Fekete Éva

Lapok és lemezek szabása formatizáló körfűrészgépekkel

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Alapvető tömörfa megmunkálási feladatok

A követelménymodul száma: 2302-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-008-30

Új Magyarország FEJLESZTÉSI TERV

LAPOK ÉS LEMEZEK SZABÁSA FORMATIZÁLÓ KÖRFŰRÉSZGÉPEKKEL.

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Egy lapszabász vállalkozást vezet. Egyik vásárló kész tervvel érkezik. Konyhaszekrényét szeretné kibővíteni egy új elemmel, ami tökéletesen illeszkedik az eddigiekhez. A szekrény befoglaló méreteit és a kialakítását egy CAD rajzon mutatja meg önnek.

[1]

1. ábra. Az elkészítendő korpuszbútor látványterve.

A szekrény korpuszának befoglaló méretei (magasság x szélesség x mélység) 2050 x 350 x 560. Az oldalak végigfutóak, a fenék és a tető közéjük illeszkedik. A hátfal 10x5 mm-es aljazásba kerül. Az ajtók ráütődőek 6-6 mm-rel állnak vissza a korpusztól. A lapok látható éleit él fólia borítja. Az oldalak a fenék, tető és polc azonos laminált forgácslapból, a hátlap laminált farostlemezből készüljön.

- Készítsen alkatrészjegyzéket az Excel program használatával
- Az alapanyagok fajtája szerint csoportosítva vigye fel az alkatrészeket!
- Keresse ki az alapanyagok kereskedelmi forgalomba kapható méreteit.
- Vigye be az adatokat az optimalizáló programba. Törekedjen az optimális anyagkihozatalra illetve a front felületeknél a lap rajzolatának megfelelő irányára.
- Rajzoltassa ki a szabástérképet.

[1] Forrás: szerző

MUNKAANYAG

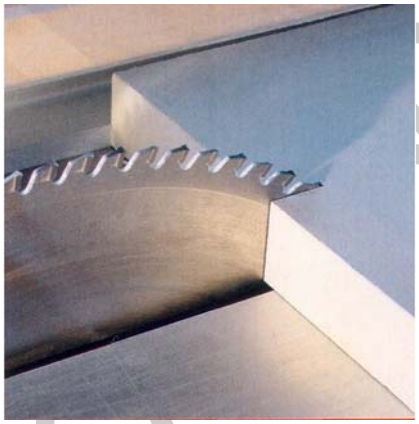
- Végezze el a leszabási műveletet és megfelelően adminisztrálja az alapanyagot és a készterméket.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

FORMATIZÁLÓ KÖRFŰRÉSZGÉPEK CSOPORTOSÍTÁSA

A formatizáló körfűrészgépek technológiai feladata lapok (forgácslap, MDF, OSB stb.) és lemezek (farostlemez, rétegelt lemez, stb.) illetve ezek kötegeinek szélezése, szabása.

Formatizálásnak az alábbi, műveleteket nevezzük a faipari megmunkálás során



2. ábra

Két csoportot különböztetünk meg a technológiai lehetőségek szerint:

- Egy irányba megmunkáló, formatizáló fűrészek melyeket szélezést, lapok lemezek illetve ezek kötegeinek párhuzamos széleit illetve párhuzamos szeleteit alakítja ki. (Ilyen gépek találhatók, többek között a lapgyártó gépsorok végén ahol préselés után a pontos méret kialakítása történik) Lehetnek felső és alsó szerszámelrendezésűek.
- Két irányba egyidejűleg, vagy egymás után megmunkáló körfűrészgépek. Ezek lapok szabására alkalmasak. (ilyen gépekkel végezhető el a lapalapanyagú korpuszbútorok gyártásának szabászata is) Lehetnek csak formatizáló vagy lapszabász más néven táblafelosztó gépek melyek között nagyon gyakori az NC vagy CNC vezérlésű gép.

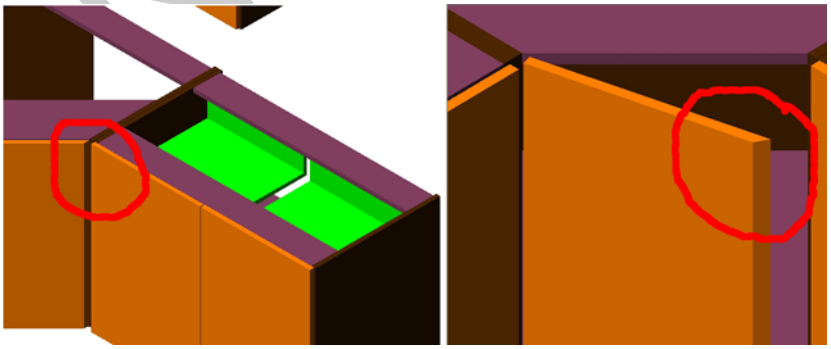
MUNKAANYAG

1. Az egy irányba formatizáló körfűrészgépek

Ez a géptípus tovább csoportosítható a fűrészlapok elhelyezkedése szempontjából; így megkülönböztetünk alsó és felső elrendezésű formatizáló körfűrészeket. Másik csoportosítási szempont az előtolás, mely szerint lehet kézi illetve gépi előtolású a megmunkáló gép. A hagyományos-már ismert- asztalos körfűrészekhez leginkább hasonló az alsó elrendezésű kézi előtolású formatizáló körfűrész. Ez látható a 2. képen.

3. ábra Alsó tengelyelrendezésű egy irányba formatizáló kézi eltolású körfűrészgép[2]

Alsó tengelyelrendezésű méretre vágó körfűrészgép, rendszerint külön alaplemez, vagy talpkiképzés nélkül, könnyű kivitelben készül. A berendezés áll egy gépállványból, ami magába foglalja a körfűrészlapot vagy lapokat, a tengelyt és a meghajtó motort. A lapok legtöbb esetben dönthetőek, ami lehetővé teszi a ferde vágást is. Ezzel a megoldással alakítható ki az alábbi ábrán látható ajtólap.



4. ábra. Korpuszrendszerű konyhabútor sarokeleme. Az ajtó 45°-ban gérbevágva[3]

[2] Forrás: www.naxgepker.hu (2010.06.20.)

[3] Forrás: szerző

A formatizáló körfűrész másik egysége egy állványszerkezet ami a gerendákból és eltolható szánszerkezetből áll. Ezen állítható be a vágásszélesség.

A megmunkálás az állványszerkezet elmozdításával kézi előtolással történik. Az előtolás egyenletes sebességét és kis energiaigényét a modern gépeken prizmatikus vezetékek és görgök segítik elő.

Az elővágó egység a felületkezelt lapok kiszakadás mentes vágására szolgál. Az elővágó lap egyrészt magassági, másrészt oldalirányba is állítható.

5. ábra. Az elővágó körfűrész az előtolással megegyező irányba forog, még az átvágást végző lap vele ellentétesen [4]

MUNKA

[4] www.felder.hu (2010.06.30.)

[5]

6. ábra. A körfűrészlapok duplán csapágyazott tengelyekkel forognak. A villanymotorokról az erőátvitel szíjhajtással történik.

2. Két irányba egyidejűleg, vagy egymás után megmunkáló körfűrészgépek

Függőleges elrendezésű lapszabász gépek

A függőleges rendszerű lapszabász-körfűrészgépeken a lapokat függőlegesen vagy kissé döntött helyzetben fogják fel a támasztórácsozathoz. A fűrészszerszám közvetlen meghajtású, 90°-ban elfordítható. A gépeken a szerszámot a gépállványon alul-felül vezetett gerendára szerelik. A függőleges irányú vágást a gerendán lefelé haladó szerszám, a vízszintes irányú vágást – a fűrész elforgatása után – a gerendával együtt mozgó szerszám kézi előtolásával végzi.

7. ábra. Függőleges lapszabász gép

[5] www.felder.hu (2010.06.30.)

MUNKAANYAG

Nyomógerendás táblafelosztó gépek

A nyomógerendás táblafelosztók vázát masszív acélkonstrukció jellemzi. A felső híd a legmagasabb merevséggel a hosszú távú, megbízható méretpontosságot biztosítja.

A gépek szívét a fűrészkocsi jelenti, mely felületedzett lineáris vezetésen fut. A meghajtás szintén edzett fogasléccel történi akár 100 m/perc-es sebességgel. A kocsit két oldalról görgők feszítik a kétoldali vezetőkhöz, így stabil, hibamentes vágást tudnak produkálni. A fűrész-aggregát emelése és süllyesztése edzett köszörült prizmavezetőkön történik. A vágáshossz optimalizált, a vágandó anyag szenzorral történő érzékelésén keresztül. Így a gyors vágásismétlések lehetőségével nagy termelékenység érhető el az ésszerű, gazdaságos felosztás mellett. Az előtolási sebesség elektronikus fokozatmentes szabályozási lehetősége biztosítja a gondmentes illesztést a különböző anyagú és vastagságú táblák szabásához. Az elővágó szélességi és magasság beállítása egyszerűen elvégezhető. A fűrészlap felfogatása gyorsrögzítő mechanizmussal történik. A fűrésztengely 3-szoros csapágyazású, így abszolút remegésmentes forgást eredményez. A szélességi ütköző 5 ill. 6 munkadarab megfogóval felszerelt, fogasléc hajtással gyorsan és pontosan pozícionálható. Az edzett lineáris vezetőkön nagy pontossággal pozícionál.

A nyomógerenda a két oldalon elhelyezkedő párhuzamos fogasléc segítségével emelhető, süllyeszthető pneumatikus vezérlésen keresztül. A gerenda nyomóereje változtatható, az esetleges érzékeny anyagokhoz illeszthető. A vezérlés képernyője Windows alapú kiszolgáló felület, könnyen áttekinthető, egyszerű kiszolgálást, adat és megrendelés kezelést tesz lehetővé. A TFT képernyő mutatja a vezérlési funkciókat a direktvágáshoz, NC-vágáshoz. Az optimalizált feladatok NC szabászprogram segítségével kerülnek feldolgozásra, ahol a vágásterv gépfunkciói, anyaginformációk, felület, darabszám, méretek, alkalmazások grafikusan kijelzésre kerülnek.

8. ábra. Holz-Her CUT 82 nyomógerendás lapszabászgép[6]

[6] Forrás: www.fagepszer.hu 2010.09.09.

MUNKAANYAG

A gépekhez különböző optimalizáló programok illeszthetők. Akár az egyes megrendelések teljes feldolgozását elvégezni képes szoftverek is alkalmazhatók, anyagkezeléssel, szabászlistákkal, eredményképzéssel, él és nútméretekkel, szögvágási geometriák kiszámításával. A beadagolás lehet kézi, rakatmennyiségben emelőasztalról automatikus, és szoftver segítségével egy külső raktárból vezérelt pályák segítségével meghatározott sorrendben. Ebben az esetben a raktár teljes anyagállományát kezeli a szoftver szín, vastagság, táblaméret és mennyiség szerint, valamint figyelembe veszi a visszaszállított, még használatra alkalmas maradékot is.

Bármilyen géppel történik a szabászat, a termelés során rendszeresen ellenőrizni kell, a fűrészelés pontosságát!

A hosszirányú fűrészelést a leszabott csík két szembe lévő forgácsolt élének egymástól való távolságával (párhuzamosság) jellemzik. Ellenőrzés végett a leszabott csíkot két végénél és középen mérik, a megengedett eltérés 0,2/1000 mm a ráhagyással (szabászati túlméret) leszabott alkatrészeknél, és 0,1/1000 mm a pontos méretre szabottaknál. A keresztirányú szabás pontosságát ugyan így mérik, és a megengedett eltérések is azonosak a hosszirányú fűrészelés előírt pontosságával. A fűrészelés derékszögét formatizált vagy leszabott alkatrészeken mérik, acélderékszöggel és hézagmérővel. A megengedett eltérés a merőlegestől 0,2 /1000 mm.

3. A formatizáló, lapszabász berendezések balesetvédelmi eszközei.

- A berendezés legnagyobb veszélyforrása a forgácsolást végző szerszám vagy szerszámok. Ezeket minden esetben szabványos gyári vagy azzal megegyező kivitelű burkolattal kell ellátni.

9. ábra. A körfűrészlapot felül védőburkolat takarja.

- Fűrészelés során keletkezett forgács több balesetveszélyt is hordoz. Egyrészt egy nagyobb kiszakadó darab közvetlenül sérülést okozhat, másrészt a munkaasztalon felhalmozódó forgács akadályozhatja a megfelelő anyagmozgatást, előtolást. Ami szintén balesetet okozhat. Ezért nagyon lényeges nem csak tűzvédelmi okból a megfelelő elszívás, aminek része a helyesen kialakított és elhelyezett elszívó fej. Ez különösen komoly feladat azoknál az eseteknél ahol a megmunkáló egység mozog. Ilyenkor flexibilis vezetékkel kell az elszívást megoldani.

MUNKAANYAG

- Fontos, hogy a munkakörnyezet több pontján vészleállító gombok kerüljenek elhelyezésre. Ezek lehetővé teszik a forgácsoló szerszám gyors leállítását veszélyhelyzet esetén.
- A lapalapanyagok nagy méretű és gyakran igen nagy súlyúak. Anyagmozgatásuk gondos odafigyelést, fegyelmezett munkavégzést követel.
- A gépeken dolgozók kötelesek az egyéni védőfelszerelések használatára, úgymint zárt munkaruházat, szemüveg, füldugó, védőkötény, védőkesztyű.

4. Formatizáló körfűrészek szerszámai

Amikor megmunkálást végzünk ahhoz gépet és szerszámot kell választani. A gép kiválasztása technológiai kérdés. A gyakorlatban inkább a meglévő gépparkhoz kell a megfelelő megmunkálást megkeresni. Kivétel ez alól azon ritka eset amikor egy üzemet, műhelyt tervezünk meglévő rendelésállományhoz.

A szerszámok kiválasztása azonban napi szinten feladata lehet egy asztalos szakmunkásnak a gép kezelőjének. A választás szempontjai:

- Milyen megmunkálási műveletet kell elvégeznem.
- Milyen anyagot munkálok meg; méret, minőség
- A megmunkáló gép milyen paraméterekkel rendelkezik

Ezen szempontok figyelembevételével válasszunk szerszámot!

Milyen megmunkálást akarunk végezni? Jelen esetben hossz és keresztirányú vágást. Korábbi tanulmányainkból azt tudjuk, hogy ezt a faiparban fűrészeléssel végezzük el. Körfűrészlapot fogunk használni. Ez egyrészt az elvégzendő feladatból másészt a formatizáló gép szerkezetéből következik.

A körfűrész szerszámok korong alakú fűrészlapok, amelyek kerületén elhelyezkedő fogak élei forgó főmozgással forgácsolnak.[7]

Másik fontos kérdés, hogy milyen anyagot akarunk megmunkálni. A formatizáló fűrészek mint már említettük lapok és lemezek vágására alkalmasak. Tudjuk, hogy ezek a fa rostanyagán kívül műgyanta alapú ragasztót is tartalmaznak, esetenként igen nagy mennyiségben. A műgyanta forgácsolási tulajdonságai nagyon eltérnek a természetes fáétól. Ezért az ott alkalmazott szerszámok nem alkalmasak lapok vágására. Az ilyen feladatokra keményfémlapkás körfűrészlapot használunk. Másik különbség a szálirány. Tömörfa megmunkálásakor mindig figyelnünk kell annak szálirányára. Más szerszámkialakítás szükséges a hossz- és a keresztvágáshoz. Lapok esetén jellemzően nem teszünk különbséget a két vágásirány között. Összegezve a következő alapvető igényeket kell támasztanunk a megmunkáló szerszámmal szemben:

- Kisebb fordulatszám – hőtermelés csökkentése

[7] Zsarnai Szilárd: Faipari géptan I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984.

MUNKAANYAG

- Keményfémlapka – műgyanta forgácsolása
- Elővágó használata – kitörések megakadályozása

10. ábra. Keményfémlapkás körfűrészlap, csoportos fogazással[8]

A lapok egyik fontos jellemzője a mérete. Ez jelenti az átmérőjét, a vastagságát és a furatátmérőjét. Természetesen a körfűrészlap mérete a vágandó anyag vastagságától függ leginkább. A lap kiválasztásakor törekedni kell a lehető legkisebb méretű lap alkalmazására. Ennek oka, hogy a lap vastagsága arányos a lap átmérőjével. Ez az arány a következő tapasztalati úton felállított aránypárral jellemezhető:

$$lapvastagság = 0.1 \times \sqrt{lapátmérő}$$

Ez a lapvastagság szükséges adott átmérőjű körfűrészlap megfelelő szilárdságához. (Természetesen a lapok kialakítása és anyaga ezt az értéket valamelyest módosíthatják.) A lehető legkisebb vastagságú lap kiválasztása a vágásrés bőségét csökkenti, ami az anyagveszteség csökkenéséhez a kihozatal javulásához vezet. A kisebb átmérő csökkenti a fogak lappal való érintkezésének mértékét is ami a lapok felmelegedésének csökkenését eredményezi. A kisebb lapok rövidítik az élezésre fordítandó időt, hiszen kevesebb fogat tartalmaznak. Valamint a kisebb méretű lapok beszerzési költsége is kisebb.

Miért melegszenek föl a fűrészlapok és miért veszélyes ez a felmelegedése? A lapok nagysebességű forgó mozgást végeznek, ami centrifugális erőt hoz létre. Ez a központi furat (a szerszámgép tengelyének helye) megléte miatt húzófeszültséget ébreszt a lapban. (Ha nem volna, a lap közepén furat az ellentétes oldali centrifugális erők kiegyenlítenék egymást.) A lap súrlódik a levegővel és a munkadarabbal illetve a leváló forgácsdarabokkal is, ami hő fejlődést, termikus feszültséget okoz. Ha ezek a feszültségek egy megengedett érték fölé emelkednek az alakváltozást eredményezhet a lapban.

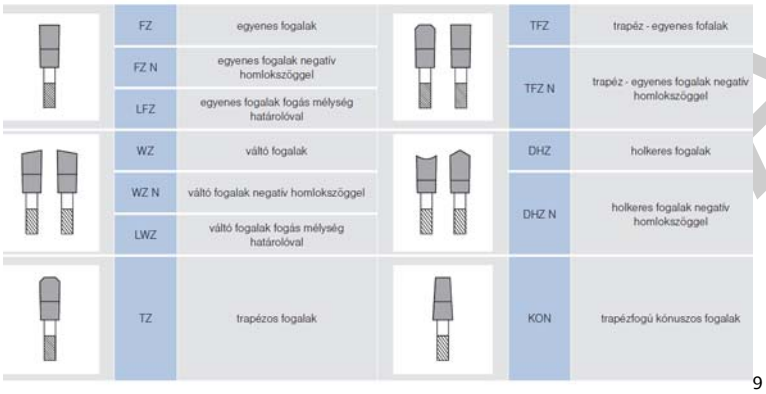
[8] Forrás:www.pilana.com 2010.07.01.

MUNKAANYAG

Ezért a korszerű körfűrészlapoknál az alaptest teljes kerületén speciális tágulási pontok találhatók, melyek a használat közben fellépő feszültségek, ill. a felszabaduló hő elvezetésével megakadályozzák az alaptest deformálódását és ennek köszönhetően javul a vágás minősége. A tágulási pontok szerepet játszanak a zajcsillapítás területén is.

Az alaptest mellett a körfűrészlap másik nagyon fontos része a keményfémlapkák. Ezek anyaga wolframkarbid és fémes kobalt. Porkohászati úton WC, Co porokból sajtolva, forgácsolva, majd kiégetetve és gyémánt szerszámokkal megmunkálva állítják elő.

A keményfémlapkás körfűrészek különböző fogtípusokkal készülnek:



[9]

11. ábra. Keményfémlapkák fogtípus kialakításai szabványos jelölésük,

Megfelelő méretű körfűrészlap választásához érdemes az alábbiakat figyelembe venni, és elvégezni egy-két számítást:

A körfűrész lap túlnyúlása a vágandó anyagban legyen egyenlő a vídialapka (keményfémlapka) magasságával. Az anyagban dolgozó fogak száma 2 – 3 legyen.

Fogcsúcs távolság értéke: $t = \frac{h \times 1{,}45}{k}$ Fogszám meghatározása: $z = \frac{D \times \pi}{t}$

A képlet az alábbi jelöléseket tartalmazza:

- t [mm] fogcsúcs távolság
- h [mm] átvágandó anyag vastagsága
- k [-] az anyagban dolgozó fogak száma (értéke 2-3 legyen)
- z [-] fogak száma
- D [mm] a körfűrészlap átmérője

[9] Forrás: www.pilana.com 2010.07.01

MUNKAAG

Az alábbi táblázat tartalmazza az ajánlott fordulatszámot az átmérő és a vágási sebesség függvényében. A táblázatban megadott fordulatszám átlépése veszélyes, komoly sérülésekhez vezethet.

Ajánlott fordulatszám [1/perc]										
∅ D [mm]	Vágási sebesség V_c [m/sec]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
100	1910	3820	5730	7640	9550	11460	13370	15280	17190	19100
150	1270	2550	23820	5100	6370	7640	8920	10190	11500	12730
200	960	1910	2870	3820	4780	5730	6690	7640	8600	9550
250	760	1530	2290	3060	3820	4590	5350	6110	6880	7640
300	640	1270	1910	2550	3180	3820	4460	5100	5740	6370
350	550	1090	1640	2180	2730	3280	3820	4370	4900	5460
400	480	960	1430	1910	2390	2870	3340	3820	4300	4780
450	430	850	1270	1700	2120	2550	2970	3400	3820	4250
500	380	760	1150	1530	1910	2290	2680	3060	3440	3820
550	350	690	1040	1390	1740	2080	2230	2780	3120	3470
600	320	640	960	1270	1590	1910	2430	2550	2880	3180
650	290	590	880	1180	1470	1760	2060	2350	2640	2940
700	270	550	820	1090	1360	1640	1910	2180	2450	2730
750	250	510	760	1020	1270	1530	1780	2040	2290	2550
800	240	480	720	950	1190	1430	1670	1910	2150	2390

Vágási sebesség meghatározása: $v_c = \frac{D \times \pi \times n}{1000 \times 60}$

Fordulatszám meghatározása: $n = \frac{1000 \times 60 \times v_c}{D \times \pi}$

Az előtolási sebesség meghatározása $s = \frac{s_z \times n \times z}{1000}$

A képletek az alábbi jelöléseket tartalmazzák:

- v_c [m/s] vágási sebesség
- D [mm] körfűrészlap átmérője
- n [1/min] ajánlott fordulatszám
- s [m/min] előtolás
- z fogszám
- s_z [mm/fog] 1 fogra eső előtolás

Egy fogra eső ajánlott előtolás [mm/fog] különböző alapanyagok esetén:

- forgácslap 0,1 – 0,25

MUNKAANYAG

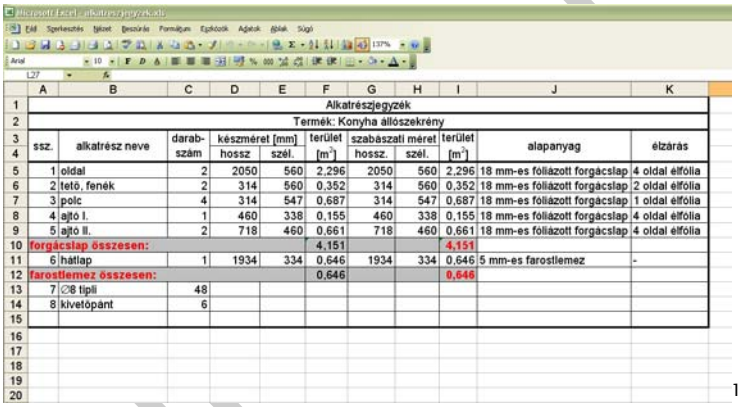
- rétegelt falemez 0,05 – 0,12
- felületborított forgácslap esetén 0,05 – 0,1

5. Lapszabászat

A lapszabászat (mint minden szabászat) alapja a pontos alkatrészjegyzék. A pontos munkához elengedhetetlenek a következők ismerete:

- A termék kialakítása (szerkezeti rajzok)
- Szerkezeti összeépítés módja
- Kész méret – szabászati méret – élzárás
- Vágásrés
- Lapszélezés

Mindezek ismeretében a jegyzék elkészítését megkönnyíti az Excel program! A táblázatkészítő program lehetővé teszi automatikusan frissülő számításokat tartalmazó táblázat készítését.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Alkatrészjegyzék										
2	Termék: Konyha állószekrény										
3	ssz.	alkatrész neve	darab-szám	készméret [mm]		terület	szabászati méret		terület	alapanyag	élzárás
4				hossz	szél.	[m²]	hossz.	szél.	[m²]		
5	1	oldal	2	2050	560	2,296	2050	560	2,296	18 mm-es fóliázott forgácslap	4 oldal élfólia
6	2	tető, fenék	2	314	560	0,352	314	560	0,352	18 mm-es fóliázott forgácslap	2 oldal élfólia
7	3	polc	4	314	547	0,687	314	547	0,687	18 mm-es fóliázott forgácslap	1 oldal élfólia
8	4	ajtó I.	1	460	338	0,155	460	338	0,155	18 mm-es fóliázott forgácslap	4 oldal élfólia
9	5	ajtó II.	2	718	460	0,661	718	460	0,661	18 mm-es fóliázott forgácslap	4 oldal élfólia
10	forgácslap összesen:					4,151			4,151		
11	6	hátlap	1	1934	334	0,646	1934	334	0,646	5 mm-es farostlemez	-
12	farostlemez összesen:					0,646			0,646		
13	7	∅8 tipli	48								
14	8	kivetőpánt	6								
15											

[10]

12. ábra. Excel program segítségével készített alkatrészjegyzék

A táblázat tartalmazza a ;

- termék nevét (A2 cella),
- az alkatrészek sorszámát (A oszlop)
- az alkatrészek nevét (B oszlop)
- az alkatrészek darabszámát (C oszlop)
- az alkatrészek kész méreteit (D, E oszlopok)

[10] Forrás: Szerző

- az alkatrészek területét (F oszlop) képlettel számoljuk! Állunk a F5 cellában és beírjuk a következő képletet. =D5*E5/1000000*C5 Majd <ENTER> billentyűvel elfogadjuk. A számítás egyszerű! Az alkatrészek területe a hosszúsági (D5) és a szélességi méret (E5) szorzata. Ezek a méretek mm-ben vannak megadva, ahhoz, hogy az eredmény m^2 legyen át kell váltani a mm^2 t, ezt végeztük el az 1000000-al való osztással. Ezzel egy adott méretű alkatrész területe meg van m^2-ben. Mivel nem biztos, hogy csak egy ilyen alkatrész van, ezért a darabszámmal (C5) is meg kell szorozni az eredményt. A képlet lefelé másolható!
- az alkatrészek szabászati méreteit (G, H oszlopok)
- az alkatrészek szabászati területét (I oszlop) képlettel számoljuk! Az eljárás megegyezik az F oszlopban alkalmazottal.
- Alapanyag (J oszlop) alapanyag szerint csoportosítva írjuk be az alkatrészeket!
- Élzárás módja (K oszlop) Az élfólia nem befolyásolja a szabászati méretet, de az ABS-es vagy élleces élzárásnál figyelni kell arra, hogy az élzáró vastagsága hozzáadódik a szabászati mérethez. Így alakul ki a tömörfa megmunkálástól eltérő módon az bizonyos esetekben, hogy a kész méret nagyobb, mint a szabászati méret.
- Jelen táblázatban az F10 és az I10-es valamint az F12-es és I12-es cellákban összegeztük (szum fv.) az azonos alapanyagból készült alkatrészek területét. Természetesen az összesítő függvény helye mindig az alkatrészek számától függ. Ez lesz a nettó alapanyag szükséglet.

Ahhoz, hogy a felhasználandó alapanyag mennyisége a lehető legkisebb mennyiséggel térjen el ettől, a szabászat műveletét optimalizálni kell. Minél több és többféle alkatrészünk van annál összetettebb ez a feladat. Sok munkát és időt igényelne a sokféle kombináció kirajzolása, az optimális kiválasztása. Pont az ilyen munkákra alkalmas a számítógép, természetesen megfelelő program segítségével.

A lapszabászat előkészítésének elengedhetetlen eszköze az optimalizáló program. Milyen feladatokat lát el egy jó program:

- Gyors, hiba nélküli, optimalizálás.
- Léptékhelyes, de minimum méretarányos nyomtatási kép.
- A maradék táblák minőségi és mennyiségi nyilvántartása, melyeket vegyen figyelembe az optimalizálásnál, ezzel is csökkentve a maradékok számát.
- Árajánlatok, anyagrendelések készítésénél megfelelő adatokat szolgáltasson. (Mennyi táblát rendeljek, mennyi volt a vágási hossz összesen, a tervezett élzárások összes hossza, a hasznos m^2, stb.)
- Kevert szálirányú (ezen a felületborító anyag rajzolatát értjük) optimalizálást is tudjon végezni a program. Ennek akkor van szerepe, amikor egy feladatban vannak olyan alkatrészek, melyeknél fontos és vannak melyeknél nem fontos a szálirány. Tehát "be tud forgatni" alkatrészeket a még optimálisabb szabászat érdekében

Optimalizáló program és használata

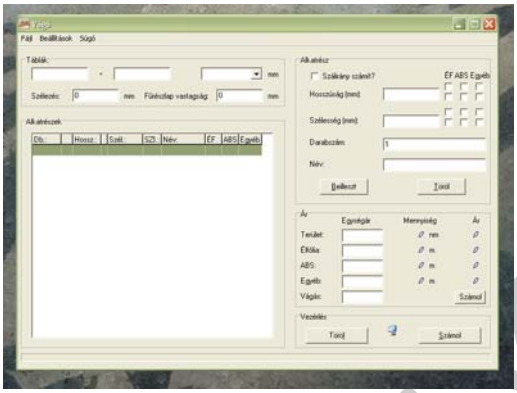
Nagyon sok optimalizáló program létezik a piacon, különböző tudásúak és persze eltérő árúak. A CNC vezérlésű lapszabász gépekkel együtt, a gyártó szállít ilyen szoftvert is.

MUNKAANYAG

Egy program használatát nézzük meg. A program ingyenesen letölthető a gyártó oldaláról server változatban.

Szabásztérkép készítése számítógépes program segítségével

A program elindításakor a következő ablak jelenik meg



13. ábra

A „táblák" panelen kell beírni az alapanyag méreteit. Ha előzőleg állítunk be szabványos ("Beállítások/Általános" menüben) táblaméreteket, akkor azok közül is választhatunk a legördülő menüből.

Meg kell adni a szélezés nagyságát, (ez is beállítható előre) a fűrészlap vastagságát. A szélezés 0 is lehet, ekkor nincs szélezés, és a vágás hosszába sem számolja bele. A méreteket mm-ben kell megadni. A szélezés és a fűrészlap alapértelmezett vastagságát is a "Beállítások/Általános" menüben lehet megadni.

A gyártandó alkatrészek méreteit, és számát a "Beillesztendő darabok" panelen kell bevinni, amelyek majd megjelennek az "Alkatrészek" panelen lévő táblázatban. A méreteket itt is mm-ben kell megadni. (a pontosság a „Beállítások/Általános…" menüpontban definiálhatóak) A mezők, illetve gombok között a <tab>, <shift>+<tab> billentyűvel lehet mozogni.

Az alkatrészeknél az azonos méretű alkatrészek hosszúságát, szélességét és darabszámát kell kötelezően bevinni, a név opcionális. A név a kirajzoláskor és kinyomtatáskor jelenik meg az alkatrészen, ha kérjük.

Beillesztés után az összes beviteli mező üresre vált, és a kurzor a Hosszúság mezőbe kerül, hogy a bevitel minél gyorsabb lehessen. A "Darabszám" mező értéke 1 lesz. Abban az esetben, ha a "Beállítások/Általános" menüben be van állítva a szálirány megtartása, akkor a "Szálirány számít?" mezőben a pipa nem tűnik el alkatrész beillesztésekor.

MUNKAANYAG

Az ÉF az élfóliát jelöli, ezt is az ABS-sel és az egyéb munkákkal együtt az alkatrész hosszúságára vagy szélességére lehet megadni szimplán vagy duplán, a beviteli mezők melletti mezők kipipálásával. A felső mező kipipálásával csak az egyik jelölődik meg, az alsó mező kipipálásával mindkettő.

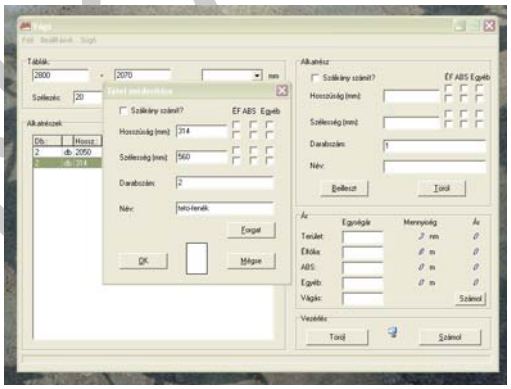
A "Beillesztendő darabok" panelen levő "Töröl" feliratú gomb (<alt>+<t> billentyűkombináció) a mezők tartalmának törlésére való.

Az "Ár" panelen adhatjuk meg a lap négyzetméterének, az élfóliának, ABS-nek és egyéb munkák és vágások folyóméterének az árát. A program az alkatrészek összes területét és a folyómétereket folyamatosan frissíti, illetve kiírja az árat (egységár * mennyiség).

A vágást nem tudja azonnal kiszámolni, mivel ahhoz az optimalizálást le kell futtatni, ez az eredmény ablakban jelenik meg. Árnak tört számot is meg lehet adni. A "Beállítások/Általános" menüben lehet megadni, hogy a mennyiségeket és az árakat hány tizedes jegyre kerekítse, matematikai kerekítést alkalmaz. A program különböző műveletek hatására automatikusan, illetve a "Számol" " gombra klikkelve is újraszámolja a területet és az árat.

A "Vezérlés" panelen látható "Töröl" gomb (<alt>+<l> billentyűkombináció) a kijelölt sor törlésére való a táblázatból. Ugyanez a hatása, ha a táblázatra klikkelve, a megfelelő sort kijelölve megnyomjuk a <del> gombot.

Ha egy sort változtatni akarunk, akkor klikkeljünk rá a jobb egérgombbal. Ekkor a következő ablak jelenik meg:



14. ábra

Ezen az panelen változtathatjuk meg az alkatrészek jellemzőit, a felvitelhez hasonlóan. A kis téglalap mutatja, hogy a alkatrész éppen hogy áll. Ennek csak akkor van jelentősége, ha a szálirány számít. A "Forgat" gombra kattintva a alkatrész hosszúsága és szélessége felcserélődik, az élfóliával, ABS-sel és egyéb munkákkal egyetemben. Az "OK" gombra kattintva a beállítások elmentésre kerülnek, a "Mégse" gombra kattintva nem módosul a kiválasztott alkatrész.

MUNKAANYAG

A "Számol" gomb (<alt>+<s> billentyűkombináció) hatására a következő panel jelenik meg: Itt látjuk a nagy táblát, rajta a kivágandó alkatrészeket elhelyezve, méretekkel együtt. A sárga színű alkatrészeknél számít a szálirány, míg a fehér alkatrészek tetszőlegesen forgathatóak. Abban az esetben, ha egy fehér alkatrész kerete fekete, az alkatrész forgatható, de nem forgatta el a program. Ha kék az alkatrész keretének színe, akkor forgatva lett.

15. ábra

Az alkatrészek jobb felső sarkában láthatjuk azok neveit, ha a "Darabok neveinek megjelenítése" ki van pipálva.

A piros vonalak a végigvágást jelzik, melyet ajánlatos a darabolásnál figyelembe venni. Ezek is csak akkor jelennek meg, ha a "Vágások kirajzolása" ki van pipálva. Abban az esetben, ha a szélezés nagyobb mint nulla, akkor azt is megjeleníti a program piros színnel.

Itt a lapok között tudunk váltani, az "Előző" (<alt>+<e> billentyűkombináció), illetve a "Következő" gombbal (<alt>+<k> billentyűkombináció). Az aktuális tábla számát középen lehet látni, a második szám az összes tábla számát mutatja. Abban az esetben, ha több egymás utáni tábla szabásmintája megegyezik, akkor azt csak egyszer jeleníti meg, és az aktuális táblánál egy intervallumot jelenít meg, pl.: 1 - 3. A "Vissza" gomb (<alt>+<v> billentyűkombináció) visszalép az előbbi ablakra. Az alsó sorban jeleni meg az összes vágás száma, az összes vágás hossza méterben és az összes vágás ára (folyóméter * egységár).

A tervet kinyomtatni a "Nyomtatás" gombbal (<alt>+<n> billentyűkombináció) lehet.

A méretvágott anyag és a keletkezett szabászati hulladék nyilvántartására a lapszabász gépek öntapadó etikett cédulákat nyomtatnak, melyen a lapok mérete, a rendelés adatai találhatóak.

MUNKAANYAG

16. ábra Etikett nyomtató

Az adatok pontos leolvasását és a számítógépes nyilvántartásba rögzítését vonalkód leolvasó könnyíti meg.

17. ábra. Vonalkód leolvasó

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza át a Szakmai információtartalom fejezetben leirtakat

2. Az esetfelvetésben leírt feladatot oldja meg!

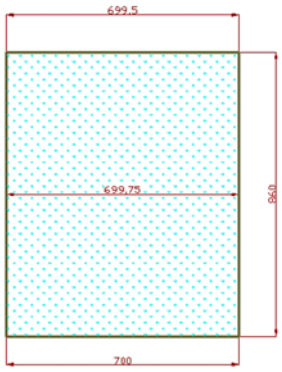
- Készítsen alkatrészjegyzéket az Excel program használatával
- Az alapanyagok fajtája szerint csoportosítva vigye fel az alkatrészeket!
- Keresse ki az alapanyagok kereskedelmi forgalomba kapható méreteit.
- Vigye be az adatokat az optimalizáló programba. Törekedjen az optimális anyagkihozatalra illetve a front felületeknél a lap rajzolatának megfelelő irányára.
- Rajzoltassa ki a szabástérképet.

MUNKAANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat Vágási pontosság ellenőrzése!

Megfelel-e az előírásnak az a lapszabászati munka, ahol a levágott alkatrész szabászati (nyers) mérete a következő?



18. ábra[11]

- A szakmai információtartalom fejezetben olvassa el a lapszabászgépek megmunkálási pontosságáról írtakat.
- Számítsa ki a lap két vége közötti méretkülönbséget.
- A differenciát vetítse fm-re.
- A kapott értéket hasonlítsa össze az előír pontosság mértékével.

2. FELADAT: A lapszabászat optimalizálására

Készítsünk szabástérképet két darab a képen látható szekrény gyártásához!

MUNKAANYAG

[11] Forrás: szerző

19. ábra[12]

A szekrény befoglaló méretei (magasság x szélesség x mélység) 900 x 800 x 338. Az oldalak végigfutóak, a fenék és a tető közéjük illeszkedik. A hátfal 10x5 mm-es aljazásba kerül. Az ajtók ráütődőek 6 mm-rel állnak vissza a korpusztól. A szabáshoz alapanyagként egy 2800x2070 mm-es felületkezelt (fóliázott) forgácslap táblát használunk fel.

- Készítsen alkatrészjegyzéket az Excel program használatával
- Az alapanyagok fajtája szerint csoportosítva vigye fel az alkatrészeket!
- Készítsen grafikus szabástervet.
- Vigye be az adatokat az optimalizáló programba.
- Rajzoltassa ki a szabástérképet.
- Vesse össze az Ön által és az optimalizáló program által létrehozott tervet, elemezze, értékelje azokat.

3. FELADAT: A kihozatali arány kiszámításához

A 2. feladatban készített szabástérkép alapján számítsuk ki a szabászati veszteség mennyiségét!

- Számítsa ki az alapanyag területét!
- Számítsa ki a késztermék területét!
- Számítsa ki a két érték arányát.
- Készítse el a számításokat abban az esetben, ha a lapok "száliránya" (a felületborító anyag rajzolata) meghatározott, és ha nem (egyszínű vagy nem felületkezelt alapanyaggal dolgozik.).

MUNKAANYAG

[12] Forrás: szerző

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A lap forgácsolt élei közötti párhuzamosságot kell ellenőriznünk!

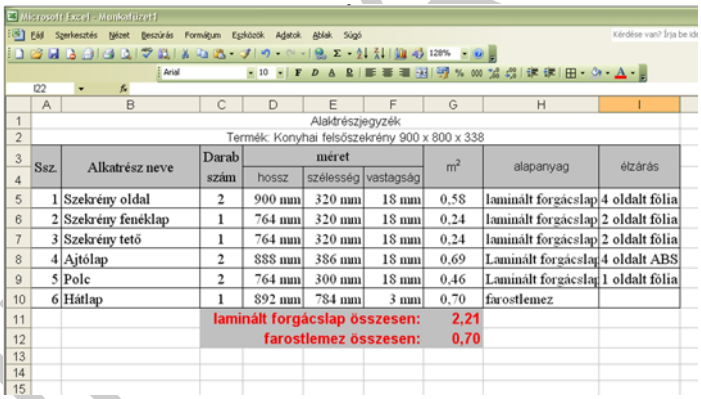
A három mért adat alapján az egyik felében az anyagnak 860/2 mm távolságon a szélesség eltérés 700-699,75 = 0,25 mm. A másod felében 699,75-699,5 = 0,25 mm szintén az eltérés.

Ha 860 mm távolságon 0,5 mm az eltérés akkor 1000 mm-en 0,5/860*1000 = 0,58 mm. A szabvány szabászati méretre vágás esetén 0,2 mm eltérést engedélyez.

Tehát az alkatrész megmunkálása hibás.

2. feladat

Alkatrészjegyzéket kell készíteni. Ehhez használjuk az Excel táblázatkészítő programot.



Alakrészjegyzék

Termék: Konyhai felsőszekrény 900 x 800 x 338

Ssz.	Alkatrész neve	Darab szám	méret			m²	alapanyag	élzárás
			hossz	szélesség	vastagság			
1	Szekrény oldal	2	900 mm	320 mm	18 mm	0,58	laminált forgácslap	4 oldalt fólia
2	Szekrény fenéklap	1	764 mm	320 mm	18 mm	0,24	laminált forgácslap	2 oldalt fólia
3	Szekrény tető	1	764 mm	320 mm	18 mm	0,24	laminált forgácslap	2 oldalt fólia
4	Ajtólap	2	888 mm	386 mm	18 mm	0,69	Laminált forgácslap	4 oldalt ABS
5	Polc	2	764 mm	300 mm	18 mm	0,46	Laminált forgácslap	1 oldalt fólia
6	Hátlap	1	892 mm	784 mm	3 mm	0,70	farostlemez	
		laminált forgácslap összesen:				2,21		
		farostlemez összesen:				0,70		

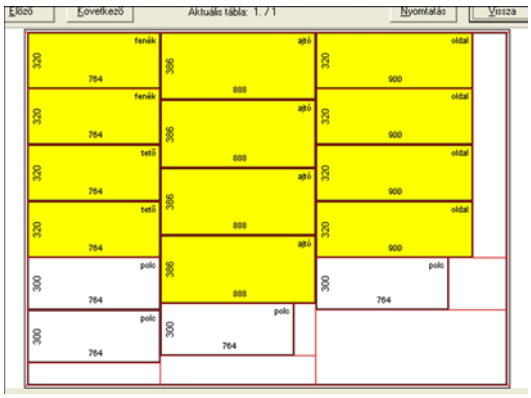
20. ábra[13]

3 feladat

- A szabásra felhasznált lap területe 2800 x 2070 = 5,796 m2
- Az alkatrészek területe: 4,42 m2
- A hulladék mennyisége 5,796 – 4,42 = 1,376 m2
- A veszteséget százalékosan szoktuk kifejezni:
- 1,376/5,796*100=23,7% az alapanyagra vetítve és
- 1,376/4,42*100=31% a késztermékre vonatkoztatva.

[13] Forrás: szerző

MUNKAANYAG

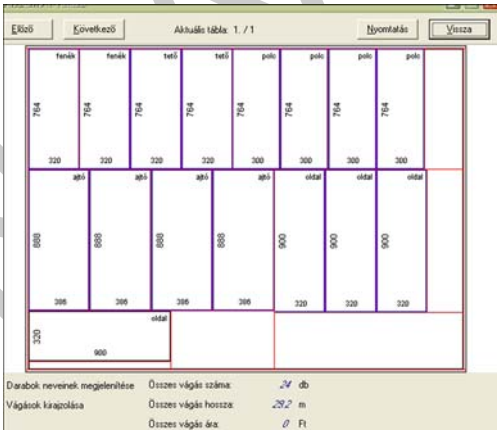


21. ábra. Az elkészült szabástérkép[14]

A veszteséget csökkenthetjük, ha a keletkezett hulladékot (kb 1,1 m x 47 cm-es és a 1,6 m x 20 cm-es darabokat) a későbbiekben felhasználjuk!

Az itt ismertetettnél összetettebb optimalizáló programok nyilván tudják tartani termékeként a hulladék méreteket, azokhoz címkéket nyomtatnak ezzel jelentősen csökkentik az alapanyagköltségét a termelésnek.

Kicsit javul a kihozatal legalábbis a hulladék felhasználhatóságának valószínűsége, ha olyan alapanyagból készítjük a szekrényt aminek nincs rajzolata. Ilyenkor nem számít szabásnál a szálirány. Így lefuttatott táblafelosztás eredménye:



22. ábra[15]

Szemmel látható, hogy az egy darabban maradt, feltehetőleg még hasznosítható hulladék mennyisége nagyobb.

[14] Forrás: szerző

[15] Forrás: szerző

MUNKAANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest 2001

Dr Lugosi Armand: Faipari szerszámok és gépek kézikönyve Műszaki Könyvkiadó 1987.

Mátyás Gyula, Sági György: Számítógéppel támogatott technológiák CNC, CAD/CAM Műszaki Kiadó 2007.

AJÁNLOTT IRODALOM

. Dévényi Kálmánné: Asztalos szakmai és gépismeret Műszaki Könyvkiadó Budapest 2001

MUNKAANYAG

A(z) 2302-06 modul 008-as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 543 01 0100 31 01	Fa- és bútoripari gépkezelő
33 543 01 0100 31 02	Fatermékgyártó
31 582 08 0100 31 01	Famegmunkáló
33 543 01 1000 00 00	Bútorasztalos
31 582 08 1000 00 00	Épületasztalos
54 543 02 0010 54 01	Bútoripari technikus
54 543 02 0010 54 02	Fafeldolgozó technikus
31 543 04 0010 31 01	Bognár
31 543 04 0010 31 02	Kádár

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
10 óra

MUNKAANYAG

MUNKAANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának fejlesztése” keretében készült.
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató