



Excel segédlet

Verzió 1.2

Bev.lean házi feladathoz tartozó példákkal és bemutatással

Tartalom

Kritériumok használata Excelben.....	2
SZUMHATÖBB.....	2
DARABHATÖBB.....	3
TRANSZPONÁLÁS.....	4
KEREK.FEL, KEREK.LE.....	4
HAHIBA.....	5
SZÖVEG.TALÁL.....	5
SZORZATÖSSZEG.....	5
FKERES.....	6
VKERES.....	6
SZÖVEGBŐL OSZLOPOK.....	6
Kapcsolati mátrix készítése (hahiba, vkeres, ha függvények alkalmazása).....	10

Forrás, idézetek: <https://support.microsoft.com/hu-hu/office/k%C3%A9pletek-%C3%A9s-f%C3%BCggv%C3%A9nyek-294d9486-b332-48ed-b489-abe7d0f9eda9>



Kritériumok használata Excelben

Azokban az Excel függvényekben, ahol kritérium megadására van szükség, több lehetőségünk is adódik. Kritérium lehet konkrét szöveg vagy szám, logikai feltétel, vagy akár bonyolultabb cellatartalom is.

Példák, mi írható a kritérium1...n helyére és hogyan:

Ha azt akarjuk megszámolni, hogy

-hány alapanyagunk tárolandó KLT-ben a kritérium: `"KLT"`

-hány KLT-ben tudunk 200-nál több terméket tárolni a kritérium: `">=200"` de ha már a 200 egy külön cellában van pl. B1-ben akkor: `">"&B1`

-hány db művelethez tartozó műveleti idő nagyobb, mint az átlag: `">"&ÁTLAG(B:B)`

-hány db művelet tartozik a C gyártósorhoz? `"C*"`

A szöveges értékeket minden esetben felső idézőjelek ("") közé szükséges tenni, de ha már cellahivatkozást is tartalmaz a képlet, akkor használni kell a & karaktert az összefűzéshez.

A * **karakterhelyettesítő** segítségével bármennyi karaktert jelölhetünk, de fontos, hogy hol helyezkedik el. (Ha `"C*"`-t adunk meg, akkor a C-t követheti bármennyi és bármilyen karakter, de a C-t nem előzheti meg semmi. Ha `"*C"`-t használunk, akkor a C előtt lehet bármennyi és bármilyen karakter de a C-t már nem követheti semmi...stb.)

A ? **karakterhelyettesítő** segítségével pontosan annyi karakter helyettesíthető, ahány kérdőjelet használunk. (Ha `"C??"`-t használunk, akkor a C1...C9 műveleteket használja fel. `"C??"` esetén már C10...C99-ig számol. `"?C?"` esetén a QC1...QC9 műveletek kaphatók vissza a házi feladat esetében.)

SZUMHATÖBB

– több feltételnek megfelelő argumentum összeadása

Szintaxis: SZUMHATÖBB(összeztartomány; kritériumtartomány1; kritérium1; [kritériumtartomány2; kritérium2]; ...)

Akkor használhatjuk, ha egy vagy több kritériumnak megfelelő értéket szeretnénk összeadni. Először ki kell jelölni az összeztartományt, vagyis azt a tartományt (sor, oszlop, mátrix..), amelyen belül vannak az összeadandó értékek. Ezt követően pontosvesszővel elválasztva kiválasztjuk a kritériumtartományt (sor, oszlop, mátrix... az összeztartománynak megfelelően, de akár maga az összeztartomány is lehet a kritériumtartomány). Végül pedig magát a kritériumot adjuk meg. (Ha több kritériumnak megfelelő értékeket szeretnénk összegezni, akkor a kritérium1 után pontosvesszővel megadjuk a következő kritériumtartományt és kritériumot...és így tovább.)

Példa: Határozzuk meg az egyes gyártósorokhoz tartozó műveleti idők összegét!

Amennyiben a teljes üzemre vonatkozó összes műveleti időt vesszük kiindulásnak, akkor a SZUMHATÖBB függvénnyel megadhatjuk az egyes gyártósorok összes műveleti idejét, annak a vizsgálatával, hogy milyen betűvel jelölt gyártósorhoz tartoznak a műveletek.



=SZUMHATÖBB(\$B\$2:\$B\$39;\$A\$2:\$A\$39;"C?")+SZUMHATÖBB(\$B\$2:\$B\$39;\$A\$2:\$A\$39;"C?")

A függvényben először az összegtartományt kell kijelölni, ami a műveleti időket tartalmazó oszlop (B2:B39).

Ezt követően a kritériumtartományt kell kijelölni: ez a műveletek megnevezését tartalmazó oszlop (A2:A39).

A következő lépés a kritérium meghatározása. Az első oldalon leírtak alapján használjuk a ? **karakterhelyettesítőt**.

Ebben az esetben összegeznünk kell a "C?" formátumú cellákat (C1-C9), majd összegezzük a "C??" formátumú cellákat is (C10-C13). Végül a két függvény eredményének összege fogja megadni nekünk a C gyártósorhoz tartozó összes műveleti idő értékét.

Művelet	Műveleti idő (mp)	Művelet leírása	Megelőző Művelet(ek)
C1	69	ülőrész habzivacs felhelyezése	
C2	78	ülőrész ülésfűtés ragasztása	C1
C3	62	ülőrész: ülésfűtés rögzítése tűzőgéppel	C1 C2
C4	65	ülőrész ülésborítás felhelyezése	C1 C3
C5	37	ülőrész ülésborítás igazítása	C2 C1 C4
C6	28	háttámla habzivacs felhelyezése	C2 C5
C7	9	háttámla ülésfűtés ragasztása	C2 C4 C6
C8	71	háttámla ülésfűtés rögzítése tűzőgéppel	C2 C7
C9	49	háttámla ülésborítás felhelyezése	C5 C3 C8
C10	87	háttámla ülésborítás igazítása	C1 C4 C9
C11	30	elektronika összekötése	C7 C5 C10
C12	9	összeszerelés	C2 C4 C11
C13	48	borítások felhelyezése	C7 C4 C12
I1	78	műszerfal kialakítása	C1 C11
I2	29	műszerfal bőrzés	C1 C12 I1
I3	91	műszerfal mérőműszereinek beszerelése	C9 C10 I2
I4	45	műszerfal kesztyűtartó fedél beszerelése	I1 I2
I5	15	kormányműburkolat, karok felhelyezése	C11 C1 I2
I6	75	központozó behelyezése	C2 I1 I2
I7	28	ülések behelyezése	C9 C4
I8	78	sorozatszám felhelyezése	I6 C3 I2
I9	15	karbon betétek elhelyezése	I4 I8 I2
I10	14	ventilátor szellőzők felhelyezése	C9 C12 I2
I11	76	óra behelyezése	C6 C12 I2
I12	70	tárolórekeszek beillesztése	I1 I2
I13	32	vezetőoldali takarólemez behelyezése	I10 C1 I2
I14	22	utasoldali takarólemez behelyezése	C4 C6 I2
QC1	38	duda ellenőrzése	I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC2	37	utasoldali légzsák ellenőrzése	C11 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC3	68	vezetőoldali légzsák ellenőrzése	C8 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC4	16	napfénytető ellenőrzése	C13 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC5	31	Klimaberendezés ellenőrzése	C12 C1 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC6	71	hangerőszabályzó ellenőrzése	QC3 I1 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC7	35	elektromos ablakemelő ellenőrzése	C5 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC8	9	baloldali visszapillantó tükör ellenőrzése	QC2 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC9	25	jobboldali visszapillantó tükör ellenőrzése	C8 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC10	78	kormány ellenőrzése	QC8 C1 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14
QC11	44	légbefúvó ellenőrzése	QC10 C12 I5 I6 I8 I3 I4 I9 I10 I11 I12 I13 I14

DARABHATÖBB

- több feltételnek megfelelő argumentum darabszámának megadása

Szintaxis: DARABHATÖBB(kritériumtartomány1; kritérium1; [kritériumtartomány2; kritérium2]; ...)

A SZUMHATÖBB-höz hasonlóan itt is több kritérium megadható, aminek mindnek teljesülnie kell, hogy a függvény összeadja az érintett cellák számosságát. Tehát ez a függvény azt adja eredményül, hogy hány cellára teljesül(nek) a feltétel(ek).

Példa: Számoljuk ki a maximális követőműveletszámot az egyes gyártósorokra!



Szintaxis: *KEREK.LE*(szám; hány_ számjegy) vagy *KEREK.FEL*(szám; hány_ számjegy)

A képletben a *szám* helyére a kerekíteni kívánt szám celláját kell megadni, míg a pontosvessző után a *hány_ számjegy* helyére azt a számot kell megadni, hogy hány tizedesjegyre történjen a kerekítés. (pl. *KEREK.FEL*(10,2;0)→11)

HAHIBA

– Hiba esetén visszaadandó érték meghatározása

Szintaxis: *HAHIBA*(érték; érték_ *ha_ hiba*)

Azokban az esetekben érdemes alkalmazni, ha egy nagyobb tömbön belül alkalmazott képlet néhány esetben #ÉRTÉK eredményt ad különböző okokból (pl. üres cella/ nullát tartalmazó cella adott aritmetikai műveletek mellett nem ad eredményt/ nem felel meg a feltételeknek az adott cella)

SZÖVEG.TALÁL

– Adott szöveg megkeresése egy cellán belül. Egy karaktersorozatban egy másikat keres, és eredményül az első karakterlánc első karakterének helyét adja a második karakterlánc elejétől számítva

Szintaxis: *SZÖVEG.TALÁL*(keres_ szöveg; szöveg; [kezdet])

A függvény különbséget tesz a kis- és a nagybetűk között, és nem teszi lehetővé a helyettesítő karakterek használatát. (Ha a keresés közben nem szeretnénk megkülönböztetni a kis- és a nagybetűket, vagy ha helyettesítő karaktereket kell használni, akkor a *SZÖVEG.KERES* függvényt kell használni.

SZORZATÖSSZEG

– Tömbök összetevőinek páronként történő összeszorozása, majd a szorzatértékek összeadása

Szintaxis: *SZORZATÖSSZEG*(tömb1; [tömb2]; [tömb3]; ...)

A *SZORZATÖSSZEG* függvénnyel azonos méretű tömbök kezelhetők. A kijelölt tömbök páronkénti értékeinek kiszámítja a szorzatát, majd ezeket adja össze.

Példa: A gyártósori műveleti időket a munkahelyi ciklusidőkből és az ott dolgozó operátorok számából is ki tudjuk számolni (önellenőrzés).

Tudjuk, hogy a C gyártósori műveleti idők összege 642 másodperc. Ezt a saját számításaink ellenőrzésére is felhasználhatjuk. Nézzük meg milyen eredményt kapunk a munkahelyi dolgozósám és a munkahelyi ciklusidők szorzatösszegéből.

=*SZORZATÖSSZEG*(G35:N35;G42:N42)



Jelen esetben szóköz választja el azokat a cellaelemeket egymástól, amiket külön oszlopokban szeretnénk megjeleníteni. **2. lépés:** Szóköz kiválasztása → Tovább

A **3. lépésnél** ki kell választanunk az oszlopok adattípusát (ez maradhat Általános esetünkben, de a cella tartalma határozza meg). Majd meg szükséges adni a Rendeltetési helyet, ahova szeretnénk, hogy az Excel megjelenítse a tagolt oszlopokat. (Elegendő az első oszlop helyének megadása)

A példában a rendeltetési hely közvetlenül a következő oszlop.



Műveletek kódja								
C6 C10 C7 I3 I5 I8 QC1 QC10								
C12 C5 I2 I7 I1 QC10 QC5 QC3								
C10 C1 C12 I2 I7 I8 QC2 QC5 QC10								
C11 C2 C7 I7 I1 I2 QC4 QC11 QC3								
C9 C8 C12 I9 I7 I4 QC3 QC1 QC11								
C12 C9 C10 I3 I1 QC1 QC9 QC5								
C4 C6 I6 I3 I7 QC6 QC10 QC9								
C4 C3 C7 I2 I6 QC4 QC11 QC6								
C1 C11 C4 I4 I3 QC2 QC11								
C10 C12 C8 I8 I3 QC10 QC11 QC1								
C3 C1 C12 I1 I2 I6 QC1 QC8 QC9								
C12 C4 C1 I4 I5 I3 QC6 QC10 QC8								
C9 C1 C12 I4 I3 I2 QC2 QC1 QC9								
C4 C6 I4 I5 QC8 QC10 QC2								
C2 C5 I6 I1 I2 QC6 QC8 QC9								
C13 C5 C11 I7 I9 I2 QC10 QC1 QC3								
C3 C5 C7 I4 I1 I9 QC1 QC8 QC9								
C7 C3 C4 I9 I4 I3 QC2 QC6 QC1								
C12 C1 C9 I7 I6 I8 QC3 QC2 QC10								
C3 C3 I7 I6 I9 QC7 QC6 QC2								
C9 C12 C13 I7 I8 QC7 QC2 QC5								
C1 C6 C12 I1 I5 QC2 QC11 QC5								
C1 C3 C8 I4 I7 I8 QC6 QC6								
C5 C4 I5 I9 I4 QC5 QC10 QC11								
C10 C10 I2 I8 I9 QC7 QC9 QC4								
C2 C7 I7 I9 QC2 QC10 QC7								
C11 C4 C9 I4 I7 I2 QC11 QC3 QC7								
C5 C10 C11 I4 I7 I3 QC8 QC9								
C1 C12 C7 I7 I6 I1 QC2 QC4								
C5 C4 C11 I9 I8 I1 QC11 QC8 QC10								
C2 C3 C8 I1 I6 I9 QC7 QC6								
C9 C13 C4 I8 I3 I9 QC6 QC11 QC5								
C2 C9 C6 I8 I2 I7 QC11 QC8								
C2 C12 C7 I2 I5 I4 QC8 QC3 QC5								
C3 C4 C9 I6 I1 I2 QC8 QC3								
C3 C11 C7 I6 I5 QC11 QC2 QC5								
C6 C2 C8 I1 I9 QC7 QC8 QC2								
C13 C6 C7 I4 I7 I3 QC1 QC6 QC3								
C1 C10 I9 I5 I6 QC4 QC9								
C11 C3 C7 I8 I7 QC1 QC4 QC6								

Szövegdaraboló varázsló - 1. lépés a 3-ból

Most kijelölheti az egyes oszlopokat és beállíthatja az adattípust.

Az oszlop adattípusa

- Általános
- Szöveg
- Dátum: ÉHN
- Az oszlop kihagyása (átlépése)

Az 'Általános' a számértékeket számokká, a dátumértéket dátummá, a többit pedig szöveggé alakítja át.

[Irányított...]

Rendeltetési hely: =SF\$43:SF\$82

Megtekintés

	Által	Által	Által	Által	Által	Által	Által	Által	Általános
C6	C10	C7	I3	I5	I8	QC1	QC10		
C12	C5	I2	I7	I1	QC10	QC5	QC3		
C10	C1	C12	I2	I7	I8	QC2	QC5	QC10	
C11	C2	C7	I7	I1	I2	QC4	QC11	QC3	
C9	C8	C12	I9	I7	I4	QC3	QC1	QC11	

[Mégse] [Vissza] [Tovább >] [Befejezés]

A Befejezés gombra kattintva a következő ábrát láthatjuk eredményül: A Műveletek kódja oszlop mellé kerültek a szétosztott oszlopok.



Műveletek kódja	Szétosztott műveletek									
C6 C10 C7 I3 I5 I8 QC1 QC10	C6	C10	C7	I3	I5	I8	QC1	QC10		
C12 C5 I2 I7 I1 QC10 QC5 QC3	C12	C5	I2	I7	I1	QC10	QC5	QC3		
C10 C1 C12 I2 I7 I8 QC2 QC5 QC10	C10	C1	C12	I2	I7	I8	QC2	QC5	QC10	
C11 C2 C7 I7 I1 I2 QC4 QC11 QC3	C11	C2	C7	I7	I1	I2	QC4	QC11	QC3	
C9 C8 C12 I9 I7 I4 QC3 QC1 QC11	C9	C8	C12	I9	I7	I4	QC3	QC1	QC11	
C12 C9 C10 I3 I1 QC1 QC9 QC5	C12	C9	C10	I3	I1	QC1	QC9	QC5		
C4 C6 I6 I3 I7 QC6 QC10 QC9	C4	C6	I6	I3	I7	QC6	QC10	QC9		
C4 C3 C7 I2 I6 QC4 QC11 QC6	C4	C3	C7	I2	I6	QC4	QC11	QC6		
C1 C11 C4 I4 I3 QC2 QC11	C1	C11	C4	I4	I3	QC2	QC11			
C10 C12 C8 I8 I3 QC10 QC11 QC1	C10	C12	C8	I8	I3	QC10	QC11	QC1		
C3 C1 C12 I1 I2 I6 QC1 QC8 QC9	C3	C1	C12	I1	I2	I6	QC1	QC8	QC9	
C12 C4 C1 I4 I5 I3 QC6 QC10 QC8	C12	C4	C1	I4	I5	I3	QC6	QC10	QC8	
C9 C1 C12 I4 I3 I2 QC2 QC1 QC9	C9	C1	C12	I4	I3	I2	QC2	QC1	QC9	
C4 C6 I4 I5 QC8 QC10 QC2	C4	C6	I4	I5	QC8	QC10	QC2			
C2 C5 I6 I1 I2 QC6 QC8 QC9	C2	C5	I6	I1	I2	QC6	QC8	QC9		
C13 C5 C11 I7 I9 I2 QC10 QC1 QC3	C13	C5	C11	I7	I9	I2	QC10	QC1	QC3	
C3 C5 C7 I4 I1 I9 QC1 QC8 QC9	C3	C5	C7	I4	I1	I9	QC1	QC8	QC9	
C7 C3 C4 I9 I4 I3 QC2 QC6 QC1	C7	C3	C4	I9	I4	I3	QC2	QC6	QC1	
C12 C1 C9 I7 I6 I8 QC3 QC2 QC10	C12	C1	C9	I7	I6	I8	QC3	QC2	QC10	
C3 C3 I7 I6 I9 QC7 QC6 QC2	C3	C3	I7	I6	I9	QC7	QC6	QC2		
C9 C12 C13 I7 I8 QC7 QC2 QC5	C9	C12	C13	I7	I8	QC7	QC2	QC5		
C1 C6 C12 I1 I5 QC2 QC11 QC5	C1	C6	C12	I1	I5	QC2	QC11	QC5		
C1 C3 C8 I4 I7 I8 QC6 QC6	C1	C3	C8	I4	I7	I8	QC6	QC6		
C5 C4 I5 I9 I4 QC5 QC10 QC11	C5	C4	I5	I9	I4	QC5	QC10	QC11		
C10 C10 I2 I8 I9 QC7 QC9 QC4	C10	C10	I2	I8	I9	QC7	QC9	QC4		
C2 C7 I7 I9 QC2 QC10 QC7	C2	C7	I7	I9	QC2	QC10	QC7			
C11 C4 C9 I4 I7 I2 QC11 QC3 QC7	C11	C4	C9	I4	I7	I2	QC11	QC3	QC7	
C5 C10 C11 I4 I7 I3 QC8 QC9	C5	C10	C11	I4	I7	I3	QC8	QC9		
C1 C12 C7 I7 I6 I1 QC2 QC4	C1	C12	C7	I7	I6	I1	QC2	QC4		
C5 C4 C11 I9 I8 I1 QC11 QC8 QC10	C5	C4	C11	I9	I8	I1	QC11	QC8	QC10	
C2 C3 C8 I1 I6 I9 QC7 QC6	C2	C3	C8	I1	I6	I9	QC7	QC6		
C9 C13 C4 I8 I3 I9 QC6 QC11 QC5	C9	C13	C4	I8	I3	I9	QC6	QC11	QC5	
C2 C9 C6 I8 I2 I7 QC11 QC8	C2	C9	C6	I8	I2	I7	QC11	QC8		
C2 C12 C7 I2 I5 I4 QC8 QC3 QC5	C2	C12	C7	I2	I5	I4	QC8	QC3	QC5	
C3 C4 C9 I6 I1 I2 QC8 QC3	C3	C4	C9	I6	I1	I2	QC8	QC3		
C3 C11 C7 I6 I5 QC11 QC2 QC5	C3	C11	C7	I6	I5	QC11	QC2	QC5		
C6 C2 C8 I1 I9 QC7 QC8 QC2	C6	C2	C8	I1	I9	QC7	QC8	QC2		
C13 C6 C7 I4 I7 I3 QC1 QC6 QC3	C13	C6	C7	I4	I7	I3	QC1	QC6	QC3	
C1 C10 I9 I5 I6 QC4 QC9	C1	C10	I9	I5	I6	QC4	QC9			
C11 C3 C7 I8 I7 QC1 QC4 QC6	C11	C3	C7	I8	I7	QC1	QC4	QC6		

Kapcsolati mátrix készítése (hahiba, vkeres, ha függvények alkalmazása)

Kapcsolati mátrix készítése: melyik művelethez, mely alapanyagok tartoznak (ez csak egy példameghatározási módszer, természetesen másképp is el lehet készíteni Excelben).

Azután készíthetünk kapcsolati mátrixot, ha elvégeztük az **szövegből oszlopok** feladatot, és megkaptuk külön oszlopokra bontva, hogy az egyes alapanyagok milyen műveletekben fordulnak elő.

Mi a **kapcsolati mátrix**? A kapcsolati mátrix nevéből eredően a kapcsolatok létezését mutatja meg táblázat formájában. Így 0 vagy 1 értéket tartalmaz 1-1 cella. Ebben a példában egy olyan táblázatot szükséges készíteni, amelynek a soraiban az egyes alapanyagok, míg az oszlopokban az egyes műveletek kapnak helyet. A kapcsolati mátrix segítségével könnyedén meg tudjuk határozni, hogy az egyes műveletek során hány alapanyag épül be a termékbe, valamint némi átalakítást követően azt is meghatározhatjuk, hogy hány KLT-s és hány GLT-s alapanyag van köztük.

Kiinduló adatok: Az alapanyagokat és a hozzájuk tartozó műveleteket tartalmazó tömb.

	A	B	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	
1											
2	A001	KLT	C6	C10	C7	I3	I5	I8	QC1	QC10	
3	A002	KLT	C12	C5	I2	I7	I1	QC10	QC5	QC3	
4	A003	KLT	C10	C1	C12	I2	I7	I8	QC2	QC5	QC10
5	A004	GLT	C11	C2	C7	I7	I1	I2	QC4	QC11	QC3
6	A005	GLT	C9	C8	C12	I9	I7	I4	QC3	QC1	QC11
7	A006	KLT	C12	C9	C10	I3	I1	QC1	QC9	QC5	
8	A007	GLT	C4	C6	I6	I3	I7	QC6	QC10	QC9	
9	A008	GLT	C4	C3	C7	I2	I6	QC4	QC11	QC6	
10	A009	KLT	C1	C11	C4	I4	I3	QC2	QC11		
11	A010	KLT	C10	C12	C8	I8	I3	QC10	QC11	QC1	
12	A011	KLT	C3	C1	C12	I1	I2	I6	QC1	QC8	QC9
13	A012	GLT	C12	C4	C1	I4	I5	I3	QC6	QC10	QC8
14	A013	GLT	C9	C1	C12	I4	I3	I2	QC2	QC1	QC9
15	A014	KLT	C4	C6	I4	I5	QC8	QC10	QC2		
16	A015	KLT	C2	C5	I6	I1	I2	QC6	QC8	QC9	
17	A016	GLT	C13	C5	C11	I7	I9	I2	QC10	QC1	QC3
18	A017	KLT	C3	C5	C7	I4	I1	I9	QC1	QC8	QC9
19	A018	GLT	C7	C3	C4	I9	I4	I3	QC2	QC6	QC1
20	A019	GLT	C12	C1	C9	I7	I6	I8	QC3	QC2	QC10
21	A020	KLT	C3	C3	I7	I6	I9	QC7	QC6	QC2	
22	A021	KLT	C9	C12	C13	I7	I8	QC7	QC2	QC5	
23	A022	KLT	C1	C6	C12	I1	I5	QC2	QC11	QC5	
24	A023	GLT	C1	C3	C8	I4	I7	I8	QC6	QC6	
25	A024	GLT	C5	C4	I5	I9	I4	QC5	QC10	QC11	
26	A025	GLT	C10	C10	I2	I8	I9	QC7	QC9	QC4	
27	A026	GLT	C2	C7	I7	I9	QC2	QC10	QC7		
28	A027	KLT	C11	C4	C9	I4	I7	I2	QC11	QC3	QC7
29	A028	GLT	C5	C10	C11	I4	I7	I3	QC8	QC9	
30	A029	GLT	C1	C12	C7	I7	I6	I1	QC2	QC4	
31	A030	GLT	C5	C4	C11	I9	I8	I1	QC11	QC8	QC10
32	A031	KLT	C2	C3	C8	I1	I6	I9	QC7	QC6	
33	A032	KLT	C9	C13	C4	I8	I3	I9	QC6	QC11	QC5
34	A033	KLT	C2	C9	C6	I8	I2	I7	QC11	QC8	
35	A034	GLT	C2	C12	C7	I2	I5	I4	QC8	QC3	QC5
36	A035	GLT	C3	C4	C9	I6	I1	I2	QC8	QC3	
37	A036	KLT	C3	C11	C7	I6	I5	QC11	QC2	QC5	
38	A037	KLT	C6	C2	C8	I1	I9	QC7	QC8	QC2	
39	A038	KLT	C13	C6	C7	I4	I7	I3	QC1	QC6	QC3
40	A039	KLT	C1	C10	I9	I5	I6	QC4	QC9		
41	A040	GLT	C11	C3	C7	I8	I7	QC1	QC4	QC6	

Kapcsolati mátrix elkészítési lépései:

- 1. lépés:** Táblázat első oszlopának feltöltése (sorok): Alapanyagok- A001-A040
- 2. lépés:** Táblázat első sorának feltöltése (oszlopok): Műveletek- C1...QC*
- 3. lépés:** Függvény elkészítése

Meg kell vizsgálnunk soronként/alapanyagonként az **F:N** oszlopok tartalmát. Ha az adott sorban megtaláljuk a keresett műveletet (Táblázatunk felső sora alapján), akkor a művelet jelenjen meg az adott cellában. Mivel az egyes műveletekhez nincs szükségünk az összes alapanyagra, ezért ahol nincs kapcsolat, ott egy szóköz jelenjen csak meg (" ").

Ez alapján a **VKERES** függvény segítségével megvizsgáljuk alapanyagonként, hogy az adott művelethez hozzátartozik-e vagy sem. Ahol nem tartozik hozzá, ott a függvénynek hibára kell futnia, amit **HAHIBA** függvény segítségével küszöbölünk ki.

=HAHIBA(VKERES(Q\$1;\$A2:\$N2;1;HAMIS);" ")

Ahhoz, hogy a függvényünk az egész mátrixon belül alkalmazható legyen fixálni kell a VKERES függvény **keresési tartomány oszlopait** (csak sorban haladjon lefelé és jobbra ne toljódjon el a tartomány). Valamint a VKERES függvény **keresési értékén belül a cella sorát** kell rögzítenünk, hogy a függvény csak a táblázat első sorában lévő műveleteket keresse meg.

Rögzítés: A függvényeken belül \$ segítségével tudunk sor / oszlop értékeket vagy egész tömböket rögzíteni.

Pl: A\$1: sor rögzítése ; \$A1: oszlop rögzítése ; \$A\$1: cella rögzítése

	A	B	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9		kapcsolat-segéd tábla	C1	C2	C3	C4
1																	
2	A001	KLT	C6	C10	C7	I3	I5	I8	QC1	QC10			A001	HAHIBA;" ")			
3	A002	KLT	C12	C5	I2	I7	I1	QC10	QC5	QC3			A002				
4	A003	KLT	C10	C1	C12	I2	I7	I8	QC2	QC5	QC10		A003	C1			
5	A004	GLT	C11	C2	C7	I7	I1	I2	QC4	QC11	QC3		A004		C2		
6	A005	GLT	C9	C8	C12	I9	I7	I4	QC3	QC1	QC11		A005				
7	A006	KLT	C12	C9	C10	I3	I1	QC1	QC9	QC5			A006				
8	A007	GLT	C4	C6	I6	I3	I7	QC6	QC10	QC9			A007				C4
9	A008	GLT	C4	C3	C7	I2	I6	QC4	QC11	QC6			A008			C3	C4
10	A009	KLT	C1	C11	C4	I4	I3	QC2	QC11				A009	C1			C4
11	A010	KLT	C10	C12	C8	I8	I3	QC10	QC11	QC1			A010				

- 4. lépés:** Ha a függvényt végighúzzuk a táblázat egészén, akkor kapunk egy táblázatot, ami tartalmazza, hogy az egyes alapanyagok, mely műveleteknél szükségesek. Látható, hogy ez még nem a kapcsolati mátrix, mivel nem 0 és 1 értékek szerepelnek benne, hanem a műveletek elnevezése.
- 5. lépés:** Új táblázat készítése (Meglévő táblázat első sorának és oszlopának átmásolása)
- 6. lépés:** Új függvény készítése, hogy a táblázatban 0 és 1 értékek legyenek a kapcsolat létezését mutatva

Az új táblázatban létre kell hozni, egy olyan függvényt, ami azokban az esetekben, ha a cellában a felső(első) sorban lévő művelet van, akkor 1-et ad eredményül. Míg a többi esetben 0-t.

=HA(BE\$1=Q2;1;0)

Ahhoz, hogy a függvény alkalmazható legyen a táblázaton belül, rögzíteni kell a logikai vizsgálat egy elemét. Azt szeretnénk, ha az első táblázat összes elemét az új táblázat felső



(első) sorának értékeivel (műveleteivel) hasonlítani össze, emiatt az **új táblázatban szereplő cellának a sorértékét kell rögzíteni** (így a függvény a táblázaton belüli végighúzással nem fog sort váltani; csak az első sorban fog végigfutni).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A001					C6	C7				C10	
A002					C5					C12	I1
A003	C1									C10	C12

	C1	C2
A001	0	0
A002	0	0
A003	1	0

7. lépés: Ha a függvényt végighúzzuk a táblázat egészén, akkor megkapjuk a kapcsolati mátrixot.

	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO
kapcsolati mátrix	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	
A001	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
A002	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
A003	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
A004	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
A005	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
A006	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
A007	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
A008	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	
A009	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
A010	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
A011	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Kanban kártyák számának meghatározása

1. lépés: A kapcsolati mátrix felvétele alapanyagok és munkahelyek között
2. lépés: A munkahelyenkénti beépülések kiszámítása 1 termék esetében
3. lépés: A munkahelyenkénti beépülések kiszámítása 1 napra vonatkozóan
4. lépés: Az óránkénti anyagigény kiszámítása (D)
5. lépés: Az kanban kártyák számának (N) becsült értékének felvétele
6. lépés: A becsült N értékhez tartozó kanban köridejének kiszámítása (t_c)
7. lépés: Az N becsült értékekben a módosítások elvégzése *
8. lépés: Milkrun járat meghatározása (T és β)
9. lépés: Végleges kanban kártyák számának meghatározása (N^* , N^{**})

Az alábbi mintapéldában 2 gyártósor munkahelyeinek az alapanyagigény értékei kerülnek meghatározásra. A kiinduló adatok között szerepel az alapanyagokat összefoglaló táblázat és a műveletek munkahelyi kiosztása. (Természetesen itt is igaz, hogy másképpen is ki lehet számítani a feladatot. Ez csak egy minta a házi feladathoz.)

Négy alapanyag szerepel a példában. A táblázat alapján pedig ismert az alapanyagok típusa (KLT/GLT), a tárolóegységben elhelyezett mennyiségi értéke, az egy termékbe beépülő darabszám és az, hogy mely műveleteknél kerülnek beépítésre.

Alapanyag cikkszama	KLT/GLT	Db/ tárolóegység	Egy termékbe beépülő darabszám az adott műveletben	Műveletek kódja	M1	M2	M3	M4
A001	KLT	40	2	E1,E4,F1,E3	E1	E4	F1	E3
A002	KLT	800	3	E2,E5,F4,E7	E2	E5	F4	E7
A003	KLT	80	4	F2,F4,E6,E7	F2	F4	E6	E7
A004	GLT	800	12	F1,F2,F3,E3	F1	F2	F3	E3

Látható, hogy összesen 7 darab E gyártósori művelet és 4 db F gyártósori művelet van. Ezek pedig 4 db E gyártósori munkahelyre és 2 db F gyártósori munkahelyre lettek kiosztva az alábbi táblázat szerint.

Munkahelyek	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
1.művelet	E1	E5	E4	E6	F1	F3
2.művelet	E2	E3			F4	F2
3.művelet	E7					

1. lépés: A kapcsolati mátrix felvétele alapanyagok és munkahelyek között

A két táblázat ismeretében elkészíthető a kapcsolati mátrix az előző fejezetben leírtak alapján (*Kapcsolati mátrix készítése (hahiba, vkeres, ha függvények alkalmazása)*).

Kapcsolati mátrix	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	F1	F2	F3	F4
1											
2 A001	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
3 A002	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
4 A003	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
5 A004	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0

A következő lépés az egy termékbe való beépülések megadása, így megtudhatjuk, hogy egy termék elkészítésekor mekkora mennyiségű alapanyag fogy az egyes munkahelyeken. Ezt elvégezhetjük egyszerű szorzással, ha rögzítjük az *Egy termékbe beépülő darabszám az adott műveletben* értékeinek az oszlopértékét, vagy természetesen egy *fkeres* függvényt is írhatunk a megfelelő alapanyagokra vonatkozóan. (Az előbbi lépés kihagyásával is megkapható ez a táblázat. Ilyenkor a *vkeres* által visszaadott 0 vagy 1 értékeket össze kell szorozni egy *fkeres* függvény segítségével a beépülő mennyiségekkel.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
				Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	Db/ tárolóegység	Egy termékbe beépülő darabszám az adott műveletben	Művelet kódja	M1	M2	M3	M4
2				A001	KLT	40	2		E1	E4	F1	E3
3				A002	KLT	800	3		E2	E5	F4	E7
4				A003	KLT	80	4		F2	F4	E6	E7
5				A004	GLT	800	12		F1	F2	F3	E3
7												
8				Munkahelyek	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh		
9				1.művelet	E1	E5	E4	E6	F1	F3		
10				2.művelet	E2	E3			F4	F2		
11				3.művelet	E7							
12												
13												
14				Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh	
15	2			A001	KLT	1	1	1	0	1	0	
16	3			A002	KLT	2	1	0	0	1	0	
17	4			A003	KLT	1	0	0	1	1	1	
18	5			A004	GLT	0	1	0	0	1	2	
19												
20												
21				Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh	
22	2			A001	KLT	=F15*\$G3	2	2	0	2	0	
23	3			A002	KLT	6	3	0	0	3	0	
24	4			A003	KLT	4	0	0	4	4	4	
25	5			A004	GLT	0	12	0	0	12	24	

A kapott eredményeket a következő táblázat tartalmazza.

Beépülések munkahelyenként egy termékbe V2								
	Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
2	A001	KLT	2	2	2	0	2	0
3	A002	KLT	6	3	0	0	3	0
4	A003	KLT	4	0	0	4	4	4
5	A004	GLT	0	12	0	0	12	24

3. lépés: A munkahelyenkénti beépülések kiszámítása 1 napra vonatkozóan

Ahhoz, hogy ki tudjuk számolni az egy napra vonatkozó beépüléseket munkahelyenként, először meg kell adni gyártó soronként a termelt mennyiségeket (kapacitásokat). Ezek az értékek minden esetben nagyobbak vagy egyenlőek a napi kiszolgálandó igénnyel. A példában a napi igény és a sor kapacitások a következőképp alakultak.

Produktív időalap [h]	15
Napi igény [db]	600
Kapacitás E soron	606,56
Kapacitás F soron	620,93



A napi beépülő anyagok kiszámításához fel kell használni az egy termékbe való beépülések táblázatát és a napi számított, lefelé kerekített kapacitásértékeket a megfelelő sorokra vonatkozóan. A képletben az adott munkahelyen felhasznált, 1 termékbe beépülő anyagmennyiség értékét meg kell szorozni az adott munkahelyre vonatkozó, lefelé kerekített sorkapacitás értékével. A megfelelő szorzások elvégzésével a következő táblázatot kapjuk eredményül.

Beépülések munkahelyenként egy nap alatt

Alapanyag cikkszáma	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	1212	1212	1212	0	1240	0
A002	KLT	3636	1818	0	0	1860	0
A003	KLT	2424	0	0	2424	2480	2480
A004	GLT	0	7272	0	0	7440	14880

4. lépés: Az óránkénti anyagigény kiszámítása (D)

Az egy nap alatt felhasznált alapanyagok mennyiségi értékének kiszámítása után meghatározható az óránkénti fogyás értéke, ami a kanban-szám számítási képletében a D-vel jelölt érték lesz esetünkben. Az óránkénti anyagigényt a napi fogyás és a produktív időalap hányadosa fogja megadni. Ezt felfelé kell kerekíteni, hogy egész számú fogyást kapjunk (és a biztonság irányába mozduljunk el).

D_KLT: Óránkénti anyagigény

Alapanyag cikkszáma	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	81	81	81	0	83	0
A002	KLT	243	122	0	0	124	0
A003	KLT	162	0	0	162	166	166

D_GLT: Óránkénti anyagigény

Alapanyag cikkszáma	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A004	GLT	0	485	0	0	496	992

5. lépés: Az kanban kártyák számának (N) becsült értékének felvétele

A kanban kártyák számának meghatározása előtt érdemes megvizsgálni, hogy mekkora az egy nap alatt felhasznált KLT és GLT tárolók számossága. Ez alapján lehetséges annak az eldöntése, hogy az adott alapanyag az adott munkahelyen milyen módon kerül feltöltésre. A házi feladat feladatlapja alapján az üzem vezetősége a napi egyszeri feltöltést támogatja a raktárból. Így azokat az alapanyagokat, amelyekből egy nap alatt 6-nál több KLT, vagy 2-nél több GLT fogy, supermarketben kell tárolni és onnan kell biztosítani a napi többszöri feltöltést.

A napi felhasznált KLT/GLT számok meghatározásához a napi felhasznált alapanyagokat tartalmazó táblázatot és a kiinduló táblázatot kell felhasználni, amelyből kiderül, hogy egy tárolóban hány darab van az adott alapanyagból.

A napi felhasznált KLT/GLT darabszám = a napi felhasznált anyagmennyiség és az adott tárolóban tárolt alapanyag darabszámának hányadosa. Majd a kapott értéket felfelé kerekítjük.



=KEREK.FEL(F38/FKERES(SD45;SD32;SF35;3;HAMIS);0)													
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
		Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	Db/ tárolóegység	beépülő darabszám az adott műveletben	Művelet kódja	M1	M2	M3	M4			
		A001	KLT	40	2		E1	E4	F1	E3			
		A002	KLT	800	3		E2	E5	F4	E7			
		A003	KLT	80	4		F2	F4	E6	E7			
		A004	GLT	800	12		F1	F2	F3	E3			
15		Beépülések munkahelyenként egy nap alatt											
600		Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh				
606,56		A001	KLT	1212	1212	1212	0	1240	0				
620,93		A002	KLT	3636	1818	0	0	1860	0				
		A003	KLT	2424	0	0	2424	2480	2480				
		A004	GLT	0	7272	0	0	7440	14880				
		Összes tárolandó KLT/GLT szám								Szupermarket/munkahely?			
		Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh	Szupermarket / munkahely? V1	Hány munkahelyen fordul elő?	Ebből mennyi csak munkahelyi tárolású?	Szupermarket/ munkahely? V2
		A001	KLT	HAMIS;0)	31	31	0	31	0	SZ	4	0	SZ
		A002	KLT		5	3	0	3	0	M	3	3	M
		A003	KLT		31	0	0	31	31	SZ	4	0	SZ
		A004	GLT		0	10	0	10	19	SZ	3	0	SZ
		Munkahelyi szum KLT			67	34	31	31	65	31			
		Munkahelyi szum GLT			0	10	0	10	19				

Az összes felhasznált KLT/GLT mennyiség meghatározását követően eldönthető az alapanyag tárolási helye. Itt határozzuk meg, hogy az adott termék tárolható-e a munkahelyen, vagy szupermarket kialakítására is szükség van. A házi feladatban egy munkahelyen maximum 6 KLT és maximum 2 GLT tárolható egy termékből. A tárolás helyének eldöntésére egy példát láthattok a dokumentumban, azonban ezt többféleképpen is meg lehet határozni (szűrés, egyéb számítás (*ha, és, vagy* függvényekkel), feltételes formázás...).

Az első lépés a termékek munkahelyi előfordulásainak az összegzése. Tehát termékenként megszámloljuk, hány munkahelyen szerepel az adott alapanyag 0-tól nagyobb értékkel.

$$=DARABHATÖBB(F45:K45;">0")$$

A következő oszlopban azt vizsgáljuk meg, hogy hány munkahelyen valósítható meg az adott alapanyag munkahelyi tárolása. A függvénnyel először megnézzük egy *ha* függvény segítségével, hogy a termék KLT-ben tárolható-e. Ha igen, akkor összeszámolja azokat a munkahelyeket, ahol nagyobb mint 0, de 6-nál nem nagyobb KLT szám szerepel. Ha nem KLT-s, a termék (tehát GLT-s), akkor pedig összeszámolja a nullánál nagyobb, de 2-nél nem nagyobb munkahelyek számosságát.

$$=HA(E45="KLT";DARABHATÖBB(F45:K45;">0";F45:K45;"<6");(DARABHATÖBB(F45:K45;">0";F45:K45;"<2")))$$

A két oszlop eredményeit már csupán össze szükséges hasonlítani. Akkor tárolható munkahelyen az adott alapanyag, ha az összes munkahelyen, amelyen az alapanyag előfordul, maximum 6 KLT kerül egy nap alatt felhasználásra. Tehát meg kell vizsgálni, hogy a munkahelyi előfordulási szám és a munkahelyi tárolási szám egyezik-e. Ha igen, akkor lehet munkahelyi tárolású a termék, ha nem, akkor pedig szupermarketben szükséges tárolni. (Előfordulhat olyan eset is, amikor pl. 4 munkahelyen fordul elő a termék és ebből a 4 munkahelyből 1, 2 vagy 3 munkahelyen is munkahelyi tárolású lehetne az alapanyag, mivel 1..6 számú KLT fogy egy nap alatt. Az ilyen esetekben felülírja a döntést, hogy 1 munkahely miatt mindenképp szupermarketben is kellene tárolni az adott alapanyagot, emiatt úgy döntünk, hogy az összes munkahelyet a szupermarketből fogjuk utántölteni.

Összes tárolandó KLT/GLT szám								Szupermarket/munkahely?			
Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh	Szupermarket / munkahely? V1	Hány munkahelyen fordul elő?	Ebből mennyi csak munkahelyi tárolású?	Szupermarket/ munkahely? V2
A001	KLT	31	31	31	0	31	0	SZ	4	0	SZ
A002	KLT	5	3	0	0	3	0	M	3	3	M
A003	KLT	31	0	0	31	31	31	SZ	4	0	SZ
A004	GLT	0	10	0	0	10	19	SZ	3	0	SZ
Munkahelyi szum KLT		67	34	31	31	65	31				
Munkahelyi szum GLT		0	10	0	0	10	19				

A táblázat alapján látható, hogy az A002 kivételével az összes alapanyagot szupermarketben szükséges tárolni.

A következő feladat a kanban kártyák számának a **kiindulási értékeinek** a felvétele. Erre is több lehetőségünk van. Mivel ezek kiinduló értékek lesznek, csak azt befolyásolja a kiválasztásuk, hogy milyen mértékben kell a későbbiekben módosítani őket.

Az első lehetőségünk, ha minden alapanyagnál -azokon a munkahelyeken, ahol beépítésre kerül-felveszünk egy 6-os értékű kanban számot (GLT-s alapanyagoknál 2 értéket).

A második lehetőség, valamilyen arány definiálása, ami súlyozni fogja a kanban értékeit. Azt azonban fontos figyelembe venni, hogy esetünkben ez az érték **2 és 6 között ingadozhat csak, mivel 6-nál több KLT-s termék nem tartható munkahelyen. GLT esetében pedig csak 2 értéket vehet fel.** Az arány meghatározásának egyik módja az óránkénti alapanyagfelhasználás segítségével történik. Először kiválasztjuk a legnagyobb D értéket a **KLT-s termékek közül.** Ez egy egyszerű max függvény segítségével megadható. (A példában ez a 243-as értéket fogja visszaadni, ami az A002-höz tartozik.) Ezt elosztva a kanban kártyák számának maximális értékével (6) megkapjuk az arányt, ami ebben a példában 40,5 lesz.

A kalkulált arány segítségével egyszerűen kioszthatjuk a kiinduló értékeket a KLT-s alapanyagokhoz. Ha az óránkénti anyagigény 0, akkor 0 értéket kell visszaadni. Ha nem nulla az óránkénti anyagigény, vagyis beépülésre kerül az alapanyag az adott munkahelyen, akkor az óránkénti igényt elosztjuk az aránnyal. A *max* függvény segítségével pedig azt küszöböljük ki, hogy az N értéke 1 legyen.

$$=HA(F54=0;0;MAX(KEREK.FEL(F54/B60;0);2))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
52				D: Óránkénti anyagigény							
53	μ		0,4	Alapanyag cikkszama	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
54	δ		0,1	A001	KLT	81	81	81	0	83	0
55				A002	KLT	243	122	0	0	124	0
56				A003	KLT	162	0	0	162	166	166
57				D: Óránkénti anyagigény							
58	max_KLT		243	Alapanyag cikkszama	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
59	arány		?	A004	GLT	0	485	0	0	496	992
60	arány		40,5								
61				N KLT becsült értéke							
62				Alapanyag cikkszama	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
63				A001	KLT	=B\$60;0;2)	2	2	0	3	0
64				A002	KLT	6	4	0	0	4	0
65				A003	KLT	4	0	0	4	5	5
66				N GLT becsült értéke							
67				Alapanyag cikkszama	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
68				A004	GLT	0	2	0	0	2	2
69											
70											

GLT-s termékeknél pedig egy egyszerűbb *ha* függvényt alkalmazhatunk. (Ha az óránkénti anyagigény =0, akkor 0 értéket adjon vissza, egyébként pedig 2-t.)

6. lépés: A becsült N értékhez tartozó kanban köridejének kiszámítása (t_c)

Vegyük elő a kanban kártyák számának kiszámításához alkalmazható képletet és azonosítsuk be, milyen adatok állnak jelenleg a rendelkezésünkre (1). Az N értékeket kiszámítottuk az 5. lépésben, a D értékeket pedig a 4. lépésben. A K, δ , μ értékek pedig adottak. Így a képlet átrendezésével kiszámíthatjuk a köridőket (t_c) a kiinduló kanban értékek mellett.

$$(1) \quad N = \frac{D \cdot (1 + \delta) \cdot t_c \cdot (1 + \mu)}{K}$$

$$(2) \quad t_c = \frac{N \cdot K}{D \cdot (1 + \delta) \cdot (1 + \mu)}$$

A képlet átrendezésével (2) az N és a K kerül a számlálóba, míg a D, δ , μ a nevezőbe kerül. Az óránkénti anyagfelhasználási táblázatban vannak 0 értékek is, emiatt *hahiba* függvényt is

alkalmazni szükséges, hogy ne adjon vissza ZÉRÓOSZTÓ hibát az MS Excel. A megfelelő alapanyaghoz tartozó K értékeket *fkeres* segítségével adhatjuk meg, ami a legelső táblázatban keresi meg az alapanyaghoz tartozó *DB/Tárolóegység* értékeket (vagy egyszerűen az alapanyagok cikkszámra mellé felvesszük új oszlopként a hozzájuk tartozó K értékeket 😊). Fontos, hogy mindkét esetben rögzíteni kell vagy a tömböt, vagy az oszlopot). A nevezőben pedig a rögzített δ és μ értékek mellett ki kell jelölni az adott alapanyag, adott munkahelyéhez tartozó óránkénti anyagigény mennyiségét (**D**).

$$=HAHIBA((F64*FKERES(\$D74;\$D\$2:\$F\$5;3;HAMIS))/F54*(1+\$B\$54)*(1+\$B\$53));0)$$

=HAHIBA((F64*FKERES(\\$D74;\\$D\\$2:\\$F\\$5;3;HAMIS))/F54*(1+\\$B\\$54)*(1+\\$B\\$53));0)										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
52			D: Óránkénti anyagigény							
53		0,4	Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
54	8	0,1	A001	KLT	81	81	81	0	83	0
55			A002	KLT	243	122	0	0	124	0
56			A003	KLT	162	0	0	162	166	166
57										
58	max_KLT	243	D: Óránkénti anyagigény							
59	arány	?	Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
60	arány	40,5	A004	GLT	0	485	0	0	496	992
61										
62			N_KLT becslő értéke							
63			Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
64			A001	KLT	2	2	2	0	3	0
65			A002	KLT	6	4	0	0	4	0
66			A003	KLT	4	0	0	4	5	5
67										
68			N_GLT becslő értéke							
69			Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
70			A004	GLT	0	2	0	0	2	2
71										
72			tc							
73			Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
74			A001	KLT	(\$B\$53);0)	0,641333975	0,641333975	0	0,93882	0
75			A002	KLT	12,82667949	17,03214818	0	0	16,7574	0
76			A003	KLT	1,282667949	0	0	1,28267	1,5647	1,5647
77										

Most pedig vissza kell ellenőrizni a kapott értékeket. Érdekes a legkisebb értékekre koncentrálni először, hogy ez mit is jelent a feladat szempontjából számunkra. Az üzem 8 órás műszakokban dolgozik, így a **T** értéke {0,5 ; 1; 2; 4; 8} lehet. A β pedig 2 és 3 értékeket vehet fel. Tehát a t_c minimális értéke 1 órának adódik. Azt látjuk, hogy az A001 alapanyaghoz tartozó kanban körítő értékek kisebbek, mint 1, emiatt változtatni kell a kanban kártyák számán. Ezt fogjuk elvégezni a következő lépésben.

(Ha nem az arányosított kanban számokkal számolunk kiindulásként, hanem a lehetséges legnagyobb értékekkel (KLT: 6, GLT:2), akkor a következő táblázatot kapjuk a körítő értékekre. Itt is a legkisebb körítőt kell megvizsgálnunk. Ez az érték 1,88 órának adódik, emiatt a **T** és β értékeket úgy kell megválasztani, hogy 2 óra alatti számot adjon a szorzatuk (marad a t_c minimális értéke 1 óra, mint a másik kiinduló **N** értékekkel való számításnál).

tc_KLT max N-nel

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	1,924001924	1,924001924	1,924001924	0	1,87764	0
A002	KLT	12,82667949	25,54822227	0	0	25,1362	0
A003	KLT	1,924001924	0	0	1,924	1,87764	1,87764

tc_GLT max N-nel

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A004	GLT	0	2,142187709	0	0	2,09468	1,04734



7. lépés: Az N becült értékekben a módosítások elvégzése *

Az N értékek módosítását érdemes egy új munkalapon elvégezni (munkalap másolata), így megmaradnak a kiinduló N értékeink és az új munkalapon automatikusan kiszámításra kerülnek a t_c értékek is.

Az A001 alapanyagnál elkezdjük növelni a KLT számot, és akkor állunk meg, ha 1 feletti értéket kapunk. Így a módosított KLT-s kanban kártyaszámokat az első alapanyagnál 4-re kell növelni. A számok átírásával a következő táblázatokat kapjuk eredményül.

N_KLT módosított

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	4	4	4	0	4	0
A002	KLT	6	4	0	0	4	0
A003	KLT	4	0	0	4	5	5

N_GLT becült értéke

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A004	GLT	0	2	0	0	2	2

t_c KLT módosítva

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	1,282667949	1,282667949	1,282667949	0	1,25176	0
A002	KLT	12,82667949	17,03214818	0	0	16,75744	0
A003	KLT	1,282667949	0	0	1,282668	1,5647	1,5647

t_c GLT

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A004	GLT	0	2,142187709	0	0	2,09468	1,04734

Itt már csak 1 feletti értékeket kapunk köridőnek.

8. lépés: Milkrun járat meghatározása (T és β)

Mivel a köridő 1 órának adódott, emiatt a következő lépésben leszűkülnek a lehetőségeink a T és β megválasztására. $T=0,5$ és $\beta=2$ értékekkel kapunk csak 1 órás köridőt. Sikertelenül meghatározni a köridőt és a milkrun járatot. Mivel a β 2-es értéket kaptunk (és feltehetően önkiszolgáló a járat), emiatt növelni kell a járat bizonytalansági tényezőjét.

9. lépés: Végleges kanban kártyák számának meghatározása (N^* , N^{**})

A köridő és a milkrun járat tulajdonságainak meghatározása után, ebben a lépésben vissza kell ellenőrizni a kanban kártyák számát. Újra felhasználásra kerül az (1) képlet, most átalakítás nélkül. Ismerjük a t_c értékét (8. lépés) és a D értékeket (4. lépés). A K , δ értékek adottak voltak és nem történt módosítás. A μ értékét pedig 0,5-re növeltük. Így kiszámolhatóak az N^* értékek.

A végleges N^* értékeknél fontos, hogy 1 értéket nem kaphatunk eredményül, így vagy egy lépésben egy olyan függvényt kell megírni, ami kezeli ezt. Vagy több lépésben pl. át kell alakítanunk az N^* értékeket, hogy 0 esetén 0 maradjon, de 1 esetén 2-re váltszon.



1 lépéses függvény felépítésére egy példa: Először kiszámoljuk a képlet segítségével az N^* értékét (minden adott hozzá), ezt követően ezt felkeressük és megvizsgáljuk, hogy kisebb-e, mint 2. Ha kisebb, akkor a 2-es értéket kérjük vissza (*max* függvény). Ezt követően, mivel nem szeretnénk, hogy azokon a munkahelyeken is legyen olyan alapanyagból 2 KLT vagy GLT, ahol nem is kerül beépítésre, emiatt megnézzük az óránkénti beépülések számát. Ha 0 értéket találunk, akkor 0-t adjon vissza a függvény, egyébként pedig a kiszámított, kerekített és maximalizált N^* értékeket.

$$=HA(D=0;0;MAX(KEREK.FEL(((D*(1+\mu)*(1+\delta)*T*\beta)/K);0);2))$$

N^*_KLT

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A001	KLT	4	4	4	0	4	0
A002	KLT	2	2	0	0	2	0
A003	KLT	4	0	0	4	4	4

N^*_GLT

Alapanyag cikkszám	KLT/GLT	E-1.mh	E-2.mh	E-3.mh	E-4.mh	F-1.mh	F-2.mh
A004	GLT	0	2	0	0	2	3