tud tartani, feltételezve, hogy az előírt munkamódszert követi és nincs ösztönözve.

2.3.2. A normál teljesítményszint meghatározása

2.3.2.1. Munkaintenzitás becsléses módszer

A képzett és gyakorlott megfigyelő a normál teljesítményszinthez tartozó tempóhoz képest megbecsüli a megfigyelt dolgozó gyorsaságát.

A gyorsaságot műveletcsoportonként 0 - 100-as skálán 5 egységenként minősíti (például: 75, vagy 80, vagy 95), ahol 100 az elfogadott, ösztönzés nélküli intenzitás.

A ténylegesen mért időt az időfelvételezési lapon korrigálja a becsült intenzitással, például:

- mért idő: 20 másodperc,
- teljesítményszint: 80 %,
- korrigált idő: $20 \times 80/100 = 16$ mp

tehát a művelet tiszta ideje 16 másodperc lesz.

A teljesítményszint szerinti korrekció rögzítése az időfelvételezési lapon történik.

2.3.2.2. Átlagképzéses módszerek

2.3.2.2.1. Teljes átlag képzés

Több dolgozó megfigyelése alapján rögzített tiszta műveleti idők átlagának számítása a meghatározott műveletcsoportonként.

A különböző ráfordítási idők műveletcsoportonként rögzítettek és műveletcsoportonkénti átlagok alapján történik a tiszta egység idő és az összes idő meghatározása.

Az időátlag kiszámítása az átlag idő lapon történik.

2.3.2.2.2. Leggyorsabb-leglassúbb átlag képzés

A dolgozónkénti megfigyelések tiszta időértékeinek felhasználásával az ugyanarra a műveletre fordított legrövidebb idő és a leghosszabb idő átlagából képzett időmennyiség.

Az átlag kiszámítása az átlag idő lapon történik, megjelölve műveletcsoportonként a leghosszabb és a legrövidebb időket.

2.3.2.2.3. A leggyakoribb idő szerinti időmeghatározás

Több dolgozó megfigyelése alapján rögzített tiszta műveleti idők műveletcsoportonkénti összehasonlításával és a leggyakoribb időérték kiválasztásával végzett időmeghatározás. A műveletre fordítható tiszta időt a leggyakrabban előfordult idő adja meg.

2.4. A norma kiszámítása

2.4.1. A normaidő kiszámítása kis mennyiség esetén

EM ₁	EM ₁ P	EG ₁	EG ₁ P	T ₁	P ₁	T ₂	P ₂	T ₃	P ₃	T ₄ ^{FO}	P ₄	EG ₂	EG ₂ P	EM ₂	EM ₂ P
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	EM ₁	EM ₂	EG ₁	EG ₂	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	EM ₁ P	EM ₂ P	EG ₁ P	EG ₂ P

Időpótlékok

Tiszta előkészületi és
befejezési

Példa:

Jelölések:

EM₁ - EM₂ - Tiszta műszak előkészületi és befejezési idők EM₁ = 2,5 perc EM₂ = 3,1 perc EM = 5,6 perc

EM₁P - EM₂P - Műszak előkész. bef. pótlék = 5% EMP = 5%

EG₁ - EG₂ - Tiszta termék gyártáselőkészületi és befejezési idők EG₁ = 1 perc EG₂ = 2 perc EG = 3 perc

EG₁P - EG₂P - Termék gyártáselőkészület és befejezési pótlék = 5% EGP = 5%

T₁ - T₄ - Tiszta darab előállítás idők T = 1,5 perc

P₁ - P₄ - Darab előállítás pótlékok = 6 % P = 6 %

4 darab gyártási ideje = 4 x (T + P) = 4 x (1,5 perc x 1,06) = 6,36 perc

4 darab előkészületi és befejezési ideje = EG + EGP = 3 perc x 1,05 = 3,15 perc

Műszak előkészítés % = (EM+EMP) : 480 perc x 100% = (5,6 perc x 1,05): 480 perc x 100% = 1,225%

4 darab előállításához szükséges idő = (6,36 perc + 3,15 perc) x 1,01225 = 9,626 perc

2.4.2. A darabidő kiszámítása

Egy termék/darab előállításához szükséges időhossz teljes műszakos, állandó gyártásnál.

$$\text{Darabidő} = \left(\text{Tiszta darabidő} + \text{Egy darabra eső előkészületi és befejezési idő} \right) \times \text{Pótlékok és járulékok}_{FO}$$

Példák

A) Kézi műveletek

Tiszta kézi idő:	0,4 óra	(24 perc)
Egy darabra eső elők. bef. idő:	0,0028 óra	(10 mp)
Pótlékok:	10 %	
Járulékok:	2,2727 %	(10 perc)

$$\text{Darabidő} = (0,4 + 0,0028) \times (1 + 0,1 + 0,0227) = 0,4028 \times 1,1227 = 0,4522 \text{ óra/db}$$

B) Kézi - gépi műveletek (a dolgozó a gépi idő alatt nem végez munkát)

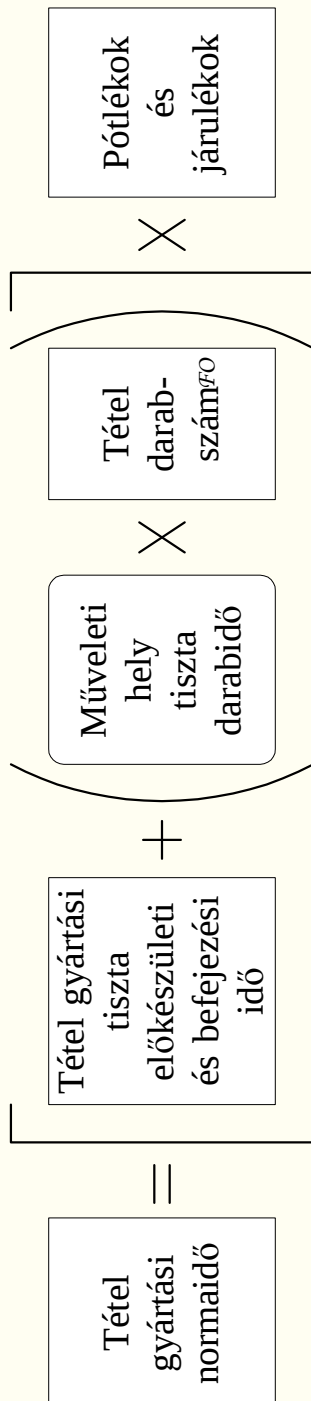
Tiszta kézi idő:	0,2 óra	(12 perc)
Tiszta gépi idő:	0,05 óra	(3 perc)
Egy darabra eső elők. bef. idő:	0,0028 óra	(10 mp)
Pótlékok:	10 %	
Járulékok:	2,08 %	(10 perc/műszak = 10/480x100)

$$\begin{aligned} \text{Darabidő} &= (0,2 + 0,0028) \times (1 + 0,1 + 0,0208) + 0,05 \times 1,0208 = \\ &0,2028 \times 1,1208 + 0,0510 = 0,2783 \text{ óra/db} \end{aligned}$$

$$\text{Egy műszak alatt legyártandó darabszám: } 8 \text{ óra} : 0,2783 \text{ óra/db} = 28,74 \text{ db}$$

2.4.3. A gyártott mennyiségre számított normaidő meghatározása

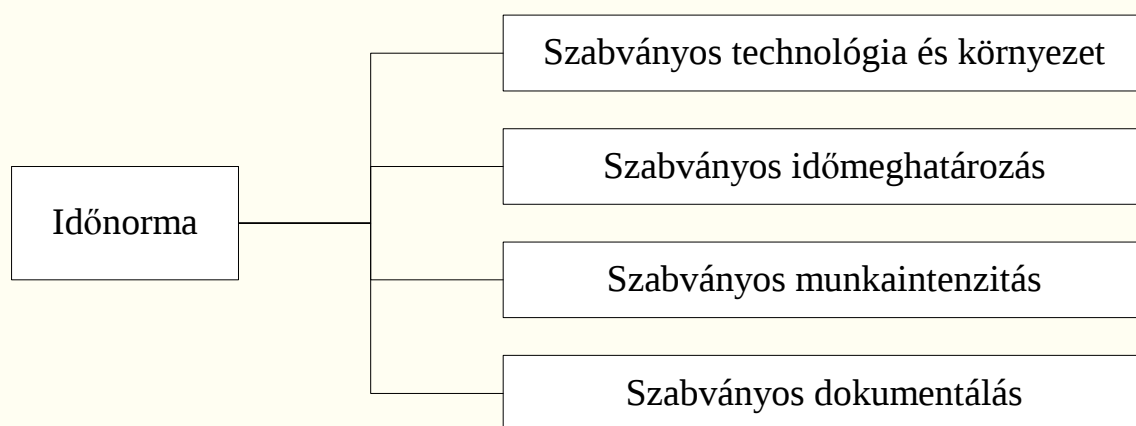
Egy gyártási tétel előállításához szükséges időhossz.



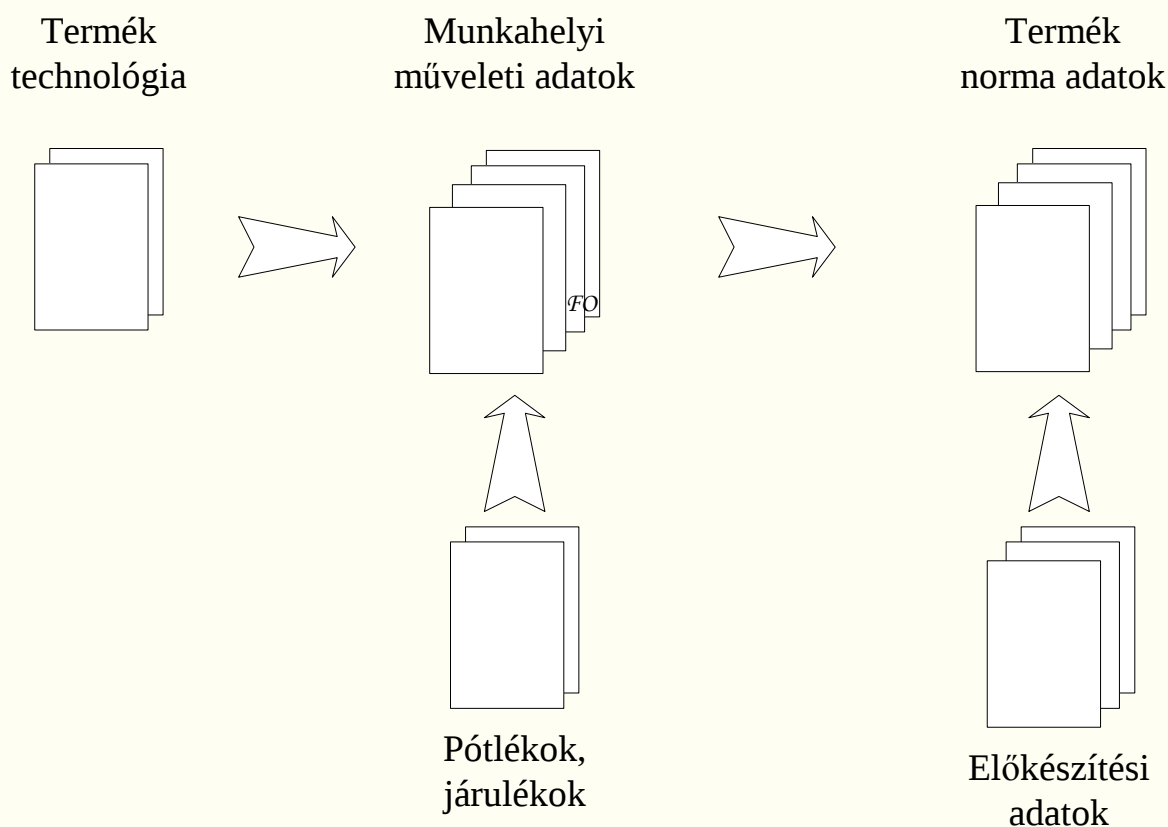
Utalványozott idő
Előkészületi és befejezési idő pótlékolva, járulékolva
1. művelet ideje pótlékolva, járulékolva x darabszám
2. művelet ideje pótlékolva, járulékolva x darabszám
3. művelet ideje pótlékolva, járulékolva x darabszám

2.4.4. Az időnormákkal szemben támasztott követelmények

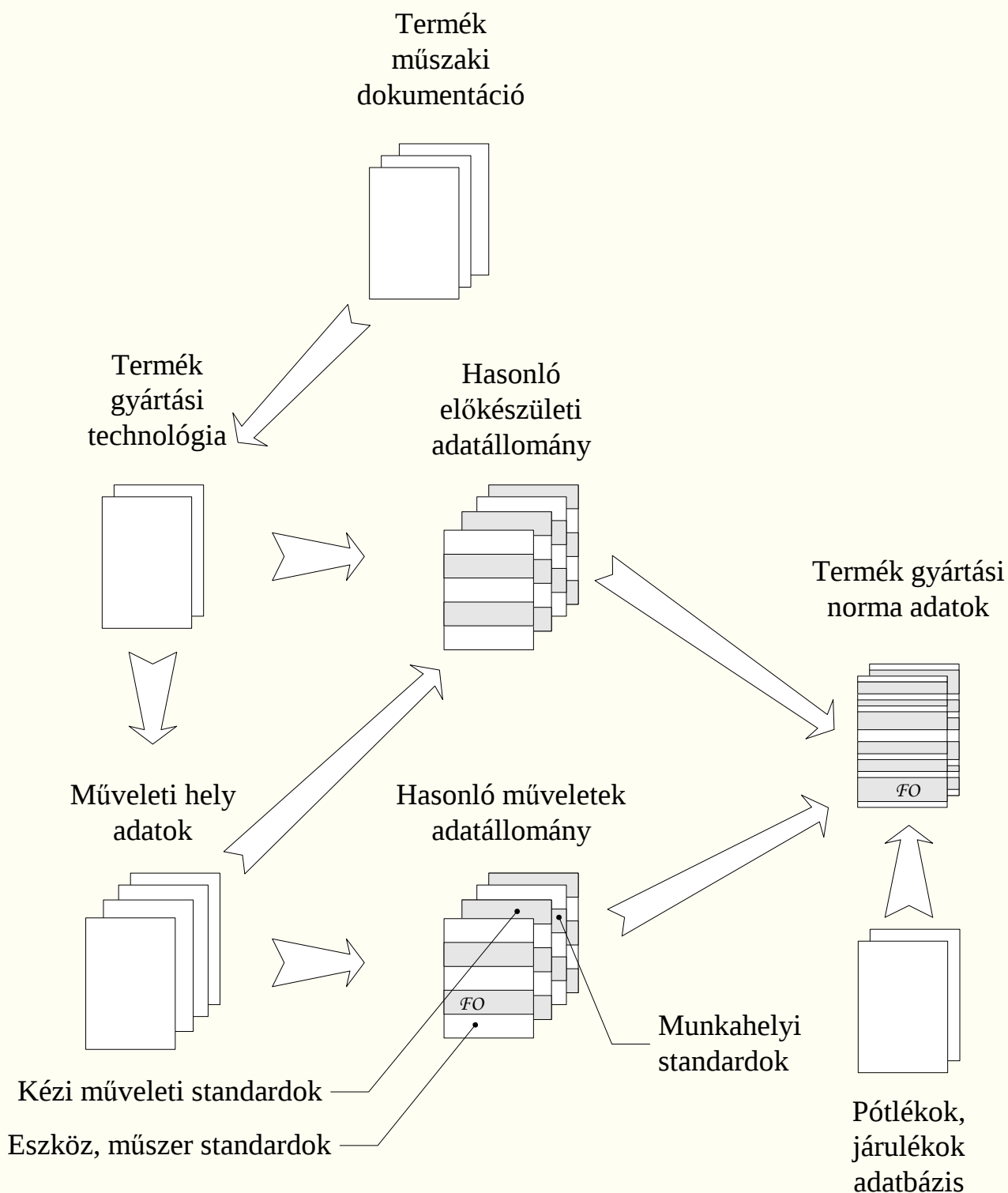
- logikus, a technológiát követő elemekből épüljön fel,
- egységes, szabványosított elemekből épüljön fel,
- azonos teljesítményszinten legyenek az időértékek,
- igazolhatók és bizonyíthatók legyenek az időmeghatározások,
- az igazolások helyszíni megfigyelésen, vagy igazolt számításokon alapuljanak,
- hibamentes kalkulációk legyenek,
- könnyű visszakereshetőség,
- minden körülmény rögzített legyen,
- könnyű változtathatóság, módosítás, aktualizálás.



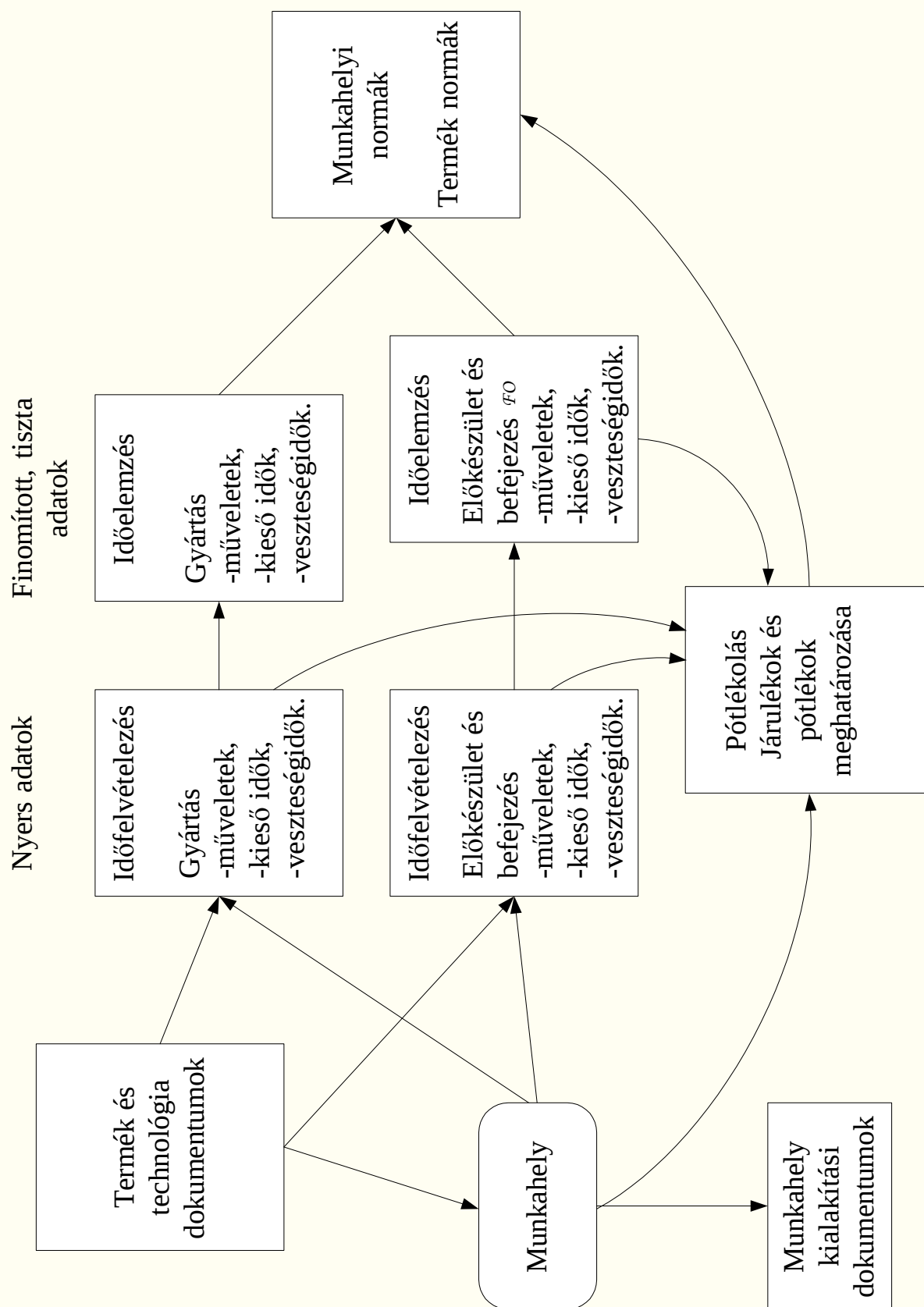
2.4.5. A norma adatbázis felépítési példa



2.4.6. Új termék normaadat meghatározása adatbázis alapján

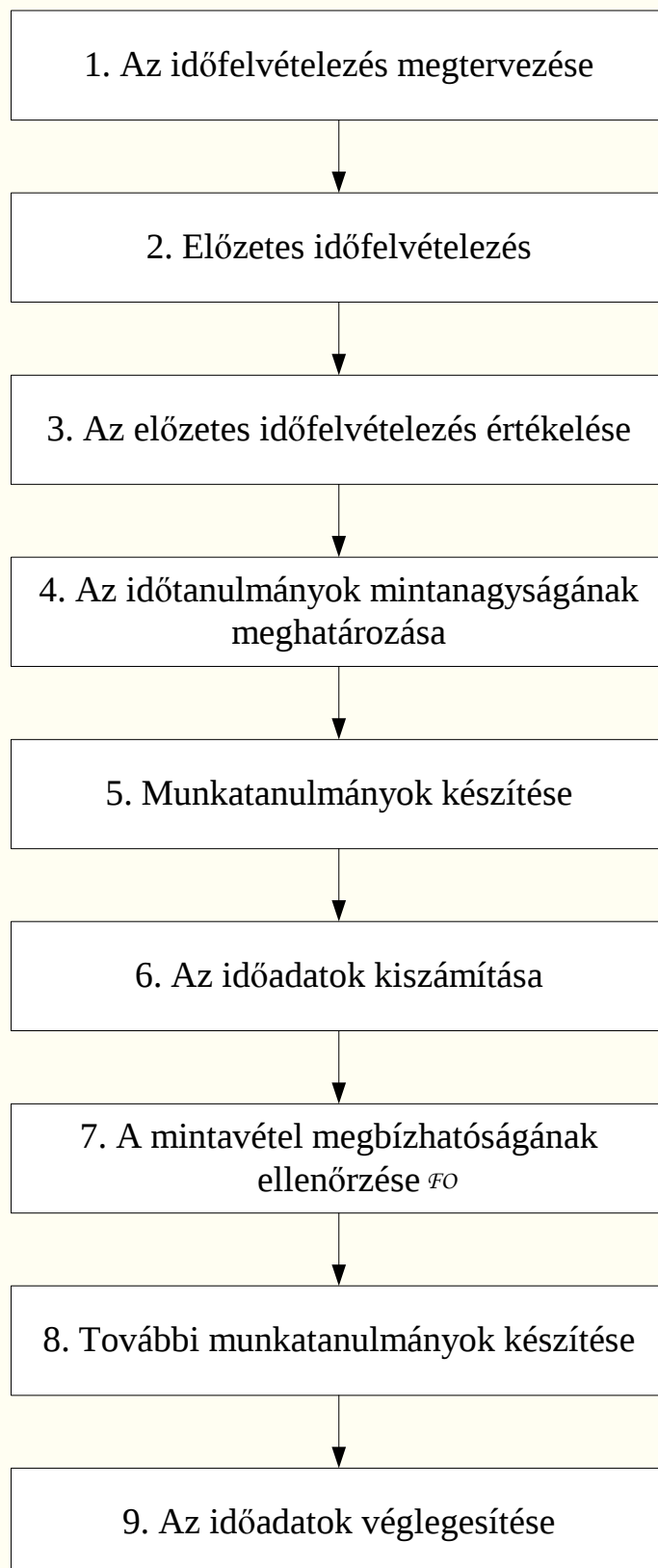


2.4.7. A dokumentumok és az adatok kapcsolódása



3. A stopperórás időfelvételezés

3.1. Az időfelvételezés lépései



3.2. Az időfelvételezés megtervezése

- a) A termék vagy műveletcsoport kijelölése.
- b) Adatok gyűjtése és összesítése a termékről és a műveletekről.
- c) A munkatanulmányokat készítőк kijelölése.
- d) A megfigyelt munkahelyek és dolgozók kijelölése.
- e) Az előzetes időfelvételezések meghatározása, időpontok, ciklusok, stb..
- f) A helyszíni időfelvételezések megtervezése, néző-pontok, művelet csoportok, kezdés-befejezés, stb..
- g) Az időfelvételezéshez szükséges feltételek meghatározása, óra, formanyomtatvány, védőeszköz, kísérő, stb..
- h) A normaképzéshez szükséges dokumentációk, fényképek meghatározása.

3.3. Az előzetes időfelvételezés

Célok:

- a műveletcsoportok és ciklusok tevékenység tartalmának meghatározása és csoportosítása,
- a kézi és gépi idők kapcsolatának, viszonyának és kezelésének meghatározása,
- az időmérés és tevékenység rögzítés begyakorlása,
- a tiszta munkamennyiség értelmezése és meghatározása,
- a normál teljesítményszint kijelölése,
- az időfelvételezéssel kapcsolatos problémák feltárása.

3.4. Az előzetes időfelvételezés értékelése

Fő tevékenységek:

- az időfelvételezések általános értékelése, a feltárt problémák elemzése és megoldása,
- a műveletcsoportok és ciklusok tevékenység tartalmának véglegesítése,
- a tiszta munkamennyiség rögzítése,
- az egyéb műveletek elemzése, értékelése,
- a pótlékok és járulékok sajátosságainak azonosítása, kezelésének meghatározása,
- a normál teljesítményszint/munkaintenzitás kijelölése,
- a szabványos végrehajtási körülmények meghatározása/rögzítése:
 - technológia,
 - munkahely-kialakítás és munkakörnyezet,
 - képzettség és gyakorlat,
 - biztonsági előírások,
- az időfelvételezés tevékenységeinek szabványosítása,
- a további munkatanulmányok számának, idejének, módjának meghatározása,
- az időfelvételezéssel és a normaképzéssel kapcsolatos további feladatok meghatározása.

3.5. Az időtanulmányok mintanagyságának meghatározása

A mintanagyság meghatározásának célja, hogy a felvételezett idők megbízhatóan reprezentálják a feladat végrehajtáshoz szükséges tényleges időt.

3.6. Munkatanulmányok készítése

Időfelvételezések és adatgyűjtések:

- a tiszta munkamennyiségek műveleteiről (kézi idők, gépi idők),
- az előkészületi és befejezési időkről,
- a pótlékokhoz tartozó tevékenységekről,
- a járulékokhoz tartozó tevékenységekről.

3.7. Az időadatok kiszámítása

Az adatok rendezése és összegzése (teljesítményszint korrekcióval, ha szükséges):

- a gyártás folyamat elemei és műveleti helyei szerint,
- az előkészületi és befejezési idők,
- a pótlékok meghatározása,
- a járulékok meghatározása.

3.8. A mintavétel megbízhatóságának ellenőrzése

A minták időadatai alapján a mintanagyság újraszámítása és a mintavételek száma megfelelőségének az értékelése.

3.9. További munkatanulmányok készítése

Ha a mintavétel számítás szerint további megfigyeléseket kell végezni.

3.10. Az időadatok véglegesítése

A teljes időfelvételezési adatállomány alapján a normaszámításhoz szükséges időadatok véglegesítése az előzetesen meghatározott időcsoportok szerint:

- termékenként,
- gyártási folyamat elemei szerint,
- műveletcsoportonként/műveletenként,
- időkategóriánként.

3.11. A munkahelyi tevékenységek megfigyelése

3.11.1. Az időfelvételezés helyszíni előkészítése

Az időfelvételezések előtt a dolgozókat tájékoztatni kell a helyszíni megfigyelésekről:

- mi a célja,
- mi lesz az eredménye,
- hogyan történik a megfigyelés,
- hogyan viselkedjenek a megfigyelt személyek,
- mit csinál az időfelvételező,
- mire fogja használni az adatokat a megfigyelő.

3.11.2. A munkavégzés megfigyelése

A stopperórás időmérés végrehajtásánál a következőkre kell figyelni:

- a kezdés előtt rögzíteni kell a dátumot, az időpontot, a megfigyelt személy(ek) nevét és beosztását, a termékazonosítókat, a munkakörülményeket, a munkahelyet és elrendezését,
- a kezdés előtt ellenőrizni kell a stopperóra beállítását, az íróeszköz és a jegyzetelésre használt papírok megfelelőségét, mennyiségét,
- a megfigyelési nézőpontot, helyet úgy kell megválasztani, hogy a megfigyelés alatt ne kelljen helyet változtatni, minden tevékenységet tisztán lehessen látni, és ne zavarja a dolgozót a munkavégzésben,
- minden tevékenységet és eseményt rögzíteni kell az időfelvételi lapon, hozzárendelve az időpontokat,
- a megfigyelésnél figyelni kell a tiszta munkamennyiségekkel, a pótlékokkal és a járulékokkal kapcsolatos időráfordításokat,
- rögzíteni kell a megfigyelt munkaintenzitást.

3.11.3. A tevékenységek rögzítése

A jegyzetelésnél kiemelten figyelni kell

- az események időpontjainak rögzítésére,
- kezdő és befejező pillanatok rögzítésére,
- a műveletek pontos megfogalmazására,
- a mennyiségek, adatok rögzítésére,
- a leírtak olvashatóságára,
- olyan részletességűnek kell lenni a leírásnak, hogy később egyértelmű legyen a műveletek és az események felidézése, rekonstruálhatósága.

3.11.4. A időfelvételezővel szembeni elvárások

a) Szakmai elvárások:

- A vizsgált munkavégzés technológiai ismerete,
- jártasság a vizsgált műveletekben,
- jártasság a munkatanulmányozásban,
- szakszerű stopperóra használat,
- szakmailag megfelelő és olvasható jegyzetelés,
- jártasság a normaképzés módszereiben.

b) Viselkedési elvárások:

- a ruházat illeszkedjen a munkakörnyezethez és a munkahelyhez,
- legyen bölcs,
- legyen éber,
- ne sértse meg az embereket,
- tudjon hallgatni és figyelni,
- ne vitatkozzon,
- ne véleményezzen semmit,
- ne adjon tanácsot,
- legyen kitartó és állhatatos,
- gondolkodjék logikusan és elemzően,
- ismerje fel az előítéleteit,
- őszinte és baráti légkört alakítson ki,
- a megfigyelt személynél érje el, hogy úgy érezze kiemelt, kiválasztott, fontos személy,
- ne tartsa fel a dolgozót a munkavégzésben,
- ne kérdezzessen fölöslegesen,
- figyeljen a testbeszédére,
- fejezze ki köszönetét,
- ha kéri, mutassa be a jegyzetét.

3.11.5. A megfigyelt tevékenységgel szembeni elvárások:

- rögzített, begyakorolt, kiforrott technológia,
- a technológia szerint kialakított munkakörnyezet,
- technológiai előírások szerinti munkavégzés,
- a megfigyelt dolgozók gyakorlattan végzik a műveleteket,
- csak a technológiai szükséges tevékenységek idejét kell rögzíteni,
- nincsenek akadályozó tényezők, megszakítások az időfelvételezés alatt.

3.11.6. Az idő megállapítással szembeni elvárások

- a teljes időfolyam minden tevékenységét és eseményét rögzíteni kell,
- csak a ténylegesen indokolt és szükséges műveletek idejét kell figyelembe venni,
- a nem szükséges/elterelő tevékenységeket is rögzíteni kell, de ki kell venni a norma időadataiból,
- a felvételezett időadatok száma megfelelően reprezentálja a műveleteket,
- a műveletek/műveletcsoportok időadatai egységesített teljesítményszinten legyenek,
- egységesített műveletcsoportokat tartalmazzanak az időelemzések,
- pontos számítások,
- az időfelvételezés és az időkalkuláció visszakereshető és igazolható legyen,
- modul rendszerű időelem csoportok legyenek,
- a normák objektívek és teljesíthetők legyenek.

3.12. Az időfelvételezési mintanagyság meghatározása [9]

A mintanagyság meghatározásánál elsősorban a termék előállításán belüli legnagyobb számban (gyakoriságban) előforduló elemekre és időkre kell kiszámítani a szükséges megfigyelések számát, amelyek döntően befolyásolják a végrehajtási időt.

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2}}{\sum_{i=1}^N x_i} \right)^2$$

ahol

N' - a szükséges megfigyelések száma, azaz ennyi műveleti időt kell felvételezni, hogy a tényleges elemidők 95%-os megbízhatóságúak legyenek.

N - a megfigyelések száma,

i - a műveleti elem megfigyelések száma,

x - a megfigyelt elem időértéke.

Példa

Megfigy. száma	Végrehajtási idők percben (művelet/műveletelem csoportok)						
	1. műv.	2. műv.	3. műv.	4. műv.	5. műv.	6. műv.	7. műv.
1.	1	14,1	2	15,2	0,5		
2.	1,3	11,4	1,9	13,4	0,9	2,8	
3.	1,5	12,1	1,7	12,8	0,7		
4.	0,9	12,5	2,1	12,7	0,8	3	
5.	1,2	13,1	2,2	13,1	0,6		2,1
Átlag:	1,18	12,64	1,98	13,44	0,7	2,9	2,1

A kiválasztott műveletek a mintavétel számának meghatározásához: 2. művelet és a 4. művelet

A 2. művelet és a 4. művelet időértékeinek megbízhatóságához szükséges megfigyelések számának meghatározása.

Megfigyelések száma	Végrehajtási idők			
	2. műv.		4. műv.	
	x_i	x_i^2	x_i	x_i^2
1.	14,1	198,81	15,2	231,04
2.	11,4	129,96	13,4	179,56
3.	12,1	146,41	12,8	163,84
4.	12,5	156,25	12,7	161,29
5.	13,1	171,61	13,1	216,09
Össz.:	63,2	803,04	67,2	907,34

Átlag: $\bar{x}$ $63,2/5=12,64$ $67,2/5=13,44$

A 2. művelet szükséges megfigyeléseinek száma:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{5 \times 803,04 - 63,2^2}}{63,2} \right)^2 = 8,4 \sim 9$$

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2}}{\sum_{i=1}^N x_i} \right)^2$$

A 2. művelet szükséges megfigyeléseinek száma: 9, tehát még 4 megfigyelést kell végezni.

A 4. művelet szükséges megfigyeléseinek száma:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{5 \times 907,34 - 67,2^2}}{67,2} \right)^2 = 7,4 \sim 8$$

A 4. művelet szükséges megfigyeléseinek száma: 8, tehát még 3 megfigyelést kellene végezni.

Összegzés

Végezzük el a további 4 mintavételt a teljes művelet sorozatra (a 2. művelet miatt) és számítsuk ki N' értékét a kiemelt elemekre.

Addig kell folytatni a mintavételek számát, amíg a szükséges és a tényleges megfigyelések száma egyenlő lesz, $N=N'$.

4. A munkanormázás dokumentumai és használata

Az időadatok meghatározásának logikai lépései és rögzítésük.

4.1. Munkafelvételezés – időfelvételezés

Célja a megfigyelés kézíratos rögzítése a látott tevékenységek szerint.
Minden hasznos és nem értékelhető tevékenység idejét tartalmazza.

4.2. Munkaelemzés – időelemzés

Célja a megfigyelés alapján, munkahelyenként, a tényleges technológia szerint, a normál teljesítmény szintre számított adatok rögzítése.

A tiszta időértékeket tartalmazza, amelyek alapján történik az adott tevékenységek átlagolása, a normaidő meghatározása.

4.3. Pótlékok és járulékok számítás

Célja az adott munkahelyre/területre/tevékenységre vonatkozó járulékok és pótlékok rögzítése.

A pótlék/járulékok tiszta időértékének, a vetítési alapnak és az időszázaléknak a rögzítése.

4.4. Termék előállítási norma meghatározás

Célja a normaidő és a normaidőhöz tartozó körülmények azonosított rögzítése.

Minden adatot és körülményt tartalmaz vagy hivatkozással igazol, annak érdekében, hogy változás esetén nyomon követhetők legyenek az eltérések.

4.5. Standard adattáblázatok

Célja a kiadott/utalványozott normaidő könnyű meghatározása.

A termékenkénti/műveletenkénti/technológiai sor szerinti időadatok táblázatos formában történő rögzítése.

4.6. Normaidők, utalványozott idők kiadása

Célja az éppen gyártandó termék mennyisége, technológiája és munkakörülményei szerinti normaidő rögzítése.

A gyártáshoz kiadott dokumentumok tartalmazzák.

4.7. A ténylegesen ráfordított idők rögzítése

Célja a tényleges gyártási időráfordítások rögzítése.

Tartalmazza a technológia szerinti tevékenységekre fordított, valamint az utalványozott időn felüli ráfordításokat.

4.8. A tényleges ráfordítási idők elemzése

Célja a tényleges teljesítményszint meghatározása és a problémák, veszteségek felszámolása.

4.9. Formanyomtatvány példák

4.9.1. Időfelvételezési lap

	IDŐFELVÉTELE- ZÉSI LAP	Munkahely:	Termék:		Művelet száma:	Technológiai dokumentumok		Elemzés azonosító:	
		Dolgozó:	Munkadarab:		Művelet:		Lapok /		
Felvételezési időpont:		Felvételező: FO		Fő	Kezd. idő p/mp	Bef. idő p/mp	Részdő mp	Telj. szint	Szintidő
Ssz	Művelet								
A helyszíni megfigyelésen tapasztaltak leírására, valamint a teljesítményszintek és a tiszta idők rögzítésére szolgáló feljegyzés. A teljes időfolyam szerint kell feljegyezni a tevékenységeket, beleértve a kieséseket, a várakozásokat és az egyéb, nem szükséges műveleteket, amelyeket a dolgozó végzett. Külön-külön lapra írandók a gyártási műveletek, az előkészületi és befejezési tevékenységek elemzése, figyelembe véve a normarendszer modul felépítését és az azonosítási rendszerét. Megőrzendő kézirat, amely alapján készül a formanyomtatvány tartalma szerinti normalap.									
Megjegyzés: Dátum, aláírás:									

4.9.2. Átlag összesítő lap

ÁTLAG IDŐ LAP		Munkahely:	Termék:		Művelet száma:		Elemzés azonosítók:		Lap azonosító:	Lapok /
		Kiállította, dátum: FO	Munkadarab:		Művelet:				Technológia:	
Sz	Művelet	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Dolgozói idő:	Átlag másodperc	Átlag idő
	A munkavégzés vagy az előkészületi és befejezési tevékenységek átlagolással számított tiszta műveleti idők									
	Több dolgozóról ugyanazon tevékenységre készített munkafelvételek adatait összesítő lap a műveleti átlagidő meghatározásához.									
Megjegyzés:		Dátum, aláírás:								

4.9.3. Termék normalap

	TERMÉK NORMALAP	Termék:	Elemzés azonosítók:	Kiállította, dátum, aláírás: <i>FO</i>	Normalap azonosító:
		Munkahelyek:	Rajzok:	Technológia:	Lapok /

Ssz	Tevékenység/Művelet	Fő	Idő perc, tized mp	Idő perc, tized perc
	Egy termék norma adatait összesítő lap. 1. Előkészületi és befejezési idők 1.1. Darab előkészületi és befejezési idők (DE) 1. _____ 2. _____ 3. _____ Összesen (DE): 1.2. Műszak előkészületi és befejezési idők (ME) 1. _____ 2. _____ 3. _____ Összesen: (ME) 2. Gyártási idők (műveleti helyenként) 2.1. Kézi műveletek (KM) 1. _____ 2. _____ 3. _____ Összesen: (KM) 2.2. Gépi idők (GM) 1. _____ 2. _____ Összesen: (GM) 3. Egy darab gyártási ideje 3.1. Előkészületi és befejezési idő 3.2. Műveleti idők 3.3. Pólékok és járulékok % 3.4. Normaidő Összesen: 4. Egy műszakban legyártható darabszám			
Megjegyzés, felvételezés ideje, kiállította:		Dátum, aláírás:		

4.10. A két emberes munkák ábrázolása

Az időfelvételezési leírásokból nem mindig lehet egyértelműen nyomon követni a két ember munkavégzését és együttműködését.

Célszerű külön formulán vagy formanyomtatványon rögzíteni a tevékenységeket az idők kiszámításának pontossága érdekében.

Tevékenység: Szerszámcsere		Idők	Szerszám azonosítók
Üzem: PVC A üzem	Gép		
Gép: Fröccsöntő 1	A dolgozó		Tiszta munkamennyiség és átfutási idő
Dolgozók: A dolgozó B dolgozó	B dolgozó		
A dolgozó FO	Idő egység	B dolgozó	
Szerszámok előkészítése		Szerszámok előkészítése	
		Villamos lekötés	
Víz és levegő vezetékek lekötése			
Felső rögzítések bontása		Felső rögzítések bontása	
Alsó rögzítések bontása		Alsó rögzítések bontása	
Daru mozgatás a területre		Darukötél rögzítés	
Fröccsöntő szerszám kiemelése, elmozgatása, leengedése			
		Darukötél levétel	
Új szerszám bedaruzása, leengedése		Kötél felrakása az új szerszámra	
		Szerszám beigazítása	
Alsó kötések rögzítése		Alsó kötések rögzítése	
Felső kötések rögzítése		Felső kötések rögzítése	
Víz és levegő vezetékek bekötése			
		Villamos bekötés	
Feltöltés és próba			

5. A munkamegfigyelés és jegyzetelés fortélyai

5.1. A megfigyelői hely kiválasztása:

- ne zavarjuk a munkát végzőket,
- átlátható legyen a teljes munkaterület,
- látható legyen a dolgozó(k) minden mozdulata és tevékenységei,
- biztonságban legyünk,
- ha mozgással követni kell a dolgozót, előre tervezzük meg, hogy hova fogunk lépni.

5.2. A megfigyelés, a munkatanulmányozás elvei:

- vigyünk magunkkal a technológiai leírást, ami előírja a munkavégzési helyzetet,
- rögzítsünk minden adatot, ami a rekonstruálhatósághoz kell,
- ellenőrizzük, hogy a technológia szerint történik-e minden,
- szemmel fussuk át a munkavégzés helyeit, fázisait, a kezdéstől a befejezésig,
- azonosítsuk a helyét minden dolognak, amit a munkavégzéshez használni fognak,
- a kezdési pontokra (idő, hely, tárgy) figyeljünk nagyon,
- figyeljük meg és különböztessük meg a kézi műveleteket és a gépi műveleteket és idejüket, a tiszta munkamennyiségeket,
- figyeljünk a gépműködtetés ideje alatti kézi műveletekre,
- figyeljünk a nehezen felismerhető tevékenységekre, például: lábmozdulat, szemrevételezéses ellenőrzés, szokatlan mozgások,
- két ember munkájánál kiemelten figyeljünk az egyénenként végzett tevékenységekre,
- vegyük észre az indokolatlan tevékenységeket,
- vegyük észre a munkaintenzitás, a végrehajtás gyorsaságának változását,
- kiemelt figyelem a váltásokra: helyváltoztatás, munkaeszköz-váltás, tárgyak kezelése,
- figyelni kell a megbeszélés, a keresés, a várakozás, a gondolkodás, a rajzolás tevékenységeire,
- a műveletek nehézségére.

5.3. A megfigyelt munka elemekre történő felosztásának elvei:

Külön elemként célszerű rögzíteni, ha lehetséges

- a technológiai fázisokat, a technológia szerinti elkülönítéseket,
- az előkészületi és befejezési tevékenységeket,
- az egybefüggő mozdulatsorozatot,
- a közlekedést és helyváltoztatást,
- az ellenőrzést,
- a várakozást, a megállást, és minden kieső és veszteségidőt,
- a gépműködést,
- a két emberes munkánál az egyéni munkavégzést,
- a két emberes munkánál az együtt végzett tevékenységeket.

5.4. A jegyzetelés elvei:

- rögzítsünk minden adatot, ami a rekonstruálhatósághoz kell,
- először az időt olvassuk le és írjuk be, utána a tevékenységet,
- kulcsszavakat írjunk, ne hosszú mondatokat, pl.: szerszámot vesz, asztalra tesz,
- írjuk le a műveletekhez tartozó műszaki adatokat, pl.: munkadarabot kocsira tesz 2 m,
- egy megfigyelésen belül az azonos ciklusok esetén elegendő a pontos hivatkozás, nem kell a műveletsorozatot leírni,
- tegyünk megjegyzéseket időmennyiségekkel a papírlap alján a pótlékok és járulékok tartalma szerint levonandó időmennyiségekről,
- tegyünk megjegyzéseket időmennyiségekkel a papírlap alján a nem beszámítható tevékenységekről, pl.: közben beszélgetett 5 mp,
- folyamatos, megszakítás nélküli munkavégzésnél elegendő a kezdési időt írni, mert a következő fázis kezdése, az előző befejezés időpontja,
- a megfigyelés jegyzetét a lehető leghamarabb rögzítsük végleges formába, amíg pontosan emlékszünk mindenre.

5.5. A stopperóra használat elvei

- tanulmányozzuk és ismerjük meg a stopperóra használatát próbamérésekkel,
- úgy tervezzük a művelet megfigyelését, hogy a munka elkezdése előtt ellenőrizni tudjuk az óra beállítását és a mérésre való alkalmasságát,
- külön-külön mérés: a stopperóra megfigyelési egységeként történő újraindításával mért idő, figyeljünk a teljes időhossz pontosságára,
- folyamatos mérés: a kezdéstől a befejezésig terjedő időfolyam szerinti időrögzítés, a stopperóra megállás nélkül fut, először órára nézés, utána idő rögzítés, majd tevékenység leírás a papírra,
- több egyidejű mérés, nagyon kell figyelni, hogy az egyes időfutások milyen tevékenységhez tartoznak,
- ha valamit nem sikerült pontosan rögzíteni, ne hagyjuk abba, folytassuk a következő fázisnál.

5.6. A papírok, feljegyzések kezelése

A kézzel írott anyagoknak jól olvashatóknak kell lenni.

Minden feljegyzést és kitöltött formanyomtatványt meg kell őrizni (érvényes, érvénytelen).

A dokumentumokat és feljegyzéseket egyedi azonosítóval kell ellátni.

A kapcsolódó dokumentumoknál hivatkozni kell a kapcsolódásokra.

A változtatásokat, aktualizálásokat minden érintett dokumentumon át kell vezetni és jelezni.

Minden érvénytelen feljegyzésen és dokumentumon jelezni kell az érvénytelenséget.

A számítógépes adatállományoknak is a fenti követelményeket kell teljesíteni.

6. A munkateljesítmény alapú ösztönzés elvei

6.1. Alapelvek

Az ösztönzési rendszer

- legyen igazságos és annak is látszódjék,
- könnyen érthető legyen mindenki számára,
- mérhetőségen és igazolhatóságon alapuljon,
- legyen elfogadott,
- tegye érdekeltté az embereket a többletteljesítésre,
- tartsa fenn a folyamatos magas teljesítményszintet,
- arányosan részesüljenek az eredményből az érintettek.

6.2. Az elismerések típusai

- anyagi elismerés, mindennemű pénzbeli kifizetés,
- nem anyagi jellegű elismerés, dicséret, kitüntetés, címek,
- kedvezmények,
- egyéb módok.

6.3. Ösztönzés főcsoportok

- Egyéni ösztönzési rendszerek,
- Csoportos ösztönzési rendszerek.

6.4. Darabbéren alapuló ösztönzés

Az időegység alatt legyártott többletmennyiség szerinti többletkifizetés:

- lineáris darabbér: a legyártott darabszámmal egyenes arányban nő a többletbér.
- degresszív darabbér: egy meghatározott darabszám fölött a darabszám növekedésével egyre kisebb tétellel növekszik a többletbér.
- progresszív darabbér: a darabszám növelésével egyre nagyobb bértétellel történik a darabbér felszorzása.

6.5. Teljesítményen alapuló ösztönzés

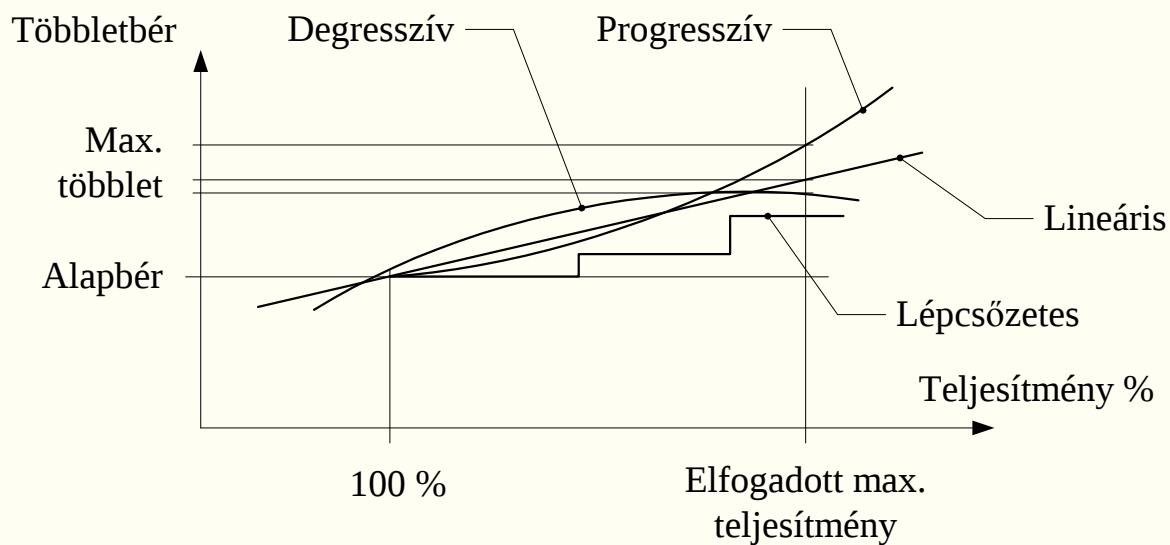
Megtakarított idő alapján történő bértöbblet számítás:

Megtakarított idő: utalványozott idő – ráfordított idő.

A többletkifizetés lehet

- lineáris: az elvégzett munkamennyiséggel egyenes arányban nő a bér.
- degresszív: egy meghatározott teljesítményszint fölött a munkamennyiség növelésével csupán egyre kisebb tétellel növekszik a bér.
- progresszív: a teljesített munkamennyiség növelésével egyre nagyobb bértétellel történik a teljesítés felszorzása.

A teljesítmény és a többletbér kapcsolata példa

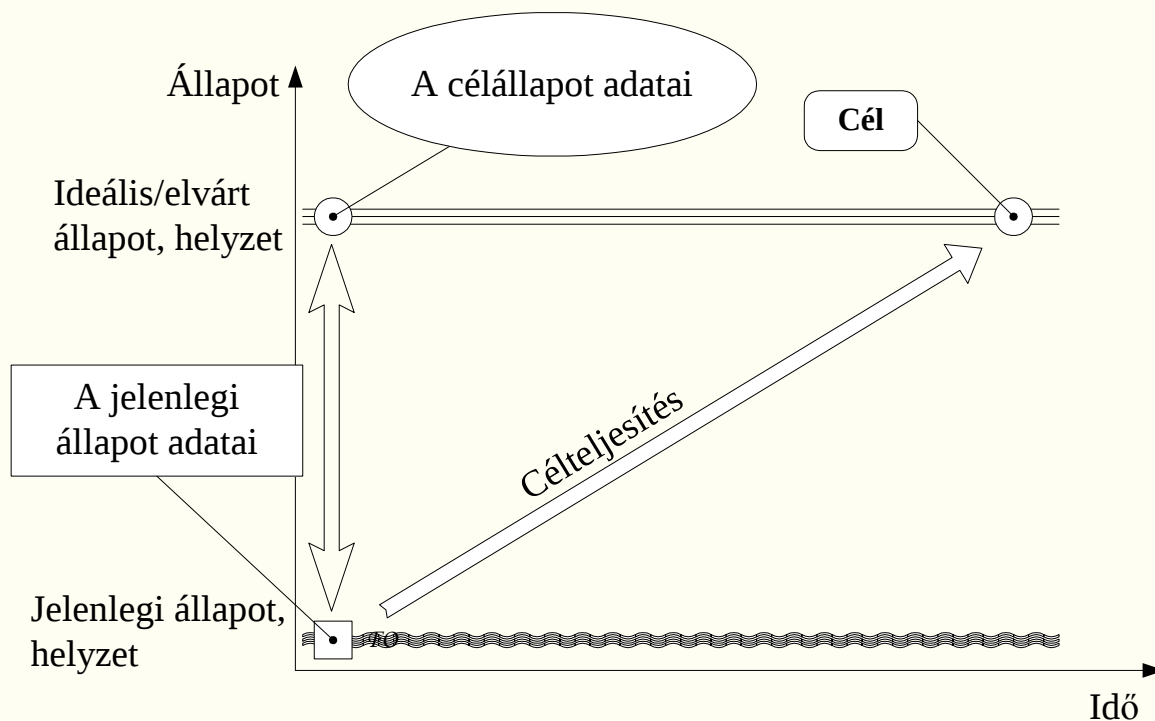


6.6. A jogi előírások teljesítése a munkamérésen alapuló ösztönzési rendszer kialakításánál

A rendszer kifejlesztésénél és működtetésénél figyelembe kell venni a Munka Törvénykönyvében és a vonatkozó előírásokban meghatározott követelményeket.

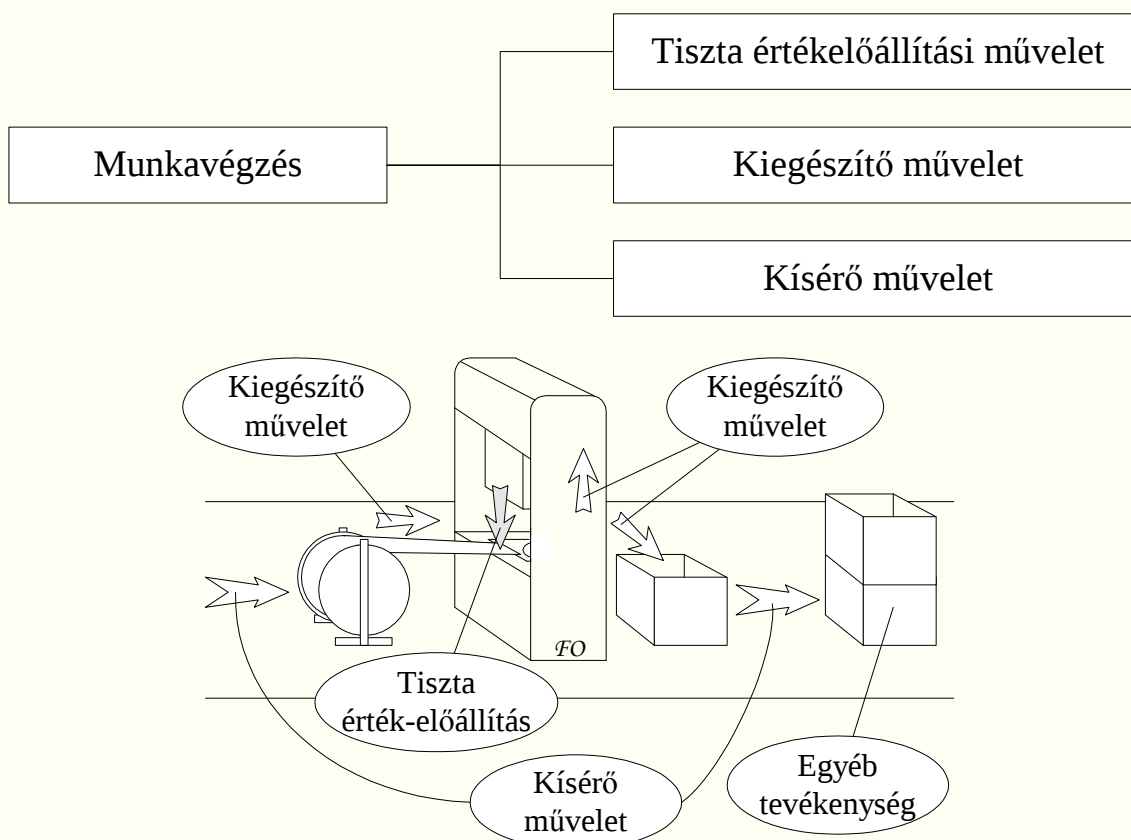
7. A munkafejlesztési javaslatok elvei

7.1. A cél és eredmény meghatározása [10]



7.2. A hozzáadott érték

Az érték-előállítás [2]



A hozzáadott érték értelmezése a sajtolásnál

A tiszta érték-előállítás – amit a vevő megfizet – az a sajtolásból a lemez alakformálása és a kivágás pillanata, azzal kezdődik, hogy a szerszám éppen megérinti a lemezt, mozog lefelé, a benyomódással kialakítja az alakot és körülvágja azt. A szerszám további lefelé, majd felfelé történő mozgása már nem érték-előállítás.

Kiegészítő műveletnek tekinthetjük a szerszám lefelé való mozgását és a kiinduló állapotba való felmozgását. Ide kell sorolnunk a munka tárgyának, a lemeznek a gépbe táplálását és a sajtolat munkadarab kidobását.

Kísérő műveletnek tekinthetjük például a lemeztekercs mozgatását a raktárból a sajtológéphez, vagy a sajtolat áru elszállítását a géptől. Ide vehetjük még például a hulladékok helyszíni gyűjtését, a szerszámcserét, a sajtolat darabok ideiglenes helyi tárolását.

Az egyéb műveletekbe tartozik például a készáru raktározása.

7.3. A 4 elv alkalmazása a racionalizálásnál, az ECRS [10]

E - Eliminate – Megszüntetés,

ha lehet, szüntessük meg az értéket nem termelő vagy problémás tevékenységet,

S - Simplify – Egyszerűsítés,

ha nem lehet megszüntetni, akkor egyszerűsítsük, amennyire lehet,

C - Combine – Összevonás,

ha nem lehet egyszerűsíteni, akkor vonjuk össze, csoportosítsuk át,

R - Rearrange - Átrendezés, átszervezés

ha nem lehet összevonni, akkor gyökeresen változtassuk meg.

8. Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Varga János: Munka és időelemzés II. NME Kohó és Fémipari Főiskolai Kar, Dunaújváros, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986.
- [2] Fehér Ottó Imre: Total Creative Management Módszertár 1. Szellemi technológiák a vezetési és az alkotási hatékonyság növelésére, magánkiadás, Budapest, 2012.
- [3] Fehér Ottó: Az UMS munkamérésen alapuló karbantartás irányítás, tanfolyami jegyzet, Ipari Vezetőképző Intézet, Esztergom, 1985.
- [4] MSZ EN ISO 9000 Minőségirányítási rendszerek. Alapok és szótár (ISO 9000:2015)
- [5] Fehér Ottó: A hozzáadott érték elv alkalmazása a gyártásban, Magyar Minőség, XXIX. évfolyam, 10. szám, 2020 október, Magyar Minőség Társaság, Budapest, 2020.
- [6] Tsuneaki Taniguchi: IE for Productivity Facilitators, Japan Productivity Center, Tokyo, 1989.
- [7] Maynard, H.B., Stegemerten, G.J., Schwab, J.L.: Methods Time-Measurement, McGraw Hill, New York, 1948.
- [8] Work Factor©Council: Tempo-Rating, http://wf-eng.slerahosting.com/html/tempo_-_rating.html 2021. 04. 20.
- [9] Starr Martin Kenneth: Rendszerszemléletű termelésvezetés, termelésszervezés, Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1976.
- [10] Dr. Shiba Shoji: ÁMR kézikönyvek 1–3. Prodinform, Budapest, 1990.