

SprintLayout

6.0

**Hozzájárulok a leírás magáncélú felhasználásához, terjesztéséhez,
valamint a HobbiElektronika fórumon történő megjelenéshez.**

**Nagyon fontos megjegyezni, hogy a tapasztalataimról lesz szó. A leírtakat
kipróbáltam, de ennek ellenére is elképzelhető, hogy félreértetek valamit.
Vagy máshonnan közelítve, egy konkrét tény vagy működési sajátosságot
én esetleg eltérően értelmezek, mint azt a programozó elképzelte.**

NYOMTATOTT ÁRAMKÖRÖK RAJZOLÁSA/TERVEZÉSE



Ez a program, véleményem szerint alapvetően más, mint hasonló célra készült társai. A NYÁK rajzoló nem kapcsolási rajz alapján dolgozik. Egyáltalán nem igényel semmilyen bemenő adatot, viszont bármit megenged lerajzolni. Olyan hatékony segédeszköz, mellyel a papíron, kézzel megtervezett paneleket tudjuk, gyorsan, és könnyen lerajzolni. Az esztétikus és szakszerű küllem mellett, elkészíthetjük a nagyüzemi gyártáshoz szükséges összes kimeneti fájlt is. Ezek a rétegek különböző „Gerber”- fájljai, illetve a furatlista, vagy akár izolációs maráshoz készült útvonal listák.

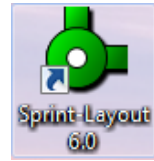
A leírás elsődleges célja, a program lehetőségeinek minél szélesebb körű, lehetőleg részletes bemutatása. Nem a NYÁK tervezést próbálom „megtanítani”, hanem ahhoz próbálok segítséget nyújtani, ha valaki ezzel a programmal szeretné megvalósítani a NYÁK tervezéssel kapcsolatos feladatait.

Javaslatom szerint, célszerű a teljes leírást vázlatosan átolvasni, majd ha nagyjából felfogtuk milyen lehetőségeink vannak, akkor elegendő mindig csak az éppen használt vagy szükséges részletet átolvasni alaposabban.

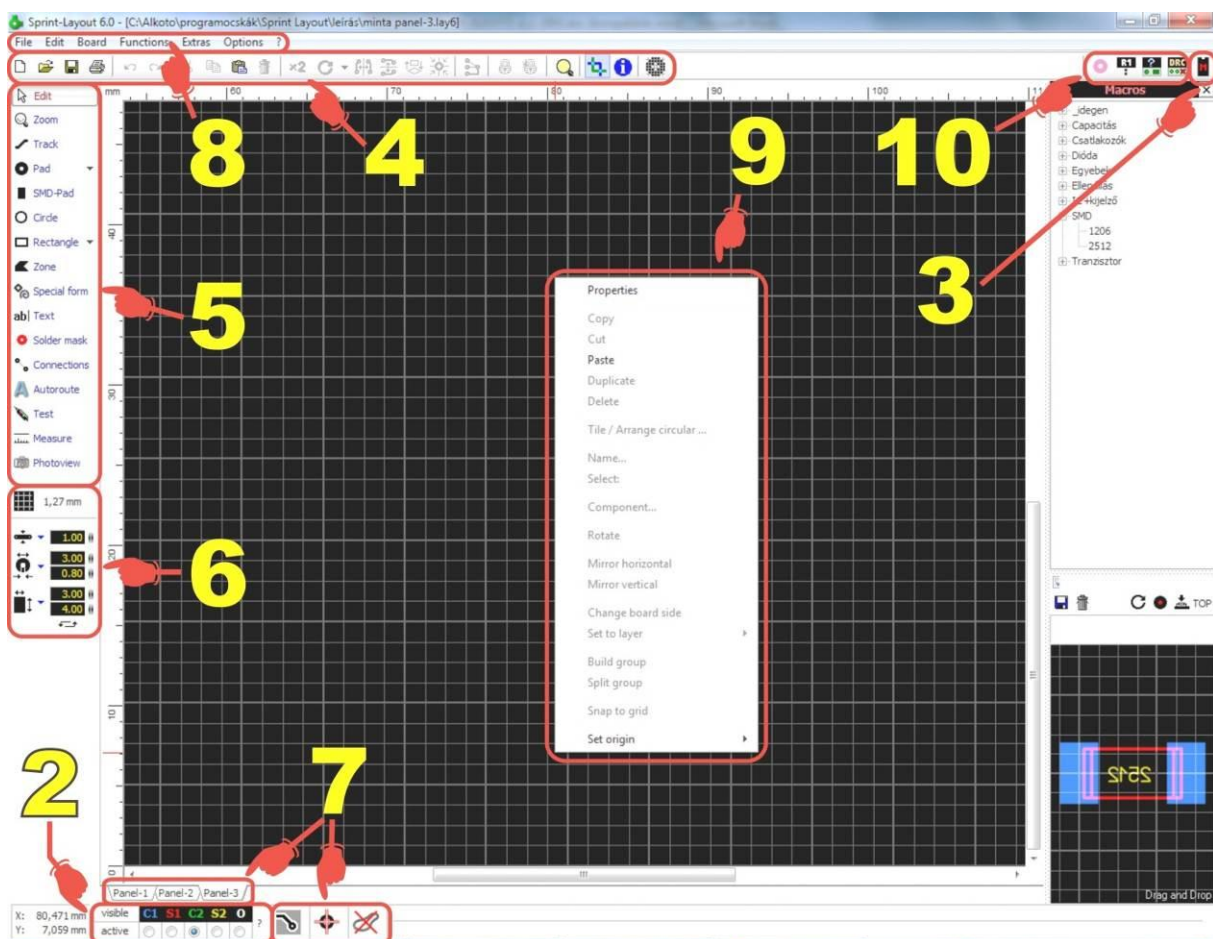
Ha valakinek szemet szúrnak hibák, vagy eszébe jut valami további okosság, akkor kifejezetten kérem, vegyen annyi fáradságot, hogy jelezze ezeket nekem. Igyekszem őket megfogadni, és közkinccsé tenni.

1. A környezet

1.1 A program telepítése nagyon egyszerű, és Windows7 alatt is működik, csak követnünk kell a képernyőn megjelenő ablakokat. A telepítést követően, a jobb oldalon lévő ikont fogjuk találni az asztalon, vagy ha ezt nem pipáltuk ki, akkor a „*Start menü*” „*Minden program*”-ok között.

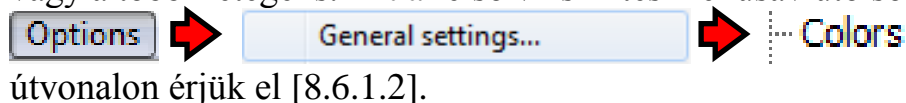


Elindítva, az alábbihoz hasonló képernyőt fogunk kapni. A **9** jelű blokk nem lesz rajta, és a **3+10**-es részen is lehetnek más ablakok ki-be kapcsolva, amik közül itt a legtöbbet használt „makrókat” kapcsoltam be. Azért kreáltam egy ilyen, speciális képernyőt, mert ezen keretekkel tudtam elkülöníteni az egyes parancs-csoportokat. Ez lesz a későbbi programismertetés vezérvonala.

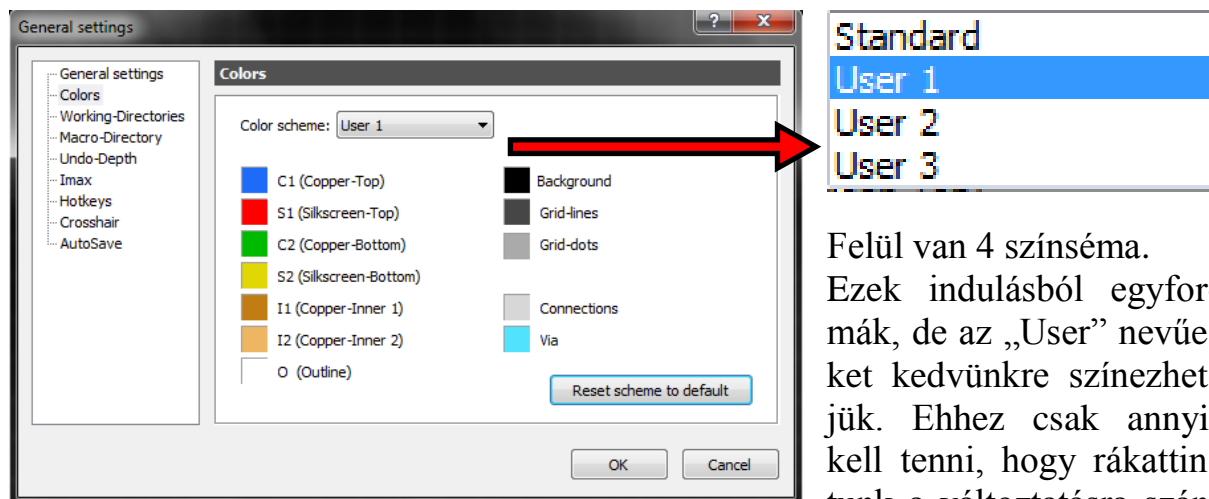


A rajzterületet parancsok, kapcsolók, alkatrészlisták, és kijelzők veszik körül. A Parancsok többségét többféleképpen is ki lehet adni (menüből kiválasztva, közvetlen rámutatással egy ikonra, vagy akár billentyűkombinációval is). Mindenki meg fogja találni a számára kényelmes formát.

1.2 A megjelenés vonalán haladva, előre ugorva a beállításokhoz, alapesetben a rajzfelület fekete, de annak színe éppúgy megváltoztatható, mint a rácsvonalaké vagy a többi rétegé is. Ezt a felső vízszintes menüsáv utolsó elemén, az



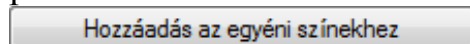
útvonalon érjük el [8.6.1.2].



Felül van 4 színséma.

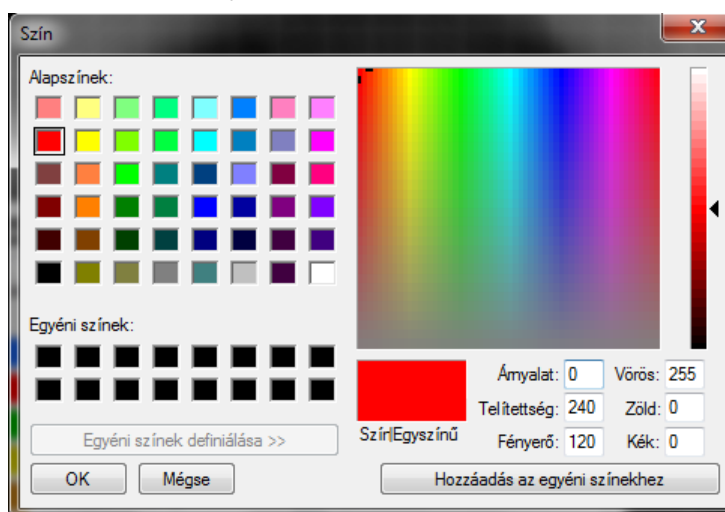
Ezek indulásból egyformák, de az „User” nevéket kedvünkre színezhjük. Ehhez csak annyit kell tenni, hogy rákattintunk a változtatásra szánt

színre (rétegre), majd a megjelenő ablakból kiválasztjuk annak új színét. Ha már végképp nem bírunk magunkkal, és semmiképp sem találjuk el azt az egyedi árnyalatot, amire vágyunk, akkor lehetőségünk van tetszőleges színt alkotni magunknak. Ehhez az **Egyéni színek definiálása >>** gombot választjuk. Erre kinyílik az ablakunk jobb oldala, ahol akár rámutatással, akár az összetevő alapszínek megadásával hozhatjuk létre saját színvilágunkat. Az egyéni színekből, jó párat elmenthetünk az



kapcsolóra.

Tulajdonképpen az alapszínek elég jól el vannak találva, tehát nincs nyomós okunk a megváltoztatásukra. De ez nem zárja ki, hogy magunk is találjunk remekül működő színekombinációkat. Bátran variálhatunk, és a 3 „user”-es alatt menthetjük is.

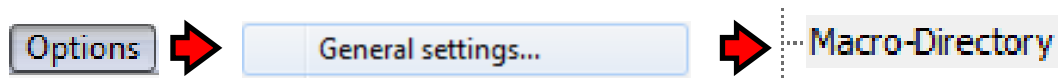


Ha belekeveredtünk a színek

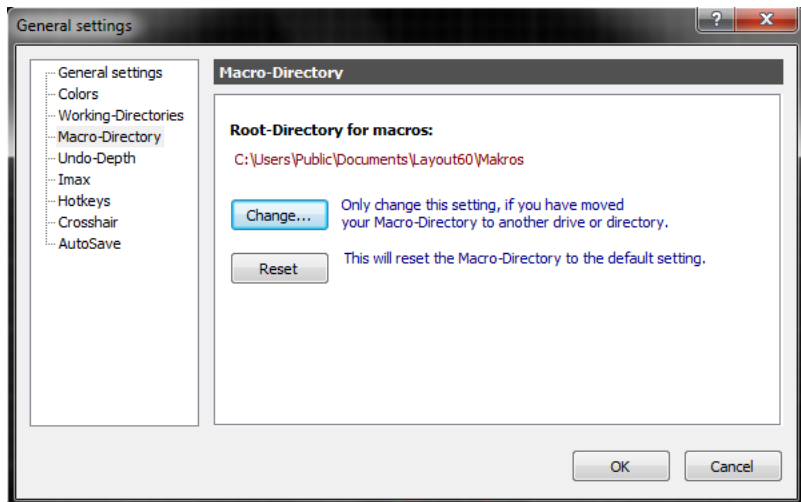
feldúlásába, akkor az előző ablak jobb alsó sarkában lévő **Reset scheme to default** kapcsolóval visszaállíthatjuk az aktuális színséma alapértelmezett állapotát.

Az aktuális színsémához tartozó színek, a rétegvezérlőben [2] is aktualizálódnak, tehát a rétegek betűjelei és azok háttere is a beállított színekben fognak megjelenni.

1.3 Másik fontos beállítani való, a meglévő alkatrészeink helyének megadása. Ezt szintén a „General settings” menüpontban, de annak egy másik sorával érhetjük el [8.6.1.4].



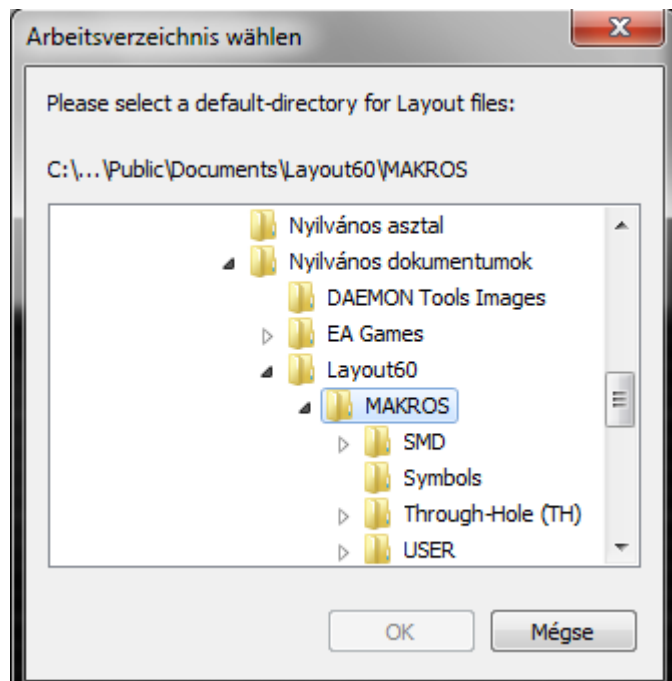
Alapesetben a program saját elemkészletének helyére van beállítva, de ha vannak saját elemeink, akkor azok elérési útvo-nalára itt átállíthatjuk a programot. Általában a saját elemeinket, és az alapkészletet keverve használjuk, ezért azokat közös helyre kell másol-ni, és a közös helyet beállítani.



Ez nem jelenti a saját és az idegen elemek összekeveredését. Az elemek könyv-tárakba vannak csoportosítva, amik alatt továbbiak is lehetnek. Tehát egy olyan pontot kell találnunk a fájl struktúrában, ahonnan rendezve elérhetjük amit szeretnénk. Pl. a meglévő elemek könyvtárai mellé tehetjük a sajátunkat is.

A **Change...** gombbal egy meg-szokott böngésző felület kapunk, ahol rámutatással választhatunk. A gomb mellet van egy intő-szöveg, hogy csak akkor piszkál-juk az alapbeállítást, ha másik meghajtóra költöztek az alkatré-szek. Valójában akkor kell módó-sítanunk, ha bármilyen ok miatt, nem jó helyre mutat.

A biztonság kedvéért kaptunk még egy **Reset** gombot is, amivel visszatérhetünk az alapút-vonalhoz.



2. Rétegrendek

2.1 Mielőtt körbejárnánk a NYÁK tevezési lehetőségeinket, meg kell ismerkedjünk a rétegekkel és azok elhelyezkedésével. Ez fontos, mert megfelelő helyre (oldalra) kell kerüljön minden alkatrész, felirat és vezetősáv is.

A rétegrendet bármikor előhívhatjuk, a rajzterület alatt lévő rétegrend vezérlő melletti kérdőjelre kattintva, ami egy információs képet hoz elő [2.3-nál találod]. Ha már beszélünk erről az okos kis vezérlőrésről, nézzük meg, mit is nyújt nekünk. Bármelyik réteg láthatósága (*visible*) kikapcsolható, a réteg rövidítésére való kattintással. Ekkor áthúzza a láthatatlan réteg betűjelét. Itt tudjuk kiválasztani, melyik réteg legyen éppen aktív (*active*), a rétegnév alatti kapcsolóval.

A korábbi verziótól eltérően, az éppen aktív réteg kiválasztása itt már nem befolyásolja automatikusan, hogy a felhelyezésre váró alkatrészek melyik oldalra kerülnek majd. A funkció nem tűnt el, csak átkerült az alkatrészt megmutató ablak fölé egy TOP (felülre), vagy BOT (alulra) formában [3.2.5].

2.2 Alapból, a két belső „inert” réteg (I1-I2) nem aktív. Ezeket külön kell bekapcsolnunk a

Properties (tulajdonságok) segédablak

Multilayer felirata előtti négyzet kipipálásával. Ha megtesszük, akkor már ezek a rétegek is vezérelhetőek. Amatőr életünkben, valószínűleg sosem lesz szükség kettőtől több oldalra, de ha mégis, akkor a program kínálja ezt.

2.3 Rétegrend információs ábrája. Érdeemes kicsit tanulmányozni, majd sok egyéb mellett két dolgot észrevenni.

2.3.1 Nemcsak 1-oldalas, hanem 2-oldalas, panelekat is tudunk készíteni, sőt akár 4-oldalast is. A rétegeket, az angol nevük rövidítéseivel, és egy

The screenshot shows the LayerInfo dialog box with the following layers listed:

Layer	Visible	Active
C1 S1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C2 S2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

The dialog also shows a preview of the board layout with the selected layer highlighted. The preview shows a green hatched layer (C1 S1) with a red component (R1) on top. Below it is a yellow hatched layer (I1) with a yellow component (R1) on top. Below that is a blue hatched layer (I2) with a blue component (R1) on top. At the bottom is a green hatched layer (C2 S2) with a green component (R1) on top.


sorszámmal azonosítjuk, amit részletesen pl. a színbeállítás ablakában láthatunk [1.2].

2.3.2 Használhatunk felületszerelt (SMD) alkatrészeket is. Ezeket már eleve az ábra szerinti rétegek használatával kell definiálni.

Eltérően más Windows-os alkalmazásoktól, ahol a menüsávokat ide-oda lehet húzítani, itt ezek helye kötött.

A **3**-as és **10**-es jelzésű blokkban 5db segédablakot nyithatunk le, amik a jobb oldalon helyezkednek el, és a lenyitottak mindegyike egyszerre látszik. A fontosság miatt az utolsó elemet külön kiemelttem [3-as], mert a tervezés első lépése az alkatrészek kiválasztása és felhelyezése a panelre.

3. Macros (Elemkészlet, alkatrészek)

 Elemkészlet. Már alapból is jelentős mennyiségű alkatrészkészletből válogathatunk, amik tematikus könyvtárakba vannak csoportosítva. Mindenki nézze meg, és válogasson kedvére közülük. Ezek idővel majd át fognak alakulni, és egyre több saját elem fogja bővíteni a választékot (az itteni képen az én saját elem-listám látszik, nálatok nem ilyen lesz). Az ablak menüjéből kiválasztott alkatrész képe, és ha a készítő gondolt rá, akkor annak rövid leírása is, azonnal megjelenik az ablak alsó részén. Sajnos ez a lírás csak elmélet, mert nem tudtam kitalálni, hogyan lehet szöveges magyarázatot adni a makrókhoz.

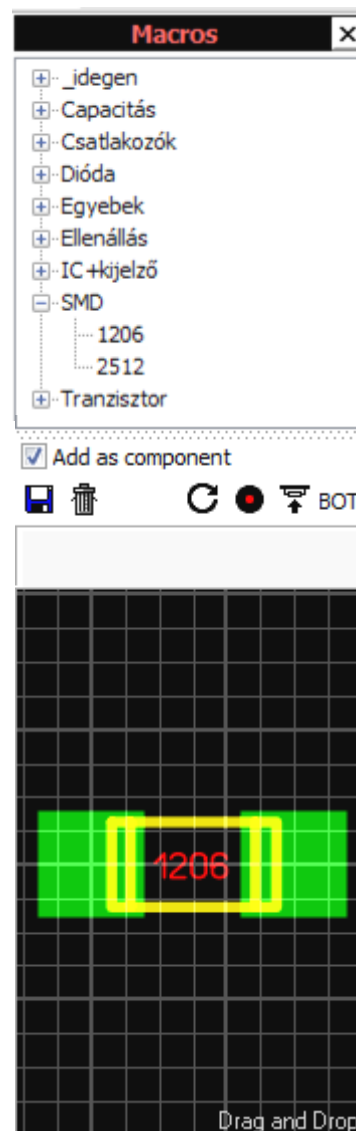
Az alkatrész képét megfogva, vagy közvetlenül a listából is ráhúzhatjuk az elemet a panelra. (**Drag and Drop**) = fogd és vidd.

Add as component **3.1** Kipipálva, a felhelyezett alkatrész bekerül az „alkatrész listába”. Ennek a listának a funkciója, és a benne lévő elemekre való hatása egyelőre nem világos. Most csupán statisztikai jelentőséget látok benne, de majd kiderül. Kipipált állapotban, a felhelyezés után kapunk egy ablakot, amiben megadhatunk néhány paramétert, azok láthatóságát, és a felirat méretét.

ID: (identitás), az alkatrész pozíciószáma.

Value: (érték), az alkatrész értéke

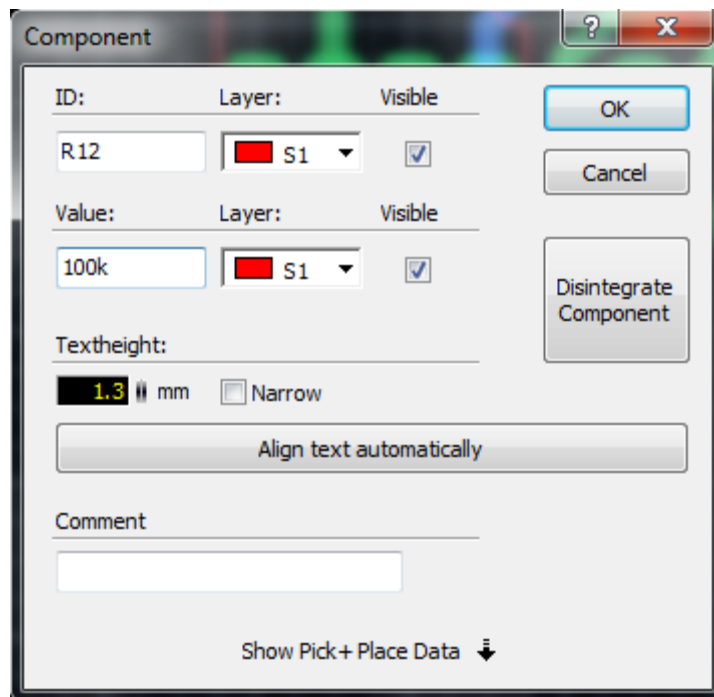
Mindkét adatnál egyenként megadhatjuk melyik rétegre kerüljön (**Layer:**), és hogy látszódjon-e a szöveg a panelon (**Visible**).




Textheight: (betűmagasság), ami a szöveg magassági méretét adja meg.

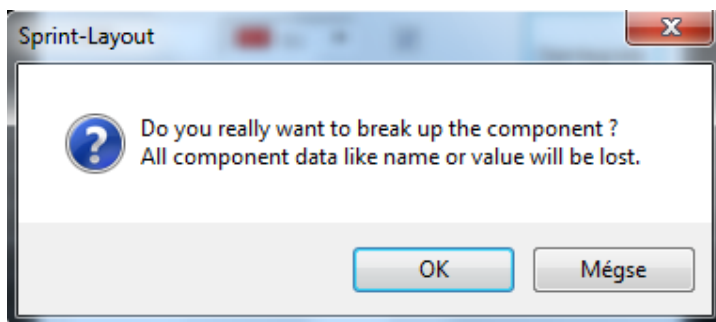
Narrow: (keskeny) kipipálása után a szöveg sokkal soványabb betűkkel íródik, több szöveg elfér adott helyen.

Align text automatically: (szöveg automatikus igazítása). Nehezen jöttem rá mire való, de végül sikerült. A felhelyezett alkatrész feliratai mozgathatóak, forgathatóak, tükrözhetőek a nélkül, hogy leválnának az alkatrésztől. Ha megnyomjuk ezt a gombot, akkor visszaáll az alapértelmezés szerinti irány és helyzet.



Comment: Megjegyzés, magyarázat, vagy bármilyen információ, amit az alkatrész szempontjából többlet információt hordoz. Amit ide írunk, azt az alkatrészlistában is megjeleníthetjük. Ilyen lehet pl. a teljesítmény, pontosság, típus, stb.

Disintegrate Component (Alkatrész integritásának megszüntetése), más szóval az elemek szétvetése. Ez a kapcsoló azért kell, mert a panelre felhúzott alkatrész zártságát (ha kipipáltuk a listába kerülést) nem tudjuk a korábbi verzióban megszokott  (szétlakatolással) megszüntetni. Az alkatrészlistába való bekerülés kötötté teszi az elemet, hozzá láncolva annak pozíciószámát és értékét, függetlenül ezek látszóságának ki-be kapcsolásától. Tehát a kapcsoló ezt a kötöttséget szünteti meg, aminek eredményeként leválasztja a pozíciószámot és az értéket (ezek törli a paneltevről is), törli az elemet a listából, és csak az (egyébként összelakotolt) elemet adja eredményül. Azt érjük el vele, mintha a panelra való felhúzáskor nem pipáltuk volna ki az **Add as component** lehetőséget.



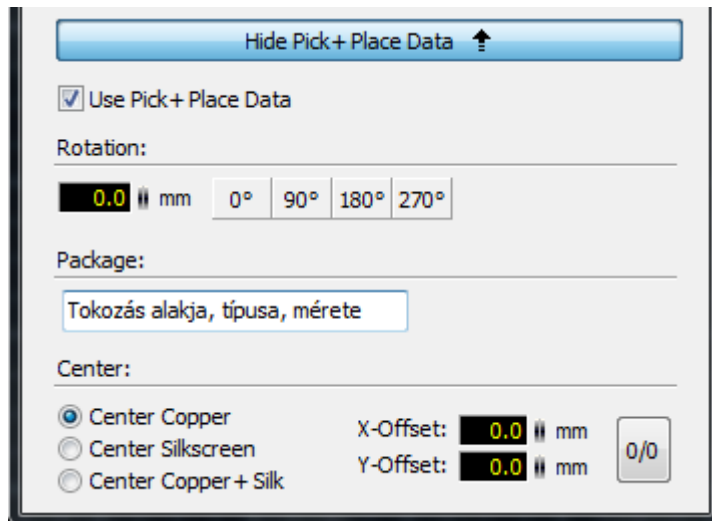
Mielőtt megtörténne a manőver, figyelmeztet minemt a program, és csak a jóváhagyás után történik meg a szétválasztás.

A dolog fordítottja is működik, azaz a rajztérben lévő elemek tetszőleges kombinációjából csinálhatunk egy csoportot (összelakolás), amit utána a jobb gombra előugró **9**-es menüablak **Component...** parancsát használva [9.10] betehetünk az alkatrészlistába, ahol megkaphatja a pozíciószámát, az értékét vagy típusát, és egyéb paramétereit a fenti ablak lehetőségei szerint.

Alul még lenyithatunk egy újabb ablakrészt. Kipipálás után a mezők választhatóvá válnak.

Rotation: Forgatási mértéket adhatunk meg közvetlen beírással, húzással vagy 90°-onként rámutatással. **Bármit is írtam be, nem tudtam a hatását érzékelni.**

Package: Feltételezésem szerint a tokozás típusát, vagy alakját, vagy méretét kell ide beírni.



Center: A listázott alkatrész középpontját tologathatjuk ide-oda. Működik, de nem látom ennek hasznosságát, segítsen akinek van ötlete.

3.2 Az alkatrész képét mutató ablak fölötti ikonokkal az alábbi funkciókat valósíthatjuk meg.



3.2.1 A rajztér kijelölt részét új alkatrészként menti (később részletezem 3.4-nél).



3.2.2 Törli az elemkészletünk kijelölt sorát. Óvatosan használjuk, mert nem lehet visszavonni!



3.2.3 90°-onként forgatja az alkatrészt. Többször megnyomva tovább forog.



3.2.4 Furatgalvanizálást ad az elemünk forr-szemeihez. Okosan csak akkor hatásos, ha „lyukas” forr-szemeket talál, tehát SMD-nél nem tesz semmit. Ha nem tudjuk előre mire lesz szükség, az nem baj, mert később is hozzáadhatjuk az alkatrészhez a furatgalvánót.



BOT



TOP

3.2.5 Az alkatrészt áttehetjük a panel ellenkező oldalára. Ennek hatására a tényleges rétegszíneket veszi fel az elem rajzolata. Független tengely szerinti tükrözés történik, tehát a soklábú elemek nagy része éppen helyesen kerül át a túloldalra. Ennek ellenére, nem árt ellenőrizni.

Sok egyéb funkció mellett, ezeket később, a rajzterületen is elvégezhetjük, vagy megváltoztathatjuk.

3.3 Előbb-utóbb mindenki találkozik majd olyan helyzettel, mikor magának kell egy alkatrészt létrehozni.

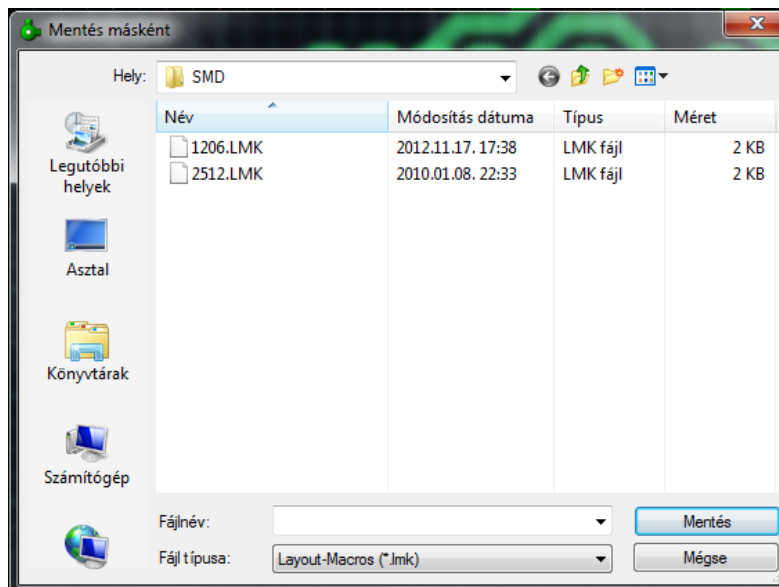
Új alkatrész készítésére, alapvetően két lehetőség kínálkozik.

3.3.1 Módosítunk egy meglévőt. Keresünk egy hasonló alkatrészt. Ezt felhúzzuk a panelre, és megszüntetjük a zártságát (szétlakatoljuk). Innen már bármit tehe-

tünk vele, szabadon szerkeszthetjük, módosíthatjuk a rajzolatot, a forr-szemet, stb. Ha kedvünkre átalakítottuk, akkor jelöljük ki, foglaljuk újra csoportba (összelakatozzuk), és mentjük egy új névvel.

3.3.2 Újat rajzolunk. A program összes rajzolási lehetőségét kihasználva (kétszó szó lesz róla), tetszőlegesen bonyolult elemeket rajzolhatunk. Tulajdonképpen a meglévő NYÁK-unk bármelyik részét csoportba foglalhatjuk, sőt a csoportokat is további csoportokba, amit végül alkatrészként menthetünk.

3.4 Akármilyen módon is hoztuk létre az alkatrészt, vagy nevezhetjük NYÁK-részletnek is, a korábban említett, baloldali részen lévő alkatrészmentést választva elmenthetjük [3.2.1] szerint. Itt a szokásos lehetőségek tárnak fel, eldönthetjük hová, és milyen néven történjen a mentés. Esetleg akár új könyvtárat is kreálhatunk.



Egy kis „lélektani” kitérő, amit célszerű megfontolni, és mindenkinek saját habitusa szerint magáévá tenni.

A tervezéshez szükséges alkatrészek makróinak elkészítésére nincsenek világos szabályok, csupán ködös ajánlások és kialakult gyakorlatok, ezért magunknak kell az indokolt körülményekkel eljárni. A makró készítésnek két alapvetően elkülönülő része van:

- Rézrétegen lévő részek. Az alkatrészünk lábainak (SMD esetén érintkező részének), pontosan meghatározott méretei vannak. Ezért csak annyi a dolgunk, hogy betartsuk a méreteket. De a rézfelület alakja és nagysága már egyéni megfontolás. Egyoldalas panel esetén, az elemek mechanikai tartását CSAK ezeknek a rézfelületeknek a panelhez való tapadása adja. Kicsi forrasztási pont, kicsi mechanikai tartást eredményez. Kétoldalas panel estében már jobb a helyzet, mert ott a furatgalvának jelentős tartása van.

Ha a panelhez kötődő rögzítő furatok is tartoznak az alkatrészhez, akkor azok helyét is itt kell „kijelölni”, mert a fűrőállomány a rézoldalak alapján (C1-C2-I1-I2) készül.

- Felirati rétegen lévő rajzolat. Egy-egy makró csak egyszer kell elkészíteni, tehát inkább szép és részletes legyen, mint elnagyolt, hiszen a felirati réteg –nevéből adódóan– a panelre is felkerül(het). A kontúrok legyenek pontosak, és olyan mélységig megrajzoltak, ami a tervezés szempontjából indokolt.


Elvileg felirati rétegre (S1-S2) is helyezhetünk forrszemet, de ez hiba lenne, mert a fűrőállomány exportálásakor ezeket „kidobja”, nem kerülnek be a furatok közé.

Egyáltalán nem biztos, hogy a készen kapott makró készletek, a mi igényeinknek is megfelelnek. Ezért azok feltétel nélküli felhasználása nem javasolható.

4. Felső, vezérlő-gombsor parancsai

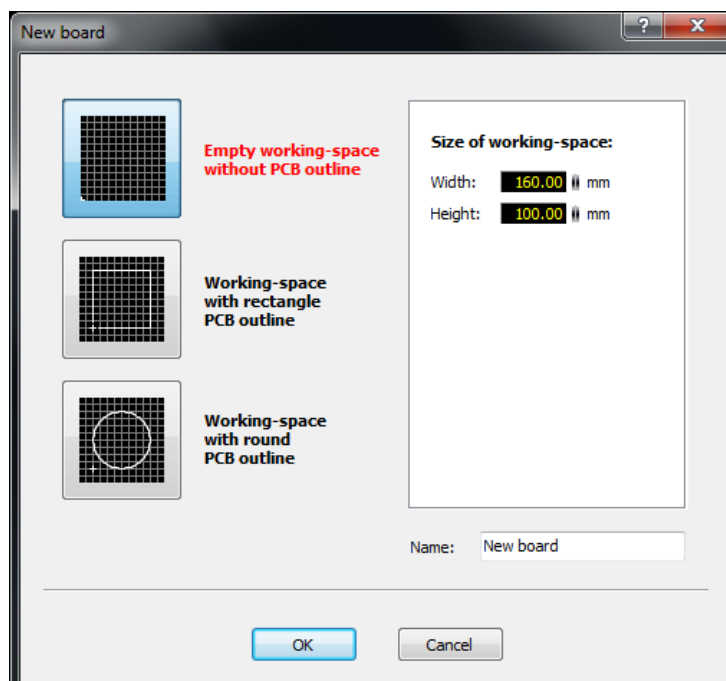


A lehetőségek és a sorrend közel hasonló az 5.0-val, de néhány ikon képe és tartalmi része is megváltozott.

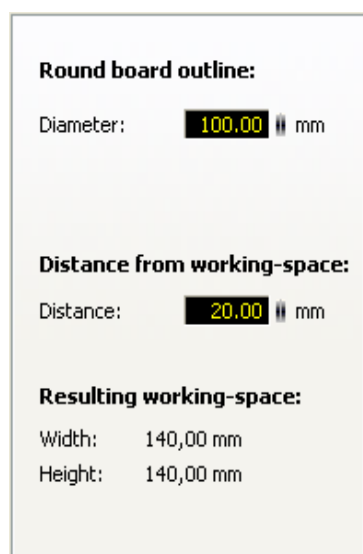
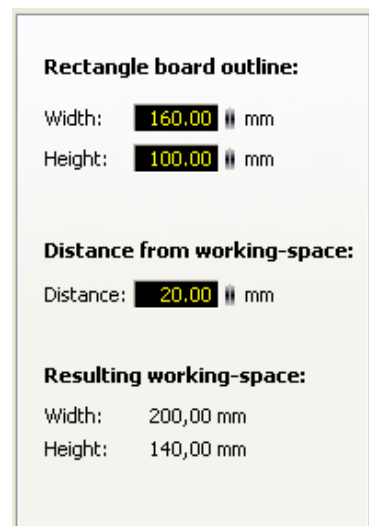
 **4.1** (*New*) Új, egyelőre üres panel megnyitása.

Mindjárt itt eldönthetjük milyen panelt szeretnénk magunknak, 3 lehetőség közül választva.

4.1.1 (*Empty Working-space without PCB outline*) Üres, keret nélküli panelt kapunk, aminek megadhatjuk a méreteit a jobb oldali ablakban. Ezt mutatja az ábra. A nulla pont a bal alsó sarokba teszi, amit később tetszőlegesen áthelyezhetünk ha szükséges.



4.1.2 (*Working-space with rectangle PCB outline*) Téglalap alakú területet hoz létre az „O” rétegen, megadott méretben, de egy szintén megadható méretű szegéllyel nagyobb lesz a panel mérete. A nulla-pont a belső keret bal alsó sarka.

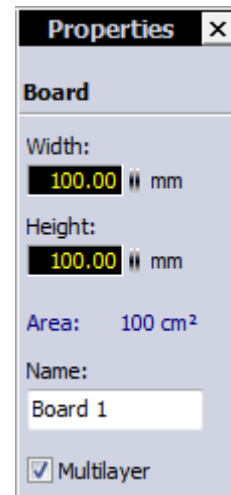



4.1.3 (*Working-space with round PCB outline*) Teljesen hasonló az előzőhöz, csak itt kör alakú panelt fog rajzolni. A befoglaló négyzet bal alsó sarka a nulla pont. Ilyen kontúrokat magunk is készíthetünk, sőt még variálhatjuk is a dolgot.

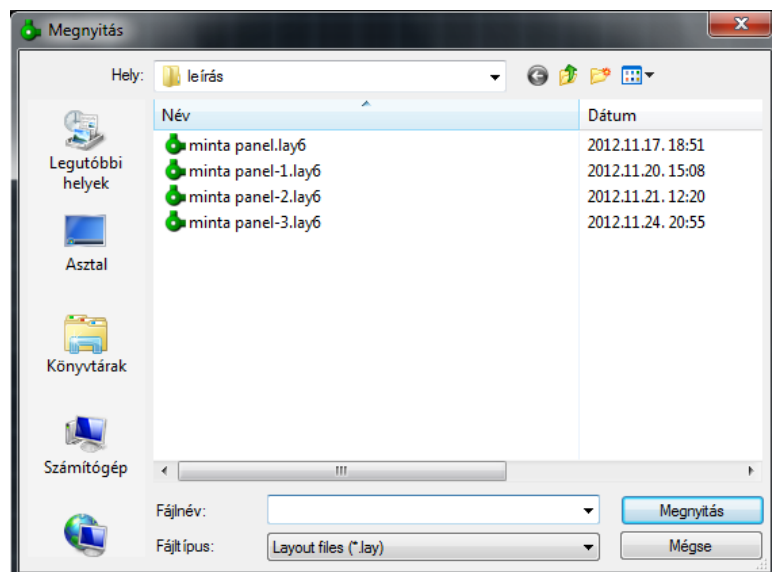
Nem értem!

Van egy külön „O” (Outline) körvonal rétegünk, amire megrajzolhatjuk a tetszőleges körvonalainkat. De mire jó ez, ha nincs olyan lehetőség, ami kivágó (kontúrt leíró) vezérlő fájlt tudna készíteni erről az „O” rétegről?


4.1.4 A megnyitó ablak alján nevet adhatunk a panelnek. Ez nem azonos a fájl nevével, mert egy fájlban belül számos panelt tudunk tárolni [7.1]. A nevet később is megadhatjuk, vagy megváltoztathatjuk a tulajdonságok (**Properties**) panel segítségével. A néven kívül a panel méretét is megadhatjuk/módosíthatjuk, ami alapján a területét kiszámolja nekünk. Szintén itt, alul, a **Multilayer** kipipálásával aktiválhatjuk a belső rétegeket (I1, I2).

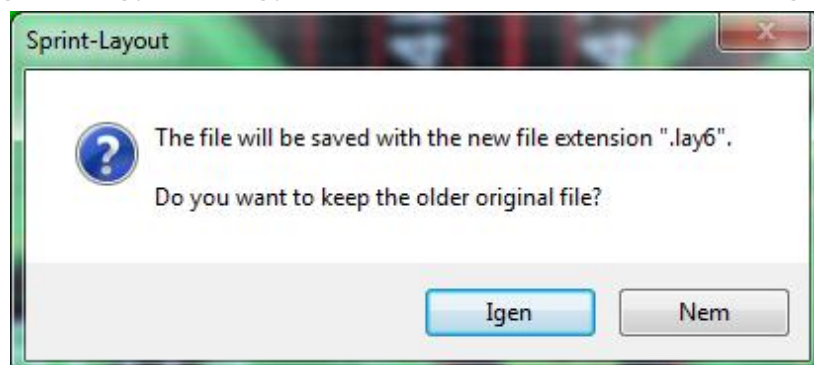


 **4.2 (Open)** Korábban készített panel megnyitása. A szokásos ablakot kapjuk, ahol a mozgási lehetőségeket kihasználva találhatjuk meg a keresett panelt. Ennél a verziónál eltérő a fájlnev kiterjesztése, mert a *.lay helyett *.lay6 végződéssel fognak mentésre kerülni a terveink. Mindaddig ez nem fog gondot okozni, ameddig csak ezt a verziót használjuk, mert mint az ábrán is látszik, a régi és az új formátumú kiterjesztéseket is látja. Ellenben az 5.0-ás változattal nem tudjuk megnyitni a 6.0-ával mentett terveket.



Engem zavar egy kicsit, hogy az ablak alsó részén, a „Fájltípus:”-nál csak a („*.lay”) felirat látszik, és itt nem utalnak a „lay6” formában történő mentésre.

 **4.3 (Save)** Az éppen készített rajz mentése. Ez előző pontban látott ablakhoz teljesen hasonló fogunk kapni, ahol a számunkra kívánt helyre, tetszőleges néven menthetjük a munkánkat. Az előző pontban részletezett formátumváltozás miatt, a program figyelmeztet, hogy a mentendő dokumentum a régi, vagy már az új formátumban készült el. (Pl. akkor lehet régi formátumú, ha egy olyat nyitottunk meg szerkesztésre.) Ha a mentendő terv még a régi formátumban van, akkor ezt az üzenetet kapjuk,



ami figyelmeztet, hogy új formátumban lesz mentve a terv, és megerősítést kér, biztosan akarjuk-e ezt. - re nem felülírja a régit, hanem azt is megtartva, csinál egy másik azonos nevűt, de „*.lay6” végződéssel. Nagyon jó megoldás.

4.4 Print (Nyomtatás) [8.1.11]-nél részletezem.

4.5 Undo Egyet visszalép a parancsok sorában. (Utolsó parancs visszavonása)

4.6 Redo Egyet előre lép a parancsok sorában. (Ha mégse akarjuk visszavonni.)

4.7 Cut (Kivág) [9.3]

4.8 Copy (Másol) [9.2]

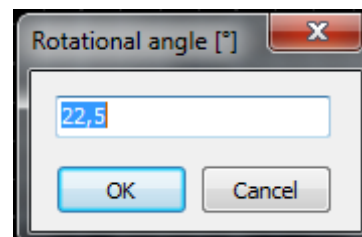
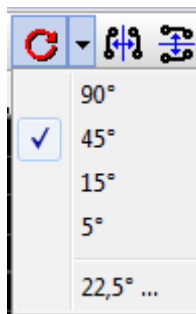
4.9 Paste (Beilleszt) [9.4]

Ezek a parancsok, az egy projekten belüli különböző panelek között mozogva is működnek, tehát egyikről a másikra is másolhatunk.

4.10 Delete Törli a kijelölt részeket. A DEL billentyű is ezt teszi. [9.6]

4.11 Duplicate (Megkettőzés). A kijelölt részletet megduplázza, és a másodpéldányt szabadon rakhatjuk bárhová (másol+beilleszt egyszerre). [9.5]

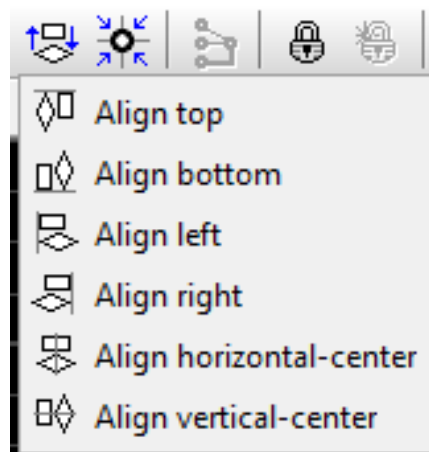
4.12 (Rotate) Forgat [9.11]. A nyílacska mellett van egy lenyíló választéklista. Az itt kiválasztott lépésekben történik a forgatás. Általában elegendő a 45°-onként forgatni. A legelső rész, amit most 22,5°-ra állítottak, tetszőlegesen beállítható érték. A forgatás az óramutató járásával megegyező irányú (az ikon is ezt mutatja). Fordított irányú forgatást negatív szám megadásával érhetünk el.



4.13 (Mirror horizontal) Függőleges tengelyű tükrözés [8.4.2] és [9.12]

4.14 (Mirror vertical) Vízszintes tengelyű tükrözés [8.4.3] és [9.13]

4.15 (Align elements) Több elem igazítása egy-máshoz. A mellékelt ábra szerint tudjuk az elemeket, különböző irányokba igazítani. Fent, lent, bal, jobb, függőlegesen középre, és vízszintesen középre. Itt arról van szó, hogy több elem esetén, azokat egy látszólagos bázisvonalhoz igazíthatjuk. Csak akkor aktív a felület, ha legalább két elemet kijelöltünk. A dolog nem mindig a kívánt eredményt hozza, ugyanis a teljes objektum geometriai középpontja alapján történik az igazítás, ami sok esetben furcsaságokhoz vezet. Ráadá-



sul ilyenkor a raszterről leszakadnak az igazításban részt vevő objektumok. Nekem még sosem kellett ez a funkció, de aki használja, tartsa szem előtt a sajátosságait.

Az ábrán, baloldalon igazítás előtt, majd jobb oldalon függőlegesen középre igazítás után látható két ellenállás.



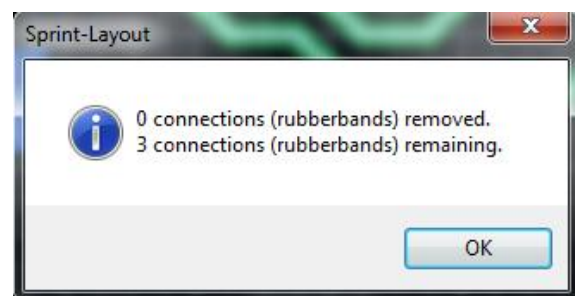
4.16 (*Snap to grid*) Raszterhez igazítás –ikonja megváltozott, és nagyon találó lett–. Az éppen beállított raszter hálónak megfelelően igazítja az alkatrészeket. A furat éppen raszteren lesz. Ha az alkatrésznek nem minden lába esik raszterpontokra, akkor azok közül csak egyik lesz rajta. SMD szigetecskéknél a felület középpontját illeszti, azaz egyet azok közül. Nem teljesen világos, hogy melyik forrpont alapján tájoló, ami akkor izgalmas, ha mi szeretnénk kiválasztani, hogy nekünk éppen melyik lenne ideális, de nem választhatunk.

Ha több mindent is kijelölünk egyszerre, akkor a csoportban lévő elemek egyével fognak raszterre igazodni. Éppen úgy, mintha külön, egyesével adtuk volna ki rájuk a parancsot. Úgy tudjuk ezt kikerülni, ha az egymáshoz képest fixen tartandó részeket összelakatozzuk, mert így azt egyetlen objektumnak fogja tekinteni. [8.4.8].

Ha több mindent is kijelölünk egyszerre, akkor a csoportban lévő elemek egyével fognak raszterre igazodni. Éppen úgy, mintha külön, egyesével adtuk volna ki rájuk a parancsot. Úgy tudjuk ezt kikerülni, ha az egymáshoz képest fixen tartandó részeket összelakatozzuk, mert így azt egyetlen objektumnak fogja tekinteni. [8.4.8].



4.17 (*Remove connections (rubberbands)*) Eltávolítja azokat a „gumi kapcsolatokat”, amiket már összekötöttünk valamelyik rézoldalon. Figyeli, a tényleges kapcsolatot, tehát csak azon a rétegen tekinti a kötést megtörténtnek, ahol az alkatrésznek van forrszeme. Lyukas panel esetén a furatgalvánt is figyeli, azaz ha van olyan, akkor már bármelyik rétegen lehet a kötésünk. E mellett jelzi azokat a légvezetékeket is, amik még aktiválásra várnak. Az ábra szerinti feliratot kaphatjuk, aminek a felső sorában a törölt, alsóban a megmaradó „gumi kapcsolatok” számát írja ki. (nézd meg [5.12] és [5.13]-at is).



4.18 (*Build group*) A kijelölt elemrészek egy blokká kapcsolása. Összelakatozása. Ezután egy elemként tudjuk kezelni a blokkot. Blokkokat további blokkokká is összekapcsolhatunk, minden korlátozás nélkül. Ennek azért van jelentősége, mert szétválasztásnál is az összekapcsolás szerinti részblokkokat fogjuk megkapni, s ha kell, azokat még tovább választgathatjuk szét, egészen az alapelemek szintjéig [8.4.4] és [9.16].

Az elemlistában (*Components*) lévő elemünket is kapcsolgathatjuk egymáshoz, ennek nincs hatása azok saját „zártóságára”, és a listában lévő paramétereikre.



4.19 (*Split group*) Összekapcsolt elemek szétválasztása alkotórészekre. Egy kattintás egy szintet választ szét egyszerre. Az elemlistába kerülés miatti zártságot nem szünteti meg, ahhoz a [3.1] *Disintegrate Component* parancsa kell, az ott leírtak szerint [8.4.5] és [9.17].



4.20 (*Zoom functions*) Nagyítás és kicsinyítés. (nézd meg 5.2-t is)

Zoom previous: előző méret visszaállítása

Zoom board: a teljes beállított panelméret, a legjobb kitöltéssel. 4.1.2 és 4.1.3 esetében is a teljes panelre áll rá nem foglalozik a szegélyeinkkel.

Zoom objects: az összes objektum, a legjobb kitöltéssel. 4.1.2, és 4.1.3-nál a keretet is objektumnak tekinti, tehát ha azon kívül nem helyeztünk el más alkatrészt, akkor éppen a keretre fog ráállni a legjobb kitöltéssel.

Zoom selection: a kiválasztott elemek a legjobb kitöltéssel.



4.20.1 Nincs kötve ehhez az ikonhoz, mert mindig működő lehetőség az egér görgetőgombjával történő nagyítás (felfelé tolva), illetve kicsinyítés (lefelé húzva). Ez annyira praktikus, hogy szinte teljesen kiszorítja a többi zoomolási lehetőséget. Az arányváltás középpontja, a kurzor panelon lévő helyzete, így csak ráállunk a kívánt részre, és máris nagyíthatunk vagy kicsinyíthetünk. Nem fokozatmentes, de finoman működik, jól használható.

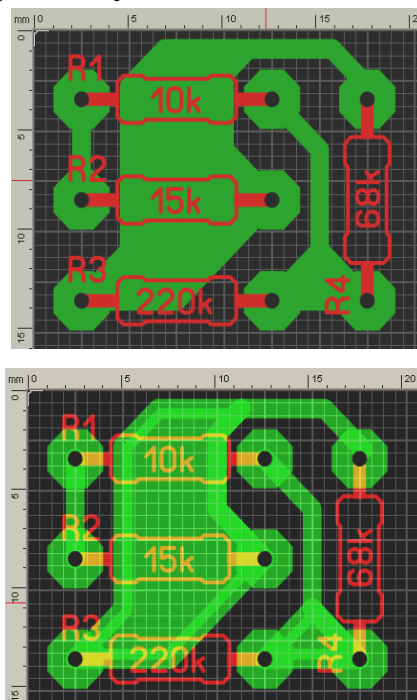
4.20.2 Szintén nem ehhez az ikonhoz kapcsolódik, de a 6.4-nél leírt „paneltérkép” használatával is tudunk nagyítani vagy kicsinyíteni.



4.21 (Toggle transparent mode).

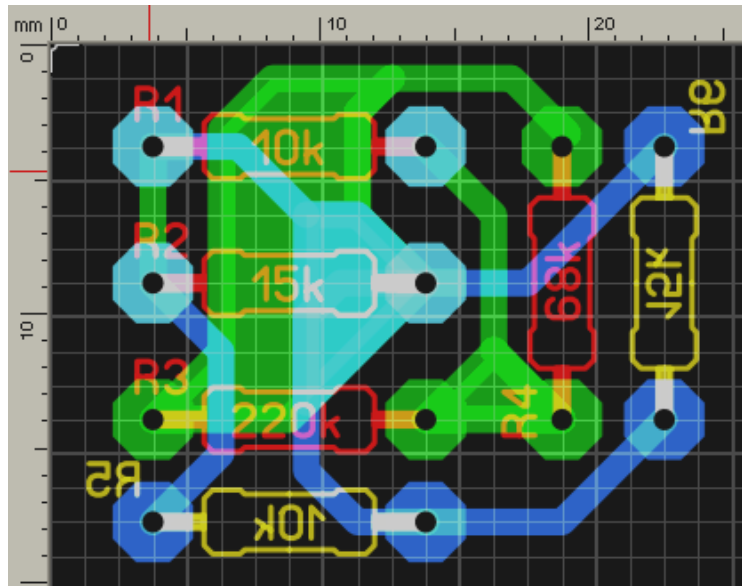
Régebben csak annyit tett ez a parancs, hogy a rácsvonalak átlászódtak a panelterv feliratain és rézrétegein. Ezt a hatást most is elérjük, de mellé megkapjuk az egymást takaró felület áthatásait is. Elsőre szokatlan a szememnek ez a nézet (hiányzik a megszokott egységesség a rézfelületeken), de hamar rá lehet kapni az ízére. Nem csak a vezetékeket mutatja, hanem pl. a szigetek kontúrjait is, illetve ha egy rétegen belül fedik egymást objektumok (csak a rézrétegek esetében van így), akkor azok áthatásai is eltérő színben látszódnak.

Apró hibának érzem, hogy pl. a C2 réteg átfedéseinek színe (alapbeállítás esetén), szinte pontosan azonos a raszterháló színével, tehát azt gyakorlatilag lefedti.



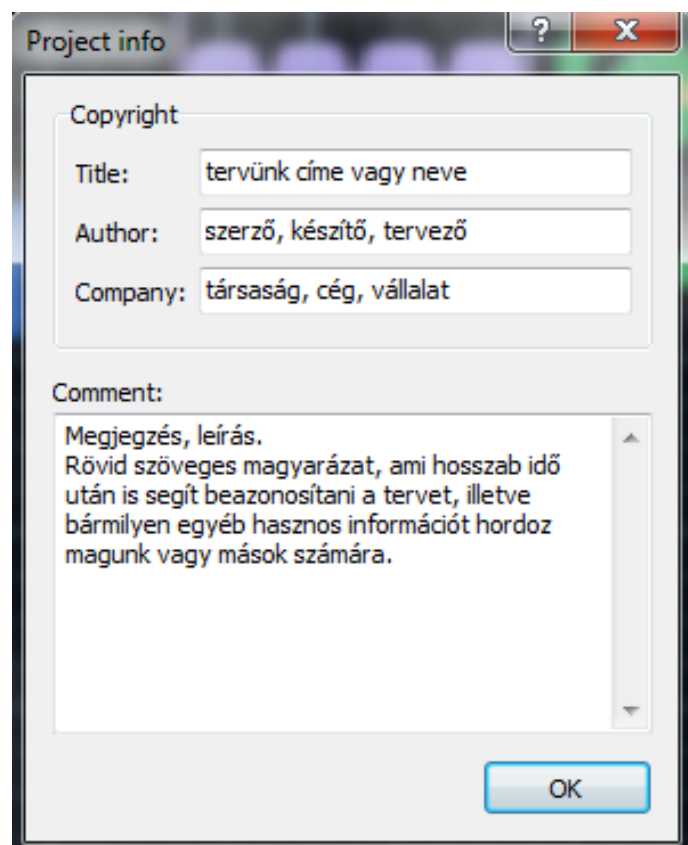
Több réteg esetén is jól működik, de a kapott látvány nehezebben áttekinthető, gyakorlatlott szem kell hozzá. A kétoldalas paneloknál használt furatgalvanizált forrszem színe, szinte azonos a C1 réteg átfedéseinek színével, ami megint okozhat egy kis zavart.

Az aró hiányosságok ellenére is nagyon praktikus funkció, sok többlet információt ad, és ha ügyesen kapcsolgatjuk ki-be a rétegeket, akkor nagymértékben segíti a tervünk átláthatóságát.



i **4.22** (Show projekt-info). A mellékelt ábra szerinti felületen, adatokat és információkat csatolhatunk a tervünkhöz, ami azzal együtt elmentődik. Szabadon használhatjuk a teljes magyar betűkészletet, nem ütköztem semmilyen korlátozásba.

A mezők jelentését írtam a kitöltött részbe [8.5.1].



i **4.23** (Scanned copy) Kép másolása a panelre [8.5.3]. Most már nem csak *.bmp, hanem *.jpg fájlkiterjesztéseket is használhatunk. A lehetőségnek pl. akkor van haszna, ha egy képként létező tervet akarunk átrajzolni. Az S1 és a S2 rétegekre tudunk képet vetíteni.

Nyomtatáskor, a panelre helyezett kép megjelenését külön tudjuk ki-be kapcsolni, az ottani Scanned copy kipipálásával (8.1.11.4-nél találod). Ha mindkét oldalra teszünk képet, azokat és az oldalak nyomtatását is bekapcsoltuk, akkor a felső kép letakarja az alatta lévőket.

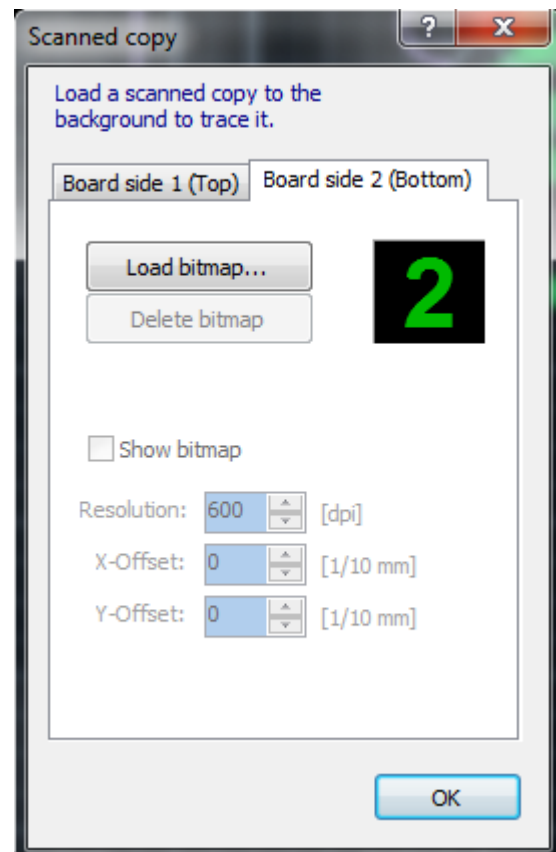
Load bitmap... hatására a normál tallózó ablakot kapjuk, ahol a gépünk teljes fájlstruktúrájából válogathatunk. Értelem szerűen, a két oldalra eltérő kép is kerülhet. Ha már képpel rendelkező rétegen álva ismét a **Load bitmap...**-ot választjuk, az minden kérdés nélkül felülírja a régi képet.

Delete bitmap Törli az adott rétegen lévő képet.

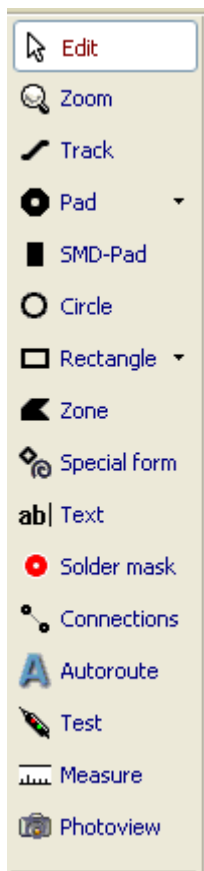
A **Show bitmap** előtti négyzetecske be/ki kapcsolja a kép láthatóságát. Ez a pipa szükséges a kép látszódásához de nem elégséges. Akkor fog valóban látszódni a kép, ha az adott oldalhoz tartozó „S” vagy „C” réteget aktiváljuk alul a réteg vezérlőben. Ebből az is következik, hogy hiába töltöttünk mindkét oldalhoz képet, azok egyszerre nem fognak látszódni, csak az aktív réteg függvényében mindig az ahhoz tartozó.

A **Resolution** (felbontás) valóban a kép felbontását változtatja meg. De mivel itt nincs képméret igazítás, ezért ez egyenesen arányos a kép méretével. Nem kell nagy lelemény annak felimeréséhez, hogy az érték megváltoztatásával egészen finoman lehet a kép méretét módosítani, (kalibrálni).


A kétirányú **Offset**-tel pedig, eltolhatjuk a bal felső sarokhoz képest a képünket. Mindig a bal felsőhöz képest viszonyít, függetlenül a koordináta tényleges nullpontjától (hiába van a bal alsóba beállítva, vagy máshová). Illetve a kép fix sarka is a bal felső, és ehhez képest méretezi, sőt ha kell csonkolja a képet. (Talán [8.6.1.1.12] befolyásolná, de nem jöttem rá mire van hatással)



5. Baloldali rész parancsai



Ide van csoportosítva a rajzoláshoz kapcsolódó parancsok túlynomó része. Ezeket fogjuk a legtöbbet használni.

 **5.1** Ezzel tudjuk kijelölni a panelon lévő alkatrészeket, vezetősávokat, szigeteket, feliratokat, bármit, ami a panelon van. Ha több mindent akarunk kijelölni, akkor azokat vagy ablakként körbefogjuk, amikor minden bekerül a kiválasztási halmazba, amit érint az ablakunk, akkor is ha az objektumnak van ablakon kívüli része. Mindegy milyen irányból rajzoljuk a befoglaló ablakot, a hatás ugyanaz. Másik lehetőség ha egyesével hozzáadogatunk a kijelölt csoporthoz, amit a **SHIFT** gomb nyomvatartása mellett tehetünk meg. Ha egy kijelöltre ismét rákattintunk a (**SHIFT** mellett), akkor kikerül a kiválasztásból. Ha nem nyomjuk a **SHIFT**-et, akkor a korábbi kijelölés megszűnik, és helyette az újonnan kijelölt elem lesz aktív.

A kijelölt objektum, egyből mozgatható, ha fogva tartjuk a bal egérgombbal. Ez a mozgás, a rácspontoknak megfelelően történik, kivéve ha közben lenyomjuk a **CTRL** billentyűt. Ekkor bárhová tehetjük akár az alkatrészt, akár a vonalak bázispontjait. Mint lehetőség jó tudni róla, de azért csak mértékkal szakadjunk le a rácspontokról. Általában a rács sűrűségének változtatásával is elérhetjük a kívánt eredményt. Ha már megfoglottuk, **SHIFT**-el felezhetjük az aktuális rácsméretet (addig él még nyomva tartjuk, utána visszaáll), vagy megadhatunk egyedit a 6.1-nél leírtak alapján. Aktív állapotban, az alsó rész közepén lévő feliratban is a leírtakat olvashatjuk. (Ezt az információs részt egyébként is jó szemmel tartani, mert mindig az éppen aktuális témáról tájékoztat minket.)

EDIT: Click, select, move, delete, copy or paste objects

CTRL = Grid off **SHIFT** = 1/2 grid



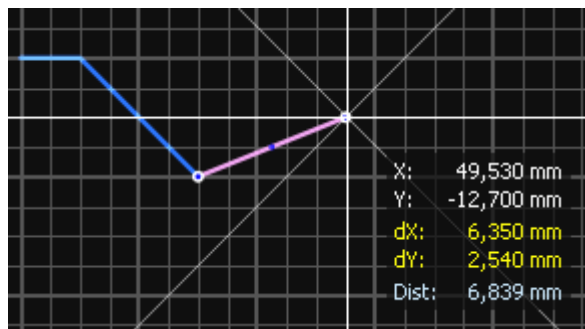
5.2 (Nézd meg [4.20]-at is!) Megjelenik egy nagyító alakú mutatóeszköz. Bal egérgomb nyomvatartása mellett kijelölhetünk egy ablakot, ami a legjobb kitöltéssel kerül nagyításra. Bal egérgomb nyomogatásával nagyít, jobb egérgomb nyomogatásával kicsinyít. Az egy kattintásra megvalósuló nagyítás vagy kicsinyítés mértékét nem tudom lehet-e módosítani.



5.3 Vonal rajzoló eszköz. A [6.2]-nél beállított vastagságú vonalat rajzolhatunk vele, az éppen aktuális rétegre. Így rajzolhatjuk meg az alkatrészek egyenes vonalait, és a vezető sávokat is. A korábbi verzióhoz képest több változás is van, amik közül talán a legfontosabb, hogy most már az alsó részen lévő kapcsolóval [7.3-nál] tudjuk ki-be kapcsolgatni a forrszemre

ugrást. Ha nem raszteren lévő forrszemhez akarunk vezetékét húzni, és be van kapcsolva az ikon, akkor elég a kurzorral közelíteni a forrszemet, aminek automatikusan a közepére fog ugrani. A funkció nincs réz-réteghez kötve, a felirati rétegeken rajzolva is működik.

Aktiválás után, egy kombinált szálkeresztet kapunk, ami nem csak a két merőleges irányban, hanem attól 45°-ban elfordított (vékonyabb) vonalakkal is próbál segíteni. A jelölt pont mellett, az origóhoz képesti helyzetet írja ki először (X és Y), majd ha ehhez képest elmozdultunk, akkor az új pont helyzete mellett, az előzőhöz képest mért relatív koordinátákat is kiírja (dX és dY), illetve a távolságot is (Dist). Ez utóbbi a légvonalbeli távolság, tehát nem a húzott szakaszunk tényleges hossza (kivéve ha légvonalban húztuk azt). A 45°-os szálkeresztet, és a koordináták kiírását kikapcsolhatjuk, az **Options / General settings / Crosshair** beállító ablakában [8.6.1.8].



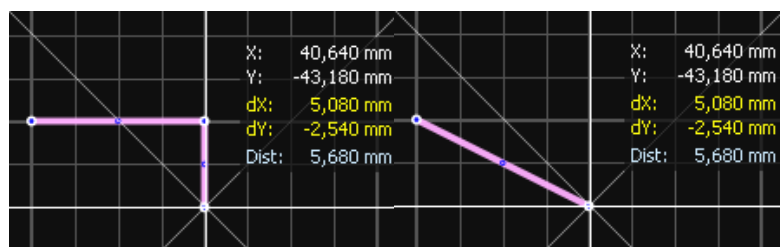
Az alsó információs sávban találunk egy új lehetőséget, **Change bend mode**

TRACK: Click left to place next node or abort with right mouse button
CTRL = Grid off **SHIFT** = 1/2 grid **SPACE** = Change bend mode [5/5]

néven. 5 féle rajzolási lehetőségünk van, amik között a SPACE nyomkodásával tudunk váltani. Nem kell előre átállítani, az éppen húzott szakasz rajzolása közben is módosíthatjuk, így azonnal látjuk az eredményt.



abort with right mouse button
SPACE = Change bend mode [1/5] **SPACE** = Change bend mode [2/5] **SPACE** = Change bend mode [3/5]

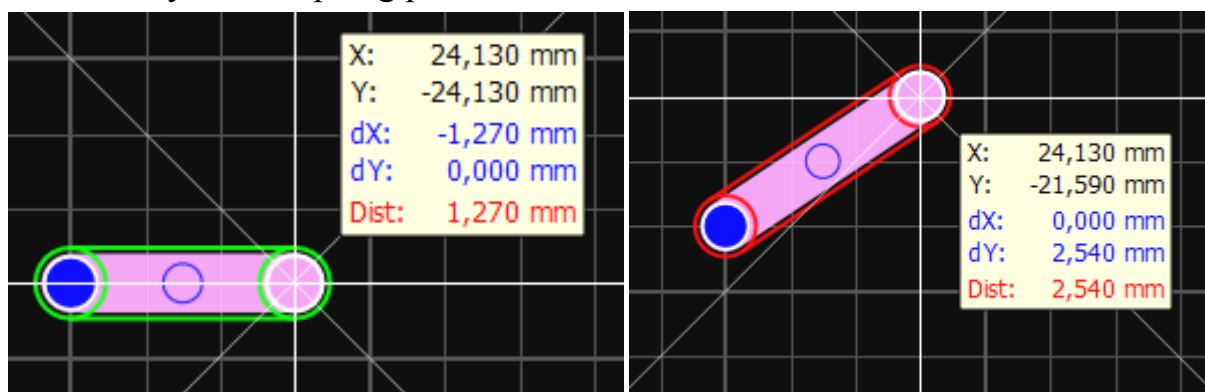


abort with right mouse button abort with right mouse button
SPACE = Change bend mode [4/5] **SPACE** = Change bend mode [5/5]

A beállítható 5 féle lehetőséget az ábrák mutatják. Az utoljára beállított állapottal rajzolja a következő szakaszt, mindaddig, még át nem állítjuk.

Itt is működik a CTRL rácsot kikapcsoló hatása, és a SHIFT rácsfelező funkciója.

A már lerakott vonalat kijelölve, azon lyukas és tömör vezérpontokat találunk amiket megfoghatunk és mozgathatjuk őket. A tömör pontok sarokpontok, és a köztük lévő szakaszok felénél vannak a lyukas karikák. A lyukas karikát megmozdítva, tömör lesz belőle, és a két keletkező szakasz felénél születik két új lyukas karika. Ha két tömör pont közé újabb „fölsleges” pontok is bekerülnének, azokat letörli, kivéve ha a pont forrszemre esik (nekem ez nagyon tetszik, mert minimalizálja a csomópontokat). A mozgatott szakaszrészlet kap egy színes keretet, ami minden 90°-os és 45°-os irányban zöldre vált, az összes többi elhelyezkedés pedig piros.



Ha egy vonalat kijelölünk, akkor annak vastagságát is módosíthatjuk, ha átírjuk azt a méretező részben.

Jobb egérrel kattintva egy tömör töréspontra, a kép szerinti szerkesztési lehetőségeket kapjuk.

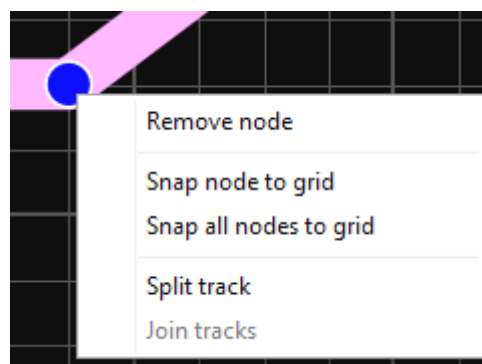
Remove node: törli a jelölt pontot, és ha az nem végpont, akkor a két mellette lévő egy egyenessel köti össze.

Snap node to grid: a jelölt pont az aktuális beállításnak megfelelő rácspontra ugrik.

Snap all nodes to grid: a kijelölt szakasz összes tömör vezérpontja rácspontra ugrik.

Split track: a kijelölt pontban kettéválasztja a vonalunkat.

Join tracks: (eddig ilyen nem volt) Ha a kijelölt pont egy szakasz végpontja, és ugyanebben a pontban van egy másik szakasz végpont is (ennek nem kell kijelöltnek lennie), akkor a két szakaszt egybeolvasztja, aminek sikerességét ki is írja nekünk. Ha nem végpontokon adjuk ki, akkor nem jön létre a kapcsolat, vagy ha kettőnél több végponton, akkor azok közül kettőt összekapcsol, a többit figyelmen kívül hagyja.



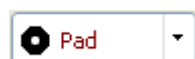
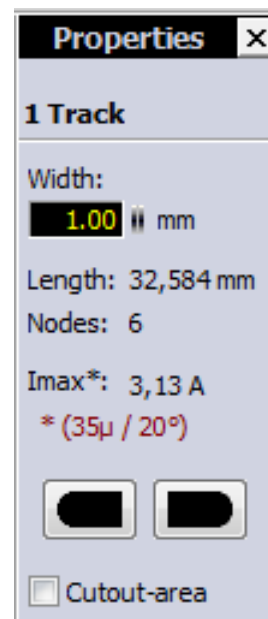
5.3.1 A „vonal” tulajdonságainak ablakában, elsősorban a vonal vastagságát adhatjuk meg (**Width:**).

Ahogy húzzuk a vonalat, az éppen aktuális állapotnak megfelelően kiírja a hosszát (**Length:**), és a csomópontjainak számát (nodes:) –ez azonos a vonalon lévő tömör vezérpontok számával–.

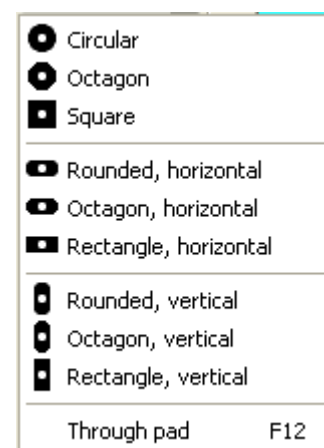
[8.6.1.6]-nál megadott paraméterek alapján, közelítőleg kiírja a terhelhetőségét. Ezt akkor is kiírja, ha a vonal felirati rétegen van, ami egy kis furcsaság.

A vonal végei, alapesetben lekerekítettek, de a kezdő és záró véget szimbolizáló képre kattintva, merőlegesre állíthatjuk.

Cutout-area kipipálásával, [7.2]-nél bekapcsolt „tele-föld” opció esetén, a vonalat kivágja a tele-föld rétegeből.



5.4 Forrszemeket hoz létre, a méretező részben megadott méretek alapján. Az alak lehet **Circular** = kör, **Octagon** = nyolcszög, és **Square** = négyzet. Illetve ezek függőlegesen, és vízszintesen nyújtott változatai. A nyújtott formáknál a méretmegadás mindig a kisebbik méretre vonatkozik, míg a másik méret kb. ennek duplája lesz. Nem találtam olyan beállítási lehetősége, amivel ezt az arányt meg lehetne változtatni. A forrszemben lévő lyuk mérete is megadható. Ha ennek értékét nullára állítjuk, akkor lyuk nélküli forrasztó felületeket kapunk. Ha már panelon lévő alkatrészek forrszemeit kijelöljük, akkor azok méretét, és a furatát, sőt akár az alakot vagy a furatgalvanizálást is módosíthatjuk. Megtehetjük ezt az összes lábra vonatkozóan egyszerre, vagy lábanként is.



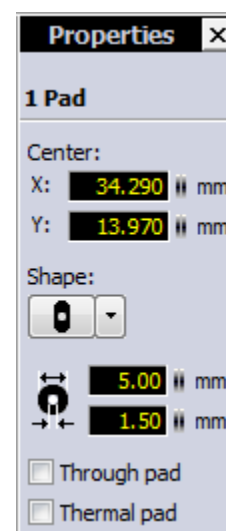
Legalul van még egy pipálható lehetőség. Ha bejelöljük, akkor automatikusan furatgalvanizálást csinál, amire a jelekben lévő furatok piros színre váltása is utal.

5.4.1 A forrpont tulajdonságainak ablakában, a kép szerinti jellemzőket látjuk, és ha akarjuk változtathatjuk meg.

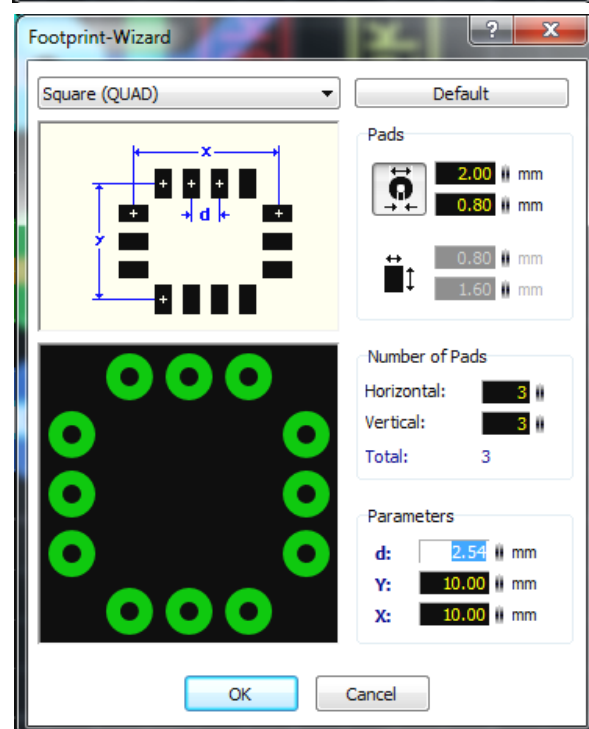
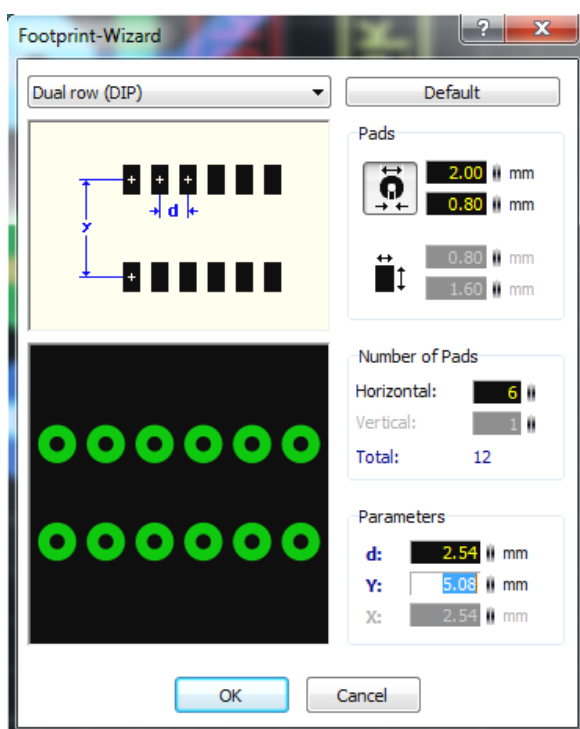
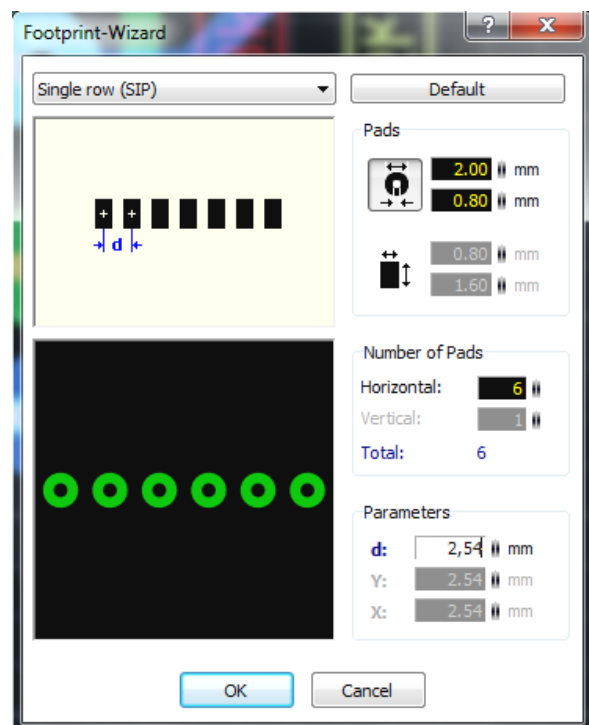
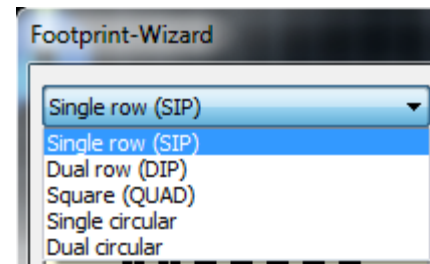
Felül a kijelölt pontok számát látjuk. Több pont kijelölése esetén, csak azok közös tulajdonságait fogjuk látni. Ha ilyenkor megadunk adatokat, akkor az a kijelölt minden pontra vonatkozóan érvényesülni fog.

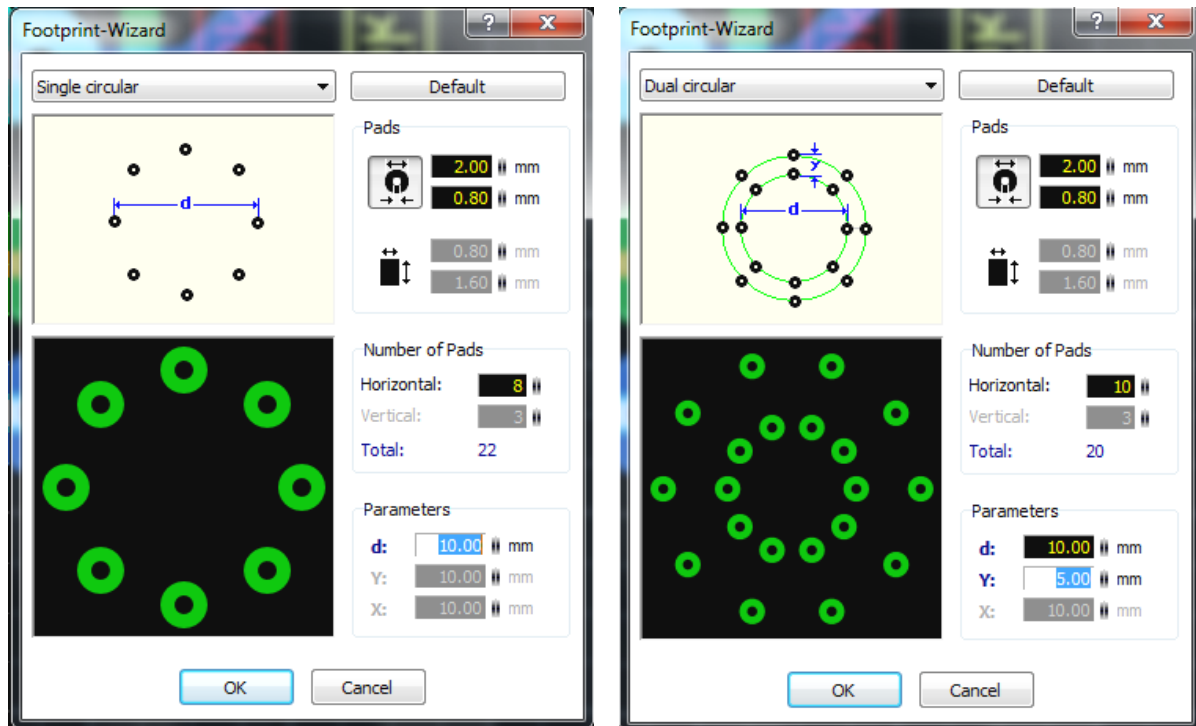
Ezután a pont középpontját, alakját és méreteit adhatjuk meg.

Alul pipálással furatgalvanizálttá tehetjük a PAD-et (**Through pad**), illetve aktivált [7.2] esetén, [7.2.3]-nál leírt **Thermal pad**-á tehetjük.



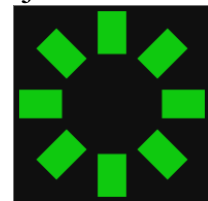
5.4.2 Ugyan máshonnan kell hívni, de ide tartozik még egy forrszemkészítési lehetőség. *Extras* menüpont *Footprint-Wizard* parancsával érhetjük el ezt, a csoportos megadási módot [8.5.4]. Itt 5 féle forrszemcsoportból választhatunk: egyetlen sor (SIP), két sor (DIP), négyzetes elrendezés (QUAD), körkörös elrendezés, és végül a dupla-körkörös elrendezés. Ha elég türelmesek vagyunk, az alapfunkciókkal is létrehozhatjuk a kívánt formák nagy részét, de mindenképpen könnyebb így, sőt a kör-alakú elrendezések csak így lesznek pontosak. Ezek mindegyike ugyanabban az ablakban jelenik meg, csak a baloldali beállító részen, más-más méretek aktívak (lásd az ábrákat). Mindig az éppen szükségeseket állíthatjuk be. Pl. az utolsót (dupla körkörös elrendezés) nézzük meg részletesen, hogy mik is ezek a méretek. A felső részben először kiválasztjuk, hogy lyukas kör-forrszemet, vagy SMD szigeteket akarunk. Ha ez sikerült, akkor a választás szerinti alak méretei következnek. Középső részben az egyes irányokban lévő pontok számát adjuk meg. Kör elrendezés esetén, a vízszintes érték a körön lévő pontok számát jelenti. Az alsó rész, az adott elrendezés méreteit kéri tőlünk, ahol a betűjelek az ábránkon lévő rajzon is jelölve vannak, ezért könnyű őket azonosítani.





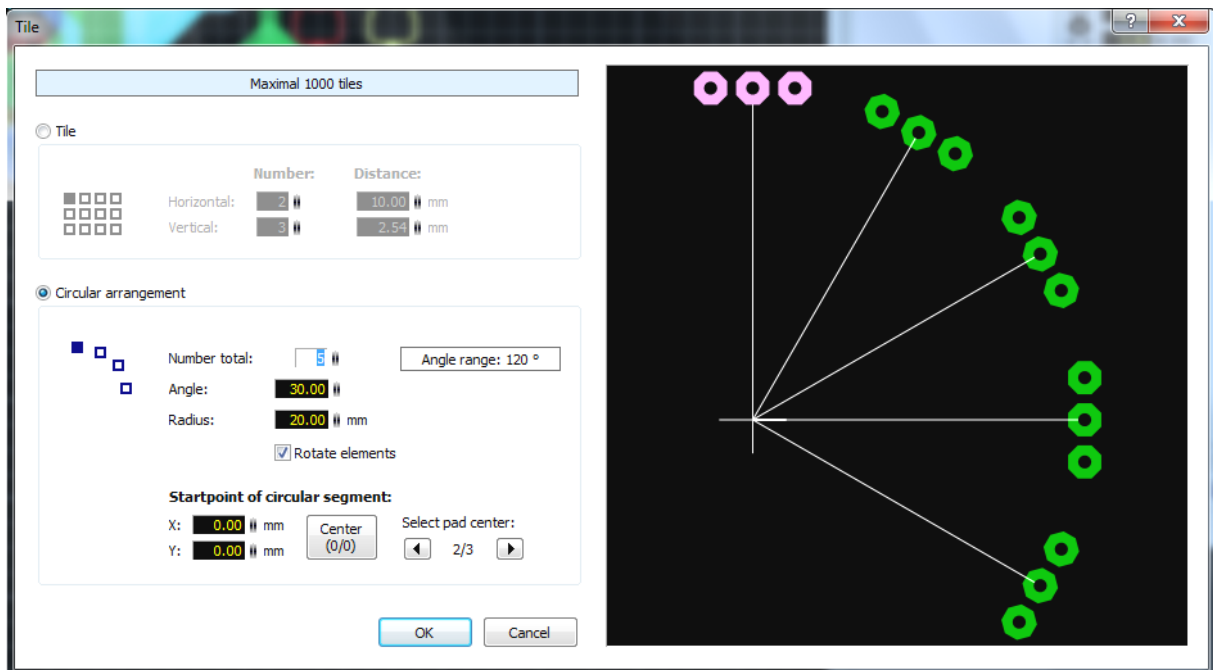
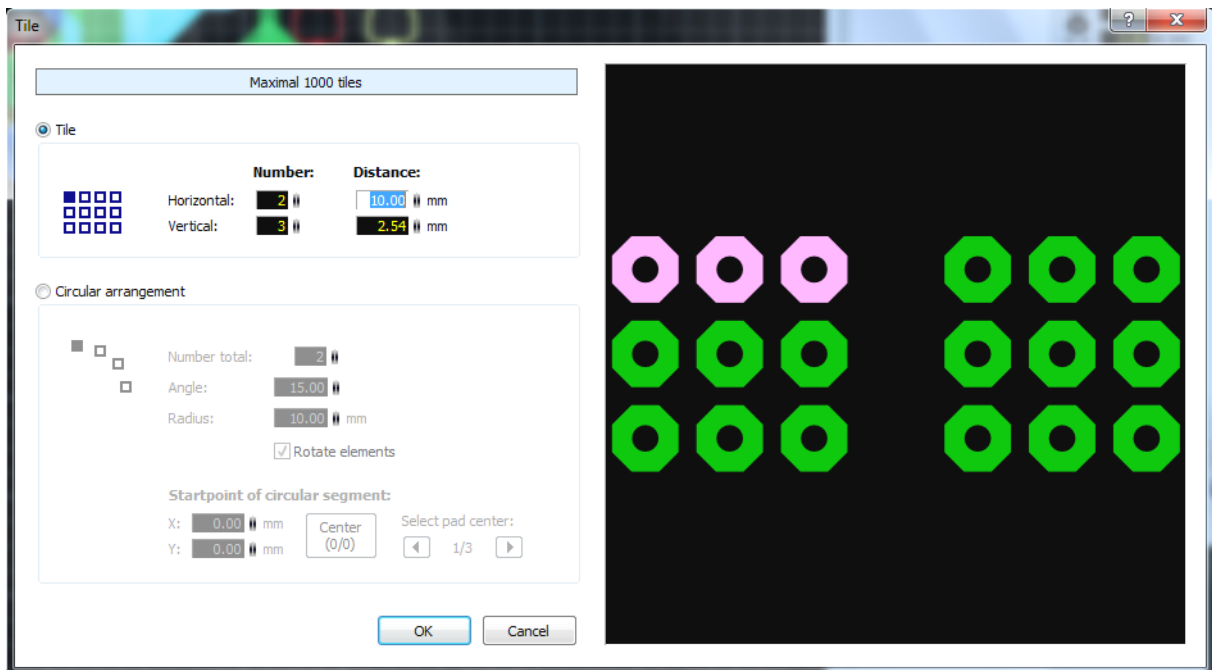
Észrevehetjük, hogy itt közvetlenül csak körökből, és SMD szigetekből hozhatjuk létre az elrendezést, de ezt a panelon kijelölve tudjuk módosítani. Még szét se kell választanunk az objektumot, mert egyben is elvégezhetjük a módosításokat. Itt már szabadon lehet nyolcszöget, vagy nyújtott szemet választani.

Kör elrendezés esetén, a szögletes SMD szigetek a középpontból kiindulva, sugárirányban helyezkednek el, nem pedig az oldalakkal párhuzamosan.



5.4.3 Elsősorban alkatrészek, és/vagy azok csoportjainak sokszorozására van kitalálva –szerintem–, de ha a rajzoláskor forrszemeket jelölünk ki, akkor az **Functions** menüpont, **Tile / Arrange calculator...** menüpontjában lévő ablakban létrehozhatunk kétirányú többszörözéseket, és adott pont körüli elforgatásokat is [8.4.9].

A **Tile** (csempe) opció bekapcsolásával, a kijelölt csoportot többszörözhetjük adott számban (**Number:**), vízszintesen (**Horizontal:**), és/vagy függőlegesen (**Vertical:**), adott eltolással (**Distance:**).



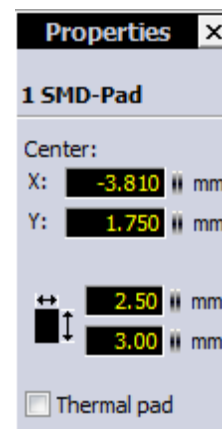
A **Circular arrangement** (körkörös elrendezés), egy adott íven (**Radius:**), adott szögben (**Angle:**), adott számban (**Number total:**) forgatja el a kijelölt rajzrészletet. A forgatás középpontját is eltolhatjuk, az aktuális értékhez képest (**Startpoint of circular segment:**).

A jobb alsó sarokban találunk még egy érdekes lehetőséget, ami szintén középponteltolást csinál, de a kijelölésben lévő forrsemek középpontjain lépegethetünk végig. Tehát a kijelölt pontok közül bármelyik lehet a kijelölt rész bázispontja. Ha lépegetünk benne, a középponteltolásnál aktualizálódik a méret.

Van még Center kapcsolónk is, ami a kiválasztott rész geometriai középpontjába állítja a bázispontot.

SMD-Pad **5.5** Az SMD alkatrészek forrasztó szigetecskéit hozza létre, az alsó részben megadott méretek alapján. Ez minden esetben egy téglalap, aminek mindkét méretét mi adhatjuk meg. Kijelölés után természetesen ennek is módosíthatjuk a paramétereit.

5.5.1 A tulajdonságok ablaka a kép szerinti, és hasonló a lyukas forrsemekhez, csak itt értelem szerint hiányzik az alak és a furatgalván megadási lehetőség.



Circle **5.6** Kör rajzoló eszköz. Teljes (zárt) kört rajzol. Itt is működik a CTRL rácselha-gyó és a SHIFT rácsfelező funkció. A meglévő kört kijelölés után 15°-onként csonkolni lehet, így a teljes kör, tetszőleges számú 24-ed részének megfelelő ívdarabot kaphatunk (CTRL nyomvatartásakor fokozatmentes a csonkolás).

A tulajdonságok (*Properties*) panelt bekapcsolva, érték-megadással módosíthatjuk a körünk paramétereit.

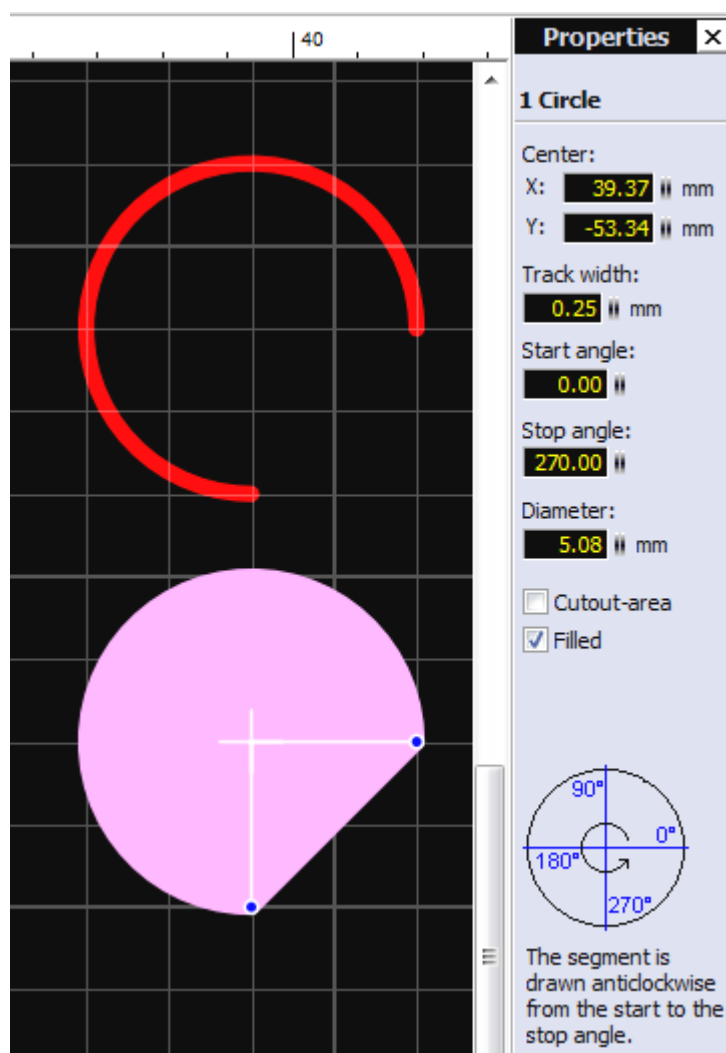
Center: Körünk középpontjának koordinátái.

Track width: Vonaltvagság

Start angle: Az ívdarab kezdőponjának szöge, az alsó ábra szerint értelmezve

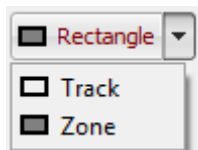
Stop angle: Az ívdarab végpontjának szöge, szintén az alsó ábra értelmében.

Diameter: A kör átmérője



Cutout-area: A rajzolt alakot „kivágja” a tele-földből, ha az be van kapcsolva.

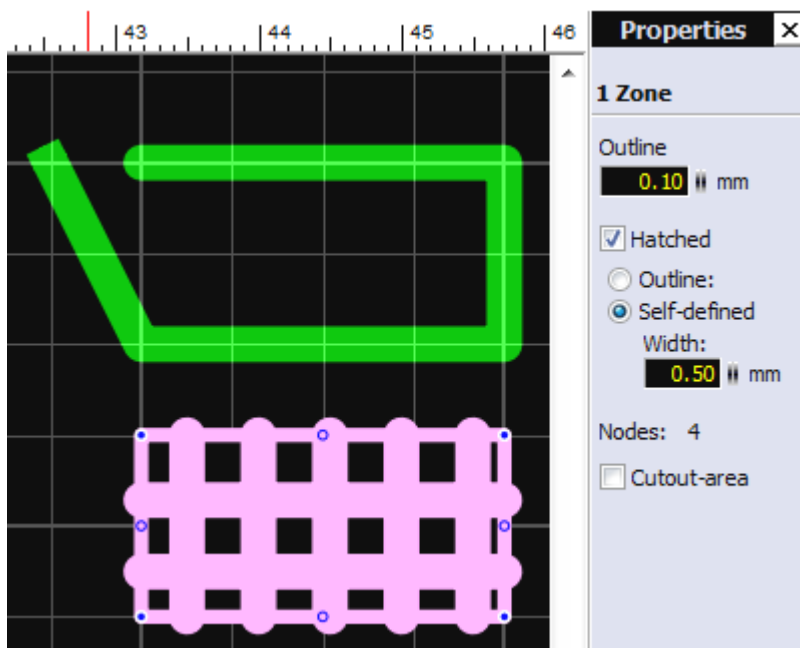
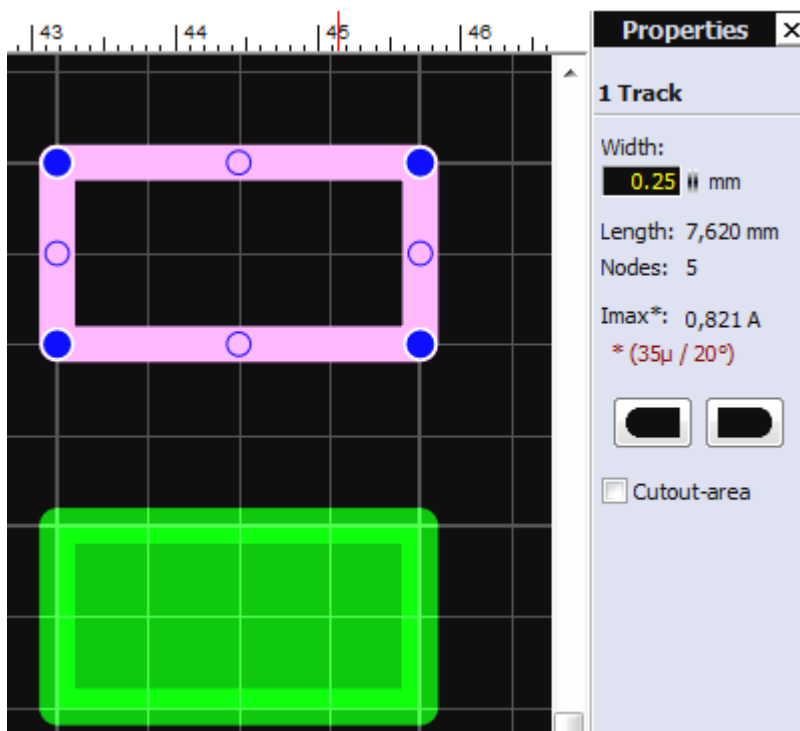
Filed: Kitöltött lesz a körünk vagy ívdarabunk. Ív esetén, a végpontokat összekötve zárja az alakzatot. Tehát „sajtcik” alakzatot nem tudunk így közvetlenül csinálni.



5.7 Téglalap rajzoló eszköz. Vagy téglalap kontúrt rajzol (**Track**) -ahol a vonalunk téglalapot mutat, de nem zárt az alakzat- vagy téglalap alakú tömör zónát (**Zone**) –ami már zárt alakzat.

Rajzolás után mozgathatjuk a vezérpontokat, akár megváltoztatva a téglalap formát is. A tulajdonságok (**Properties**) pane-lon beállíthatjuk a vonalvastagságot (**Width**), kiírja milyen hosszú a vonalunk (**Length:**) és a vezérpontok számát (**Nodes:**). Azért 5 pontot mutat, mert mint említettem nem zárt az alakzat, tehát a két végét is beleszámolja. A vonalunk két végének alakját is megadhatjuk, a kis ábrákon kattintva.

A zárt zónát választva eltérő tulajdonságokat kapunk. Itt is van kontúr vastagság (**Outline**), és kitöltés helyett választhatunk vonalkázást (**Hatched**). Ezen belül van két további paraméter, **Outline** és **Self-defined**. Az elsőnél a körvonallal azonos a vonalkázás, a másodikonál mi adhatjuk meg. Nem egészen értem a másodikat, furcsán működik.



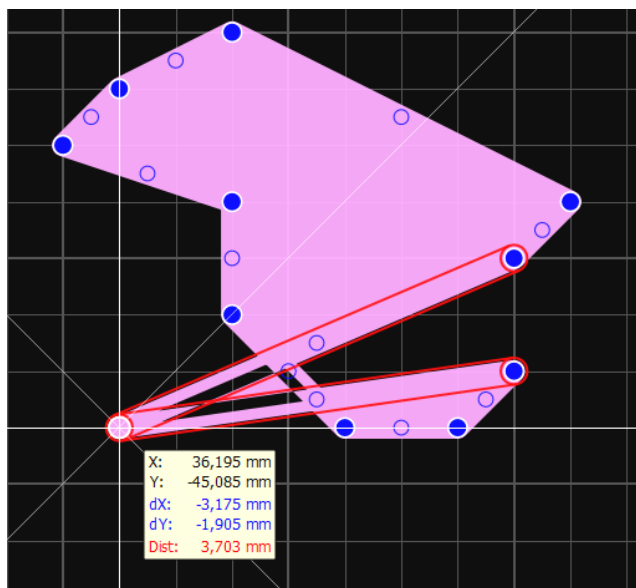
Itt már 4 csomópontot ír ki (*Nodes*), mert az alakzatunk zárt. A *Cutout-area*: Kipipálva, a rajzolt alakot „kivágja” a tele-föld rétegéből, ha az be van kapcsolva.



5.8 Tömören kitöltött szigetet hoz létre. A

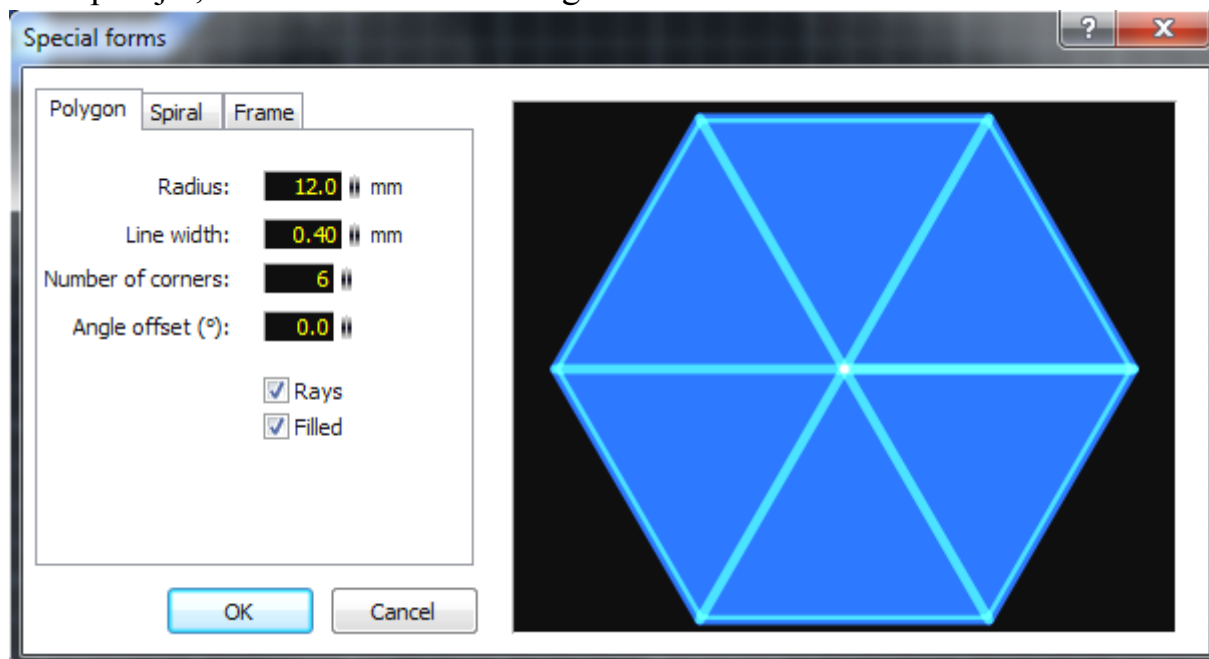
beállított vonalvastagsággal, tetszőlegesen bonyolult alakzatot rajzolhatunk (minden szakaszra érvényes az összes vonalrajzolási lehetőség), csak az a lényeg, hogy a végén bezárjuk, azaz a kezdőpontba érjünk vissza a végpontal. Ha a rajzolat metszi önmagát (esetleg többször is), akkor a kialakult hurkoknak lesznek betöltve. Utólag tetszőlegesen szerkeszthető.

Tulajdonságai azonosak a zárt téglalattal.



5.9 Háromféle speciális alakzatsoporthól választhatunk, amiket az aktuális rétegre fognak kerülni. Bármelyik rétegre rajzolhatunk.

5.9.1 Polygon (szabályos sögyszög): Adott paraméterekkel rajzol egy sokszöget. Szétlakatolás után szerkeszthetjük az alakzatot felépítő vonalak minden vezérpontját, akár a kontúrt akár a sugarakat.



Rádius (sugár): A sokszög csúcsai köré írható kör sugara.

Line width (vonalvastagság): a rajzoló vonal vastagsága.

Number of corners (sarokpontok száma): a sokszög csúcsainak száma.

Angle offset (°) (forgatás szöge): adott szöggel elforgathatjuk a sokszögünket.

Rays (Sugarak): a középpontot összeköti a sarokpontokkal.

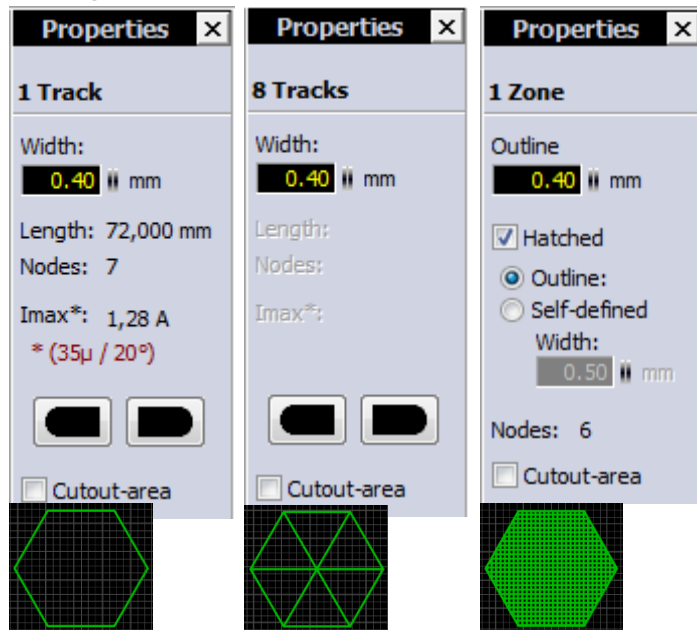
Filled (kitöltés): tömörre teszi a sokszöget.

5.9.1.1 Tulajdonság ablaka többféle lehet.

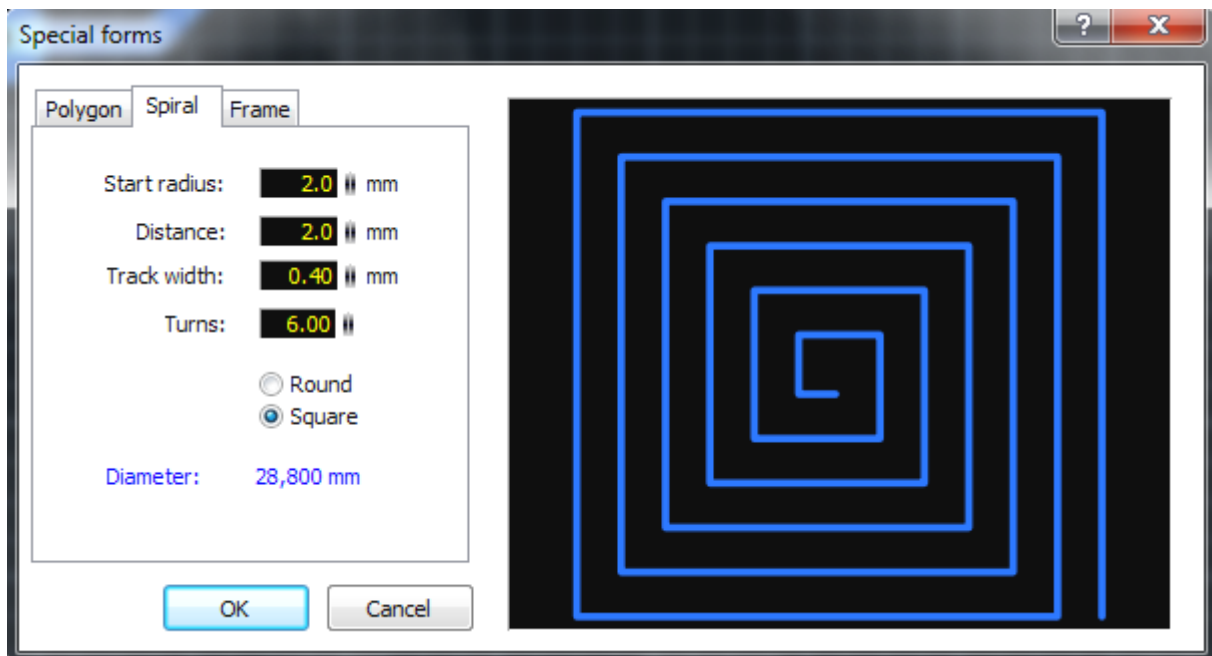
- Bal oldalon a csak körvonal,
- középen a nem kitöltött, de küllős objektumnál látható,
- és jobb oldalon a kitöltött zóna estében megjelenő ablakot látjuk.

Alul a tulajdonságokhoz tartozó objektum képei láthatóak.

A mezők és adatok jelentése szinkronban van a vonalnál [5.5.1], és a téglalagnál [5.7] leírtakkal.



5.9.2 **Spiral** (spirálvonal): Körkörös, vagy négyzetes spirálvonalat rajzol a megadott paraméterek alapján. A körkörös spirál geometriailag nem szabályos, hanem növekvő méretű negyedkörökből épül fel. Szétlakatolás utána, akár a félkörök, akár a négyzetes spirált felépítő vonalak minden vezérpontját szerkeszthetjük.

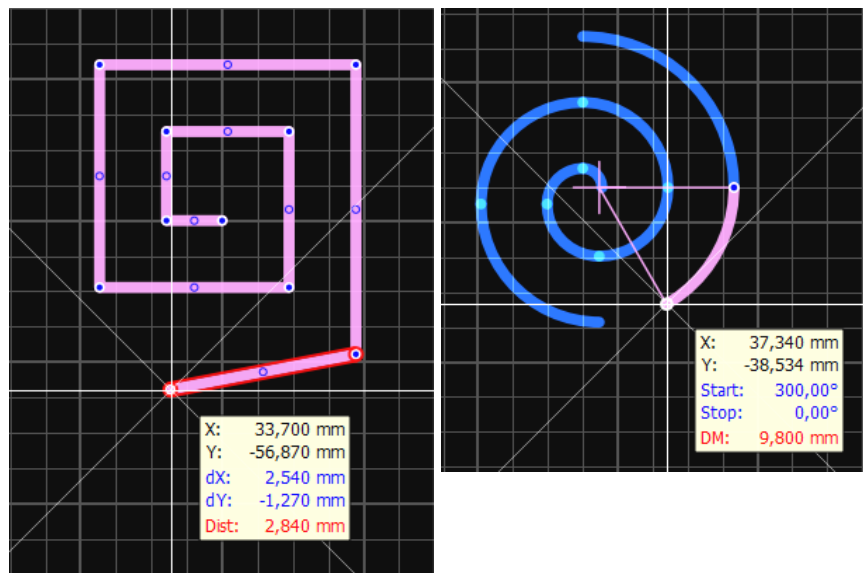


Start radius (kezdő kör sugara): A belső kör sugara

Distance (távolság): A szomszédos spirálvonalak távolsága. Más szavakkal a spirál növekményének mértéke.

Track width (sáv szélessége): Ez is vonalvastagság, csak elég furcsa nevet találtak neki. Ilyen vastag lesz a rajzolat.

Turns (fordulatok): Ennyit fordul a spirálvonal. Természetesen lehet törtszám is, de a tényleges rajzolat, ezt az értéket mindig negyedkörre kerekíti. Rajzolás után, a vezérpontok mozgatópontok tudunk a „negyedkörös” kötöttségről leszakadni.

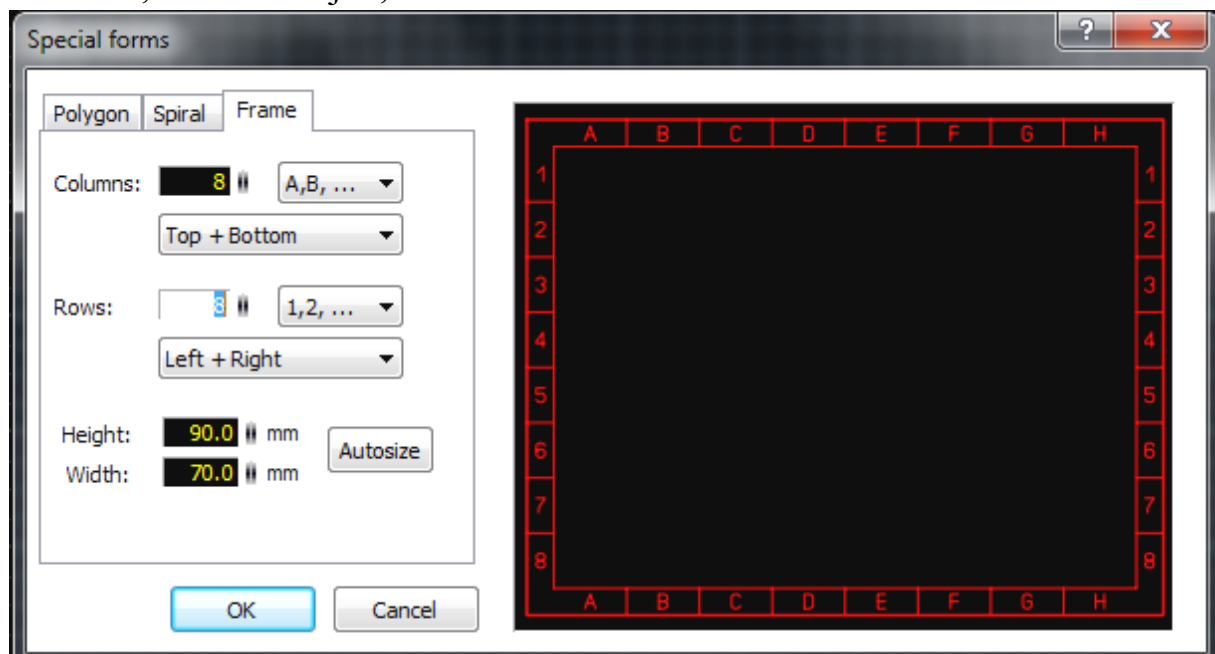


Round / Square (körkörös / négyzetes): Itt válszthatjuk ki milyen vonalat kívánunk a panelünkre helyezni.

5.9.2.1 Tulajdonságai eltérőek a választott alaktól függően.

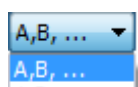
- Körkörös spirál esetén azonos a körével [5.6].
- Négyzetes spirál están azonos a vonalával [5.3.1]

5.9.3 Frame (keret, szegély): Új lehetőség, aminek szükségessége számomra vitatható, de ha kívánjuk, akkor mostantól rendelkezésünkre áll.

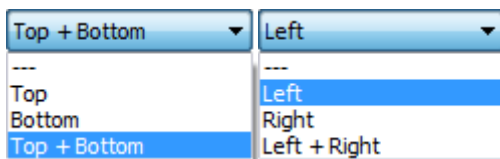


Egy szegélyt rajzol, aminek sorai és oszlopai beosztottak. Pl. térképeken és egyes kapcsolási rajzokon szokásos az ilyesmi, a rajtuk lévő tartalmi részlet könnyebb megtalálhatósága miatt. Hirtelen nem érzem ennek milyen haszna lehet egy elektronikai panel esetében, de ezt tudjuk be a fantáziátlanságnak.

A **Columns** (oszlopok), és a **Rows** (sorok) beosztásának számát megadhatjuk.

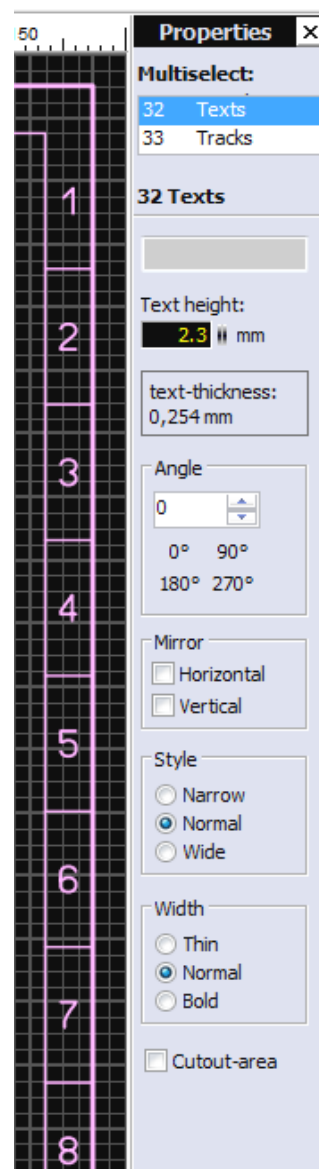
 Mindkét irányhoz kiválaszthatjuk betűket, vagy számozást szeretnénk-e.

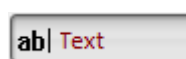
E mellett a felirat helyét is befolyásolhatjuk, külön-külön a soroknál és oszlopoknál.



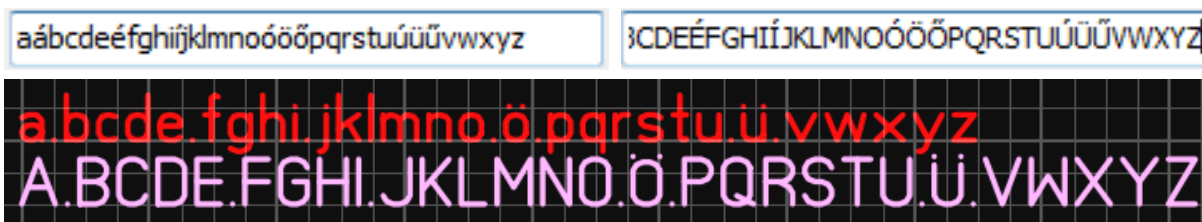
Végül a szegélyünk külső méretét adhatjuk meg. **Height** (magasság) és **Width** (szélesség) formában. Ha az **Autosize** (automatikus méret) kapcsolóját bekapcsoljuk, akkor a keretünket a beállított panelméretre fogja értelmezni, illetve attól kisebb lesz egy kicsivel, mert hagy egy külső szegélyt, ami ha jól nézem éppen 1 raster méretű körben.

5.9.3.1 A tulajdonságok panelt aktiválva a feliratok paramétereit megváltoztathatjuk, de a keret külső és belső vonalainak távolsága kötöttnek látszik.



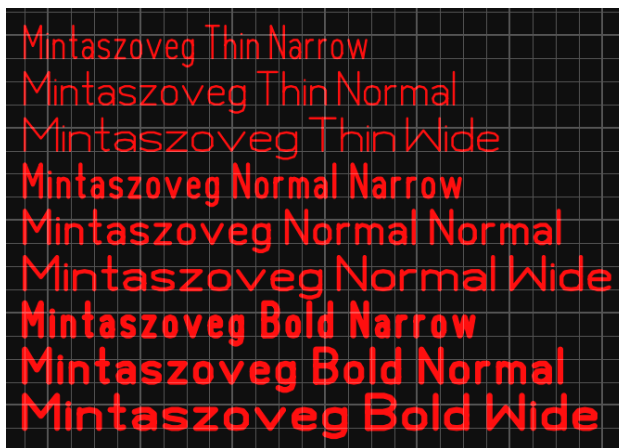
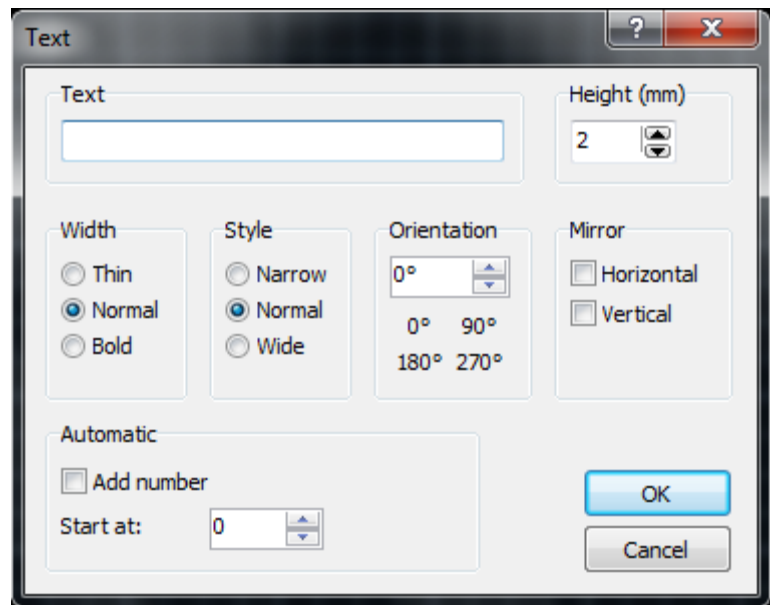
 **5.10** Szövegeket tehetünk fel a panelre. Sajnos az ezzel kapcsolatos lehetőségeink mesze elmaradnak a megszokottól. Itt lehet létrehozni az összes feliratot (a pozíciószámok és az alkatrésztértékek már az elemlistából is jöhetnek). Tetszőleges rétegre írhatunk, de azért a józan ész diktál nekünk némi mértékletességet.

A szövegmegadási ablakban az alábbi lehetőségeink vannak. Először is megadhatjuk magát a szöveget (**Text**), ami maximum 50 karakter hosszú lehet. Csupán egyetlen betűtípus létezik, sőt ráadásként a magyar magánhangzóknak csak a rövid alakját ismeri. Megadáskor még elfogadja a speciális karaktereket, de ha nem talál hozzá megfelelő betűképet, akkor csak egy pontot tesz a panelre.



Az í-ű-ő nem olyan nagy veszteség, de az á-é-ó-ú kimondottan zavaró. Jobb ha már eleve nem is használjuk ezeket, mert ha mégis, akkor utólag kell belepiszkálni majd.

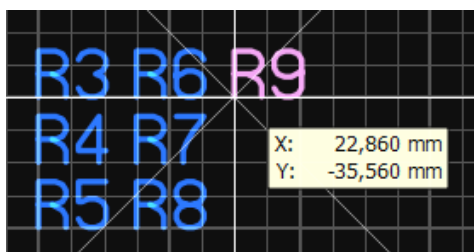
Height (magasság): Akkor tudunk korlátozás nélküli értékeket írni ide, ha az **Options / General settings**-ben kikapcsoljuk a **Limit text height** opciót [8.6.1.1.9].



Azért a sok korlát mellett, van néhány beállítási opció. A **WIDTH**, a betűket rajzoló vonal vastagsága, a **STYLE** pedig, a szöveg szélességi aránya. Mindkét csoportban 3 fokozat van. Ezek összes kombinációja látható a mellékelt ábrán.

Orientation-nál forgathatjuk a szövegünket. Ennek mértékét, azonnali rámutatással megadhatjuk ha az 90° valahányszorosa, illetve akár fokként is, ha magunk adjuk meg a pontos értéket.

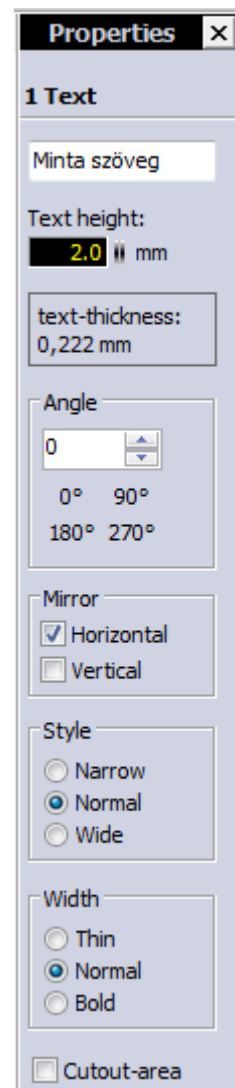
Mirror-ral tükrözhetünk akár vízszintesen, akár függőleges tengely mentén, sőt mindkettőre egyszerre is.

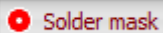


Automatic: automatikusan sorszámozhatunk, ami igen hasznos lehet néha. Ekkor a beírt szöveg mögé, egy megadott sorszámmal indulva, egyesével növekvő értékeket tesz (pl. R1, R2, R3, stb.).

5.10.1 A tulajdonságok ablakát jobb oldalon láthatjuk, amiben szintén az ismertetett paramétereket adhatjuk meg vagy módosíthatjuk.

A legalsó lehetőség kipipálásával, ha aktiváltuk [7.2]-t, a szövegünk „hiányozni” fog a tele-föld rétegéből.

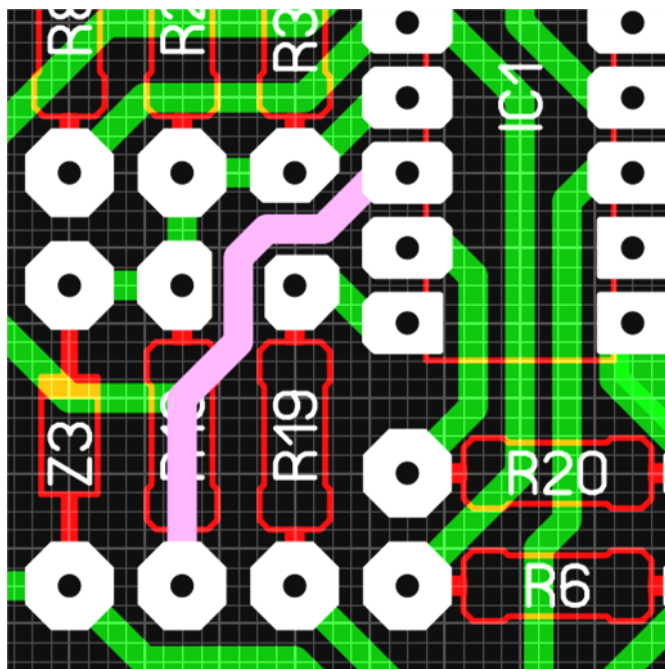




5.11 Ez is tipikusan a nagy-üzemi gyártás egyik funkciója. Ha ilyen módszerrel készítettünk panelt, akkor érdemes használni. Automatikusan, alapértelmezés szerinti módon, letakarja azokat a helyeket, ahová nem akarunk védőlakkot. Ez a lakk védi a felületet a forrasztástól és az oxidálódástól egyaránt. Épp e miatt kell a forrponthoz „eltakarni”, hogy oda ne kerüljön a védőlakkból. Valószínűleg otthon nem fogunk ónfűző hullámot használni a forrasztáshoz (ott van ennek valódi jelentősége), de valóban nagyon „tudományos” a lakkozott panel.

Előfordul, hogy valamilyen okból, néhány pontot mégis ki akarunk venni a letakartak közül. Ekkor rámehetünk a kívánt pontokra, és egyetlen kattintással eltávolíthatjuk róluk a maszkot. Ha újra rákattintunk, akkor pedig megint letakart lesz.

Szükségünk lehet olyan letakarási pontokra is, ami nem „forrponthoz”, hanem más objektumra. Ilyen esetben is csak kattintunk az objektumra, és máris maszk lesz belőle. A rézoldalon lévő bármilyen objektumból lehet maszk. Az éppen aktuálisnak kijelölt rézoldalon mozogva, lilás színnel jelenik meg a kurzorral érintett felület. Ha rákattintunk, akkor beolvad a maszkba, ha ismét kattintunk, akkor kikerül belőle. A kijelölés független az összelakolásoktól, tehát akár több összelakolt objektumból is tudunk csak részeket kiválasztani.

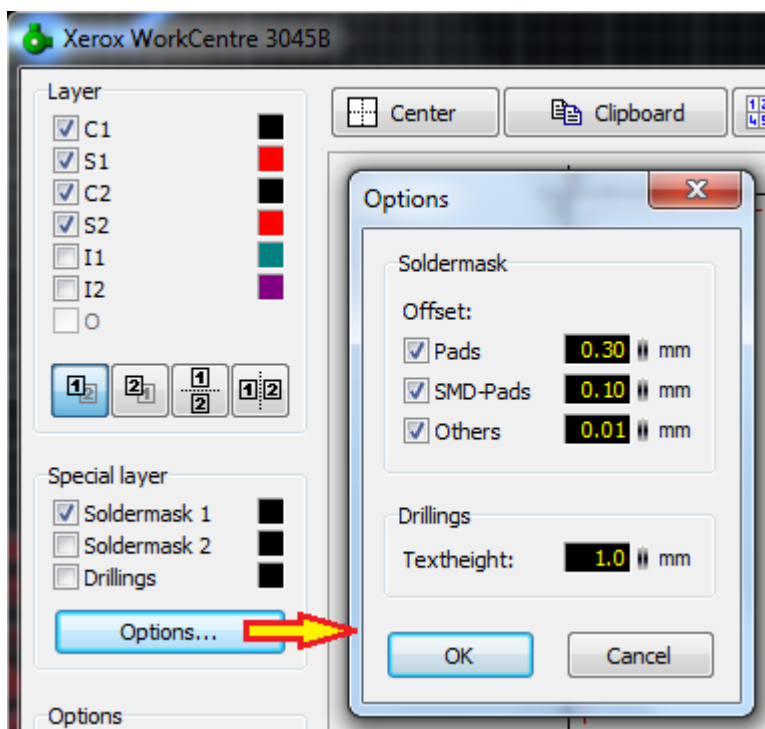


A [8.5.5]-nél lévő **Reset solder mask...** paranccsal, egyszerre törölhetjük az összes belepesztésünket, azaz visszatérhetünk az alapértelmezett állapothoz.

Ide tartozik egy fontos lehetőség, ami a „kikerülési távolság” megadását jelenti. Tehát a maszkkal eltakart felület lehet az objektummal majdnem azonos méretű, de attól megadott értékkel nagyobb is. Ezt a távolságot a nyomtatási felületen elérhető beállításoknál adhatjuk meg, még hozzá külön a lyukas pontokra (Pads), külön az SMD szigetre (SMD-Pads), és külön minden másra (Others). A kikerülési távolság minimális mérete 0,01mm, tehát nem lehet nulla, és negatívot sem adhatunk meg.

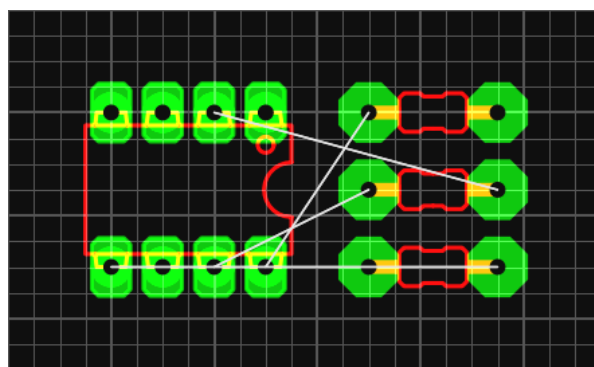
A beállított elkerülési távolság megadásán kívül, ki is kell pipálnunk a választott maszkcsoportot, mert csak ekkor fog megjelenni. Még a megjelenéssel kapcsolatban van egy fontos részlet. Az itt beállított kikerülési távolság a paneltervezéskor nem jelenik meg, ennek hatása ott nem látszik. Csak a nyomtatási menükhöz tartozó ablakban látjuk az eredményt, és természetesen a nyomatokon. (Ezt a [8.1.11.3]-nál találod!).

A gerber fájlok létrehozásakor is van lehetőségünk a maszk képének generálására, ezért ott is van lehetőségünk az elkerülési távolság megadására, az itt leírttal teljesen hasonló módon ([8.1.8.1]-nél). Az nekem furcsa, hogy a nyomtatáskor beállított értékeket nem veszi át automatikusan a gerberhez tartozó megadási rész, ott újra be kell állítanunk.



5.12 Két pont összekötésének megadására

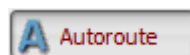
szolgál, amit egy úgynevezett légvonalal (gumiszalaggal) jelez nekünk. Erre azért van szükség, mert a következő (Autoroute) parancs képes vezetősávokat generálni ez alapján. Itt csak annyi a dolgunk, hogy összejelöljük azokat a pontokat, amik



kapcsolódnak egymáshoz. Akkor kezdődik egy kis gond, mikor valamelyik légvonalat szeretnénk törölni. Erre ugyanis nincs külön lehetőség. Egyesével törölhetjük őket, a pontok ismételt összekapcsolásával.

Ha egy alkatrészt letörölünk, akkor a hozzá kapcsolódó kötések is automatikusan törlődnek.

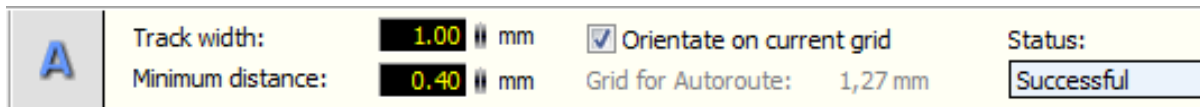
Szintén törlődik a gumiszalag, ha az összejelölt pontot összekötjük valamelyik rézoldalon, és használjuk a [4.17] pontban leírt kapcsolót.



5.13 Automatikus vezetősáv létrehozása, a légvonalak alapján.

Nem használtam ezt a lehetőséget korábban, ezért csak felületes emlékeim vannak a régebbi verziók eredményességéről, de -rövid tesztelgetés alapján- a mostani egészen jól viselkedik. Mentés a korábbi otromba hibáktól. Persze most is jó ha ránézünk és megigazítjuk az eredményt, de alapvetően használható a dolog. A rajztér felső részén kapunk egy ablakot, ahol beállíthatjuk a vezetősáv szélességét (**Track width:**), valamint minimum mekkora távolságban kerültesse a már meglévő vonalakat és forrszemeket (**Minimum distance:**). Ezen kívül van egy pipálható **Orientate on current grid**

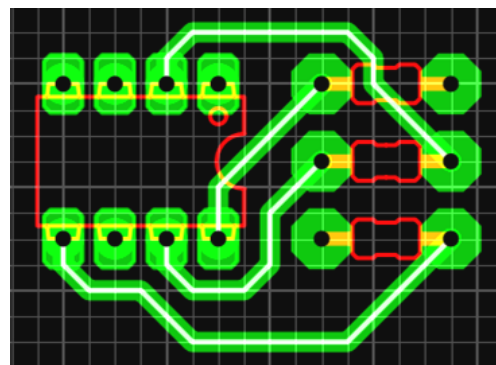
lehetőségünk, ami az éppen aktuális rácspontokra fogja tenni a kötések vezérpontjait. Ha kikapcsoljuk, akkor a generált kötések nem kötődnek a rácspontokhoz, sőt még a forrszemeink közepéhez sem.



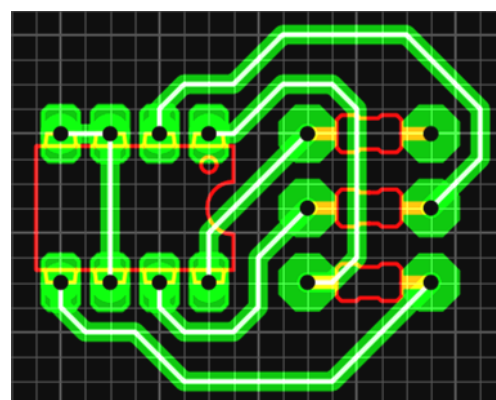
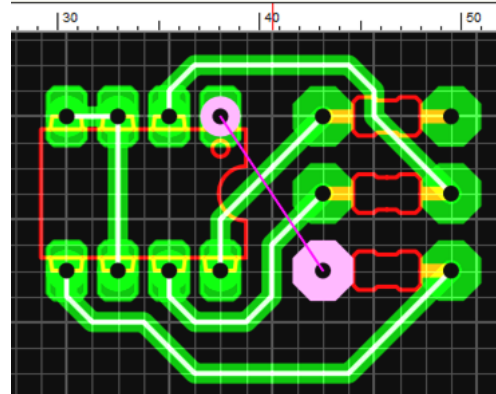
Ezután egyszerűen rámutatunk egy légvonalra, amit átalakít vezetősávvá. Ha ez sikeres, akkor a képernyőn megjelenik a sáv, és a felső rész **Status:** (állapot) mezőjében **Sucessfull** (sikeres) üzenetet kapunk. Ha az adott körülmények között nem talál megoldást a kötésre, akkor **Not found** (nem talált) az üzenet szövege.

Ilyen esetben nekünk kell valamit kitalálni. A megoldást az alábbi lehetőségek valamelyikével, vagy azok kombinációjával érhetjük el.

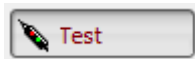
- Megváltoztatjuk a légvonalak kötési sorrendjét. Ha ismét rákattintunk egy-egy létrehozott vezetősávrá, akkor visszkapjuk a légvezetékeket, amiket más sorrendben újra aktiválva másfajta rajzolatot fogunk kapni. Alapvetően más lesz a vonalvezetés, tehát érdemes próbálgatni.
- Elmozdíthatjuk az alkatrészeket. A gumikötések az elemmel együtt mozognak, a vezetékszakaszok pedig a [7.4] kapcsoló állásától függően, vagy követik az elemünket, vagy nem.
- Átkötéseket használhatunk.
- Többoldalassá tehetjük a panelunkat. Mindig az éppen aktív rézoldalon próbál kötetést létrehozni a parancs. A kötetést akkor is megcsinálja, ha az érintett alkatrészünk forr-szeme nem furatgalvanizált, tehát erre külön figyelni kell.



Status:
Not found



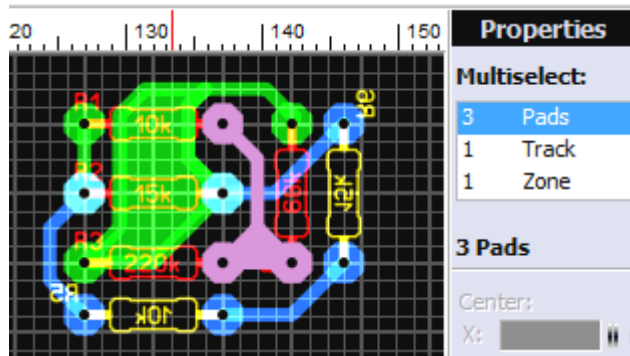
Nem kell feltétlenül minden kötetést automatikusan generálnunk, mert magunk is rajzolhatunk kézzel összekötéseket. Ezeket ugyanúgy kerülgetni fogja, mint a sajátjait. Ilyen esetben a légvonal nem tűnik el automatikusan, ezért ha arra is kattintunk, akkor a saját kötésünk mellé egy másik is társulni fog. Ha befejeztük a vezetősávok létrehozását, a légvonalakat a [4.17] kapcsolóval lehet eltüntetni.



5.14 Rákattintva, egy *test* feliratú, mérőcsúcshoz hasonló mutató-eszközre vált a kurzor. Ha ezzel rámutatunk akár egy vezetősávra, akár egy forrasztási pontra, vagy bármire (ami bármelyik rézoldalon objektum), akkor kijelölődik minden olyan rész, ami ezzel összeköttetésben van. Teljesen hasonló a megjelenése és a hozzá tartozó tulajdonságok fül, mint az általános kijelölő eszköznél. Úgy is működik, mint az, csak itt éppen a kötésben lévő objektumok automatikusan bekerülnek a kijelölési halmazba. Annyi eltérés van, hogy nem látszanak a vezérpontok.

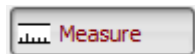
Ha többoldalas panelt készítünk, akkor függetlenül attól, melyik rézrétegen van az összekötésben lévő vezetőrész, mindet megmutatja nekünk.

Alapesetben villog a kijelölés, de [8.6.1.1.7]-nél ez kikapcsolható.



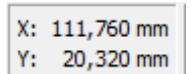
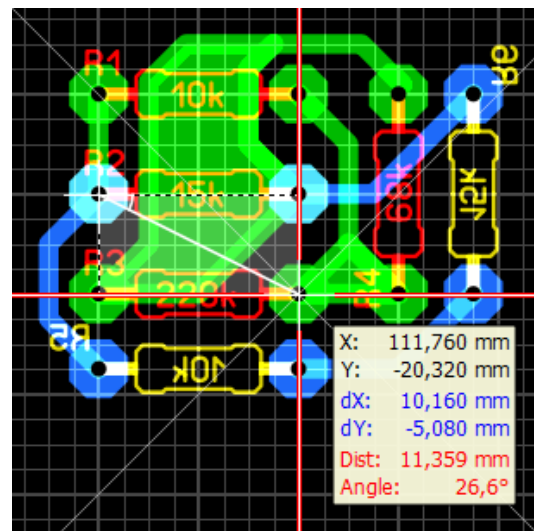
Ha [8.6.1.1.6]-nál bekapcsoljuk, akkor a légvezetékekkel összekötött pontokat is kötöttnek tekinti, akkor is, ha azok még ténylegesen rézrétegen nincsenek összekötve.

Nagyon hasznos eszköz, remek segítség az ellenőrzéskor.



5.15 Méret, vonalzó eszköz.

A panelunk tetszőleges két pontja közti méreteket adja vissza. Visszatérési értékei a végpont koordinátái (*X:* és *Y:*), a kezdőponthoz képest történő elmozdulás mértéke (*dX:* és *dY:*), az elmozdulás távolsága (*Dist:*) és végül az elmozdulási irányvektor szöge a vízszintes tengelyhez képest (*Angle:*). Jelentősége csökkent a korábbi változatokhoz képest, mert hasonló lehetőségeket kapunk szinte minden rajzadási opció mellé is (ha ezt bekapcsoltuk a



[8.6.1.8]-nél).

5.15.1 A bal alsó sarokban, az alapképernyőnek is van egy koordináta kijelző része. A mutató eszközünk éppen aktuális helyzetének távolságait mutatja, a „beállított nulla-pont”-hoz képest. Nemcsak a koordináta kijelző, hanem a panelunkat szegélyező vonalzó nulla pontja is ehhez igazodik, sőt a kimeneti adatfájlok értékei is.

Ennek a nevezetes „nulla-pont”-nak a helyzetét meg tudjuk változtatni a jobb gombbal elérhető [9.19]-es menüvel.

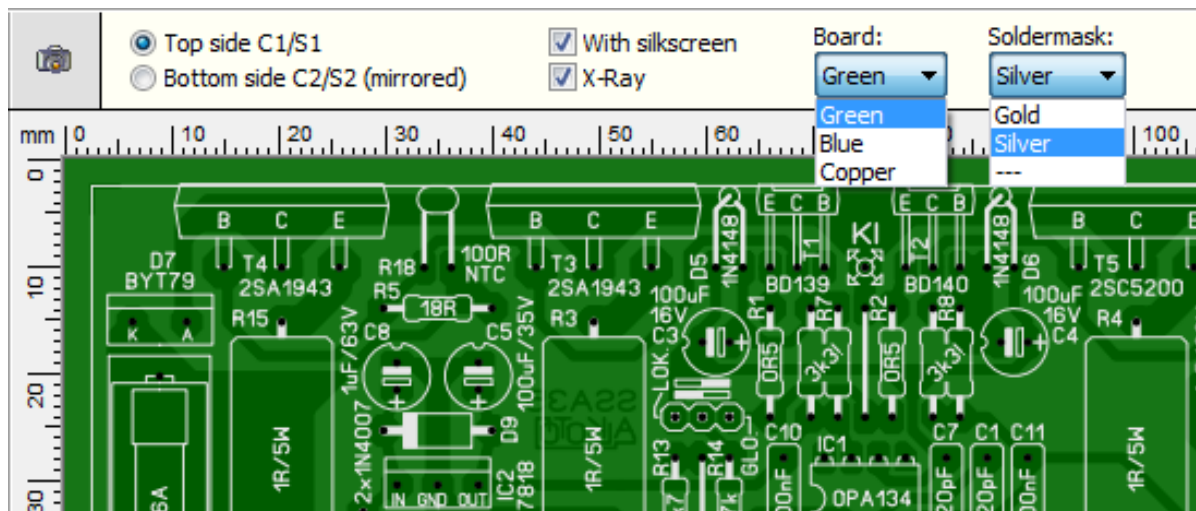


Tehetjük a bal-felső, vagy a bal-alsó sarokba, illetve az aktuális raszter beállításra illeszkedő bármelyik raszter-pontra is.

Rajzolás közben, bármikor módosíthatunk rajta, igazodva mindig az éppen végzett feladathoz.



5.16 Fényképszerűen megmutatja miként fog kinézni a panelunk (többek között ezért is kell az alkatrészeket élethűre definiálni). A felső parancssáv alatt kapunk egy ilyen beállító felületet (egyszerre kinyitottam az összes menülehetőséget a megmutatáshoz, ami a valóságban nem lehetséges).

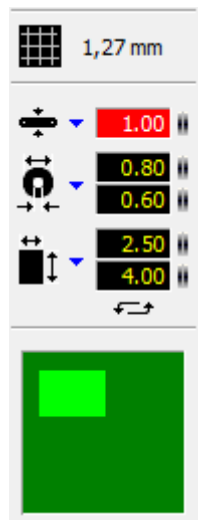


Választhatunk, melyik oldalt kívánjuk látni (**Top** vagy **Bottom**), látszanak-e az alkatrészkontúrok (**With silkscreen**), és az átvilágítást is aktiválhatjuk (**X-ray**), amikor mindkét oldal látszik, de az éppen alsó csak halványan.

A megjelenés kapcsán megadhatjuk a panel színét, **Zöld/Kék/Réz** valamelyikének aktiválásával. A takaró maszk megjelenését is manipulálhatjuk, **Arany/Ezüst/Nincs** opciókkal.

Nyilvánvalóan itt semmiféle érdemi változtatást nem végezhetünk a tervünkön, csak ellenőrizhetjük magunkat.

6. Méretmegadó rész:

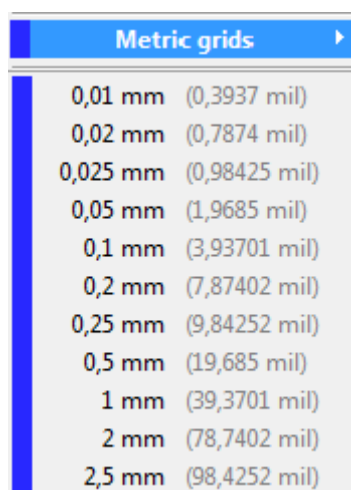
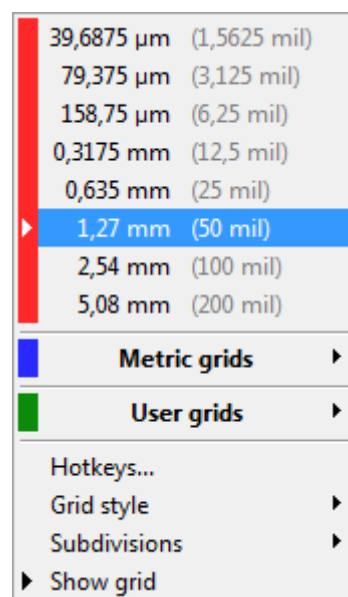


Miután a rajzoló parancsokat megismertük, nézzük meg azt a részt, ahol a már többször említett méreteket lehet beállítani.

6.1 Ezek közül legfontosabb, a szinte mindent meghatározó raszter-háló sűrűségének beállítása. A rajzolási művelet, az alkatrészek elhelyezése, és a vezetősávok nyomvonala is elsősorban a raszter-háló metszéspontjain lehetséges (kivéve, ha használjuk a CTRL funkciókat). Könnyen beláthatjuk, ez a kötöttség sokkal inkább szolgálja a rendet és az áttekinthetőséget, mint akadályozna minket.

A beállítható rács méretek 3 csoportra vannak osztva, és minden méret meg van adva **mm/μm**-ben és **mil**-ben is. A **mil**-ről annyit kell tudnunk, hogy az Inch ezred része, tehát $1000 \text{ mil} = 25,4 \text{ mm}$. A nyákgyártás során szokás ezt az egységet használni, de az SI rendszerhez semmi köze.

6.1.1 Első csoportban az angolszász eredetű Inch vagy Col alapú méreteket találjuk, pirossal jelölve. A paneltervezéskor használt alapegység a „raszter”, ami az Inch 1 tizede. $1 \text{ raszter} = 2,54 \text{ mm}$. Ennek dupláját, és felezgetésével létrejövő részeit találjuk a választéklisztában. Legkisebb osztás a raszter 64-ed részre. Ezeket a méretek fixek, nem tudjuk módosítani őket.

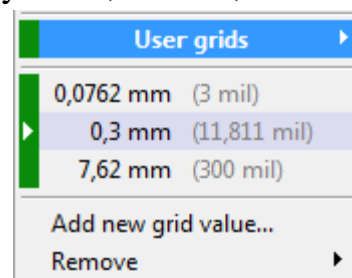


6.1.2 Második csoport a metrikus (SI) egység alapú méretek választéka, kékkel jelölve. Kattintásra megkapjuk a választható méretsort.

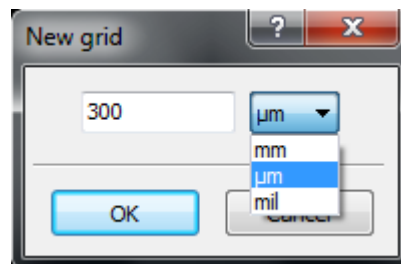
Mára már összekeveredett az alkatrészeink lábkiosztásainak mérethálójával, ezért célszerű mindig az éppen használt elemek alapján eldönteni, melyik mérettípust részesítjük előnyben.

Ha kevés lábú alkatrésze van szó, akkor nincs nagy jelentősége, ha mondjuk $4 \times 2,5 = 10 \text{ mm}$ -t (984 mil) vagy $4 \times 2,54 = 10,16 \text{ mm}$ -t (1000 mil) használunk. Érdekesebb lehet a dolog a soklábú, és több oldalon elhelyezkedő kivezetések esetén, ahol gond ha „lecsúszunk” a forr-szemről.

6.1.3 Végül van egy harmadik méretcsoport, amit általában a *felhasználói* jelzőt kapta, és zölddel jelölt. Ha az első két fix csoportból nem tudunk célszerűt választani,



tani (nehéz elképzelni), akkor ide tetszőleges méreteket adhatunk meg. Ehhez az **Add new grid value...**-t kell választanunk, ahol **mm**, **µm** vagy **mil** egységek bármelyikében megadhatjuk a kívánt rácsméretet. Természetesen a listában a szokott méretezésre átváltva fog megjelenni a méret.

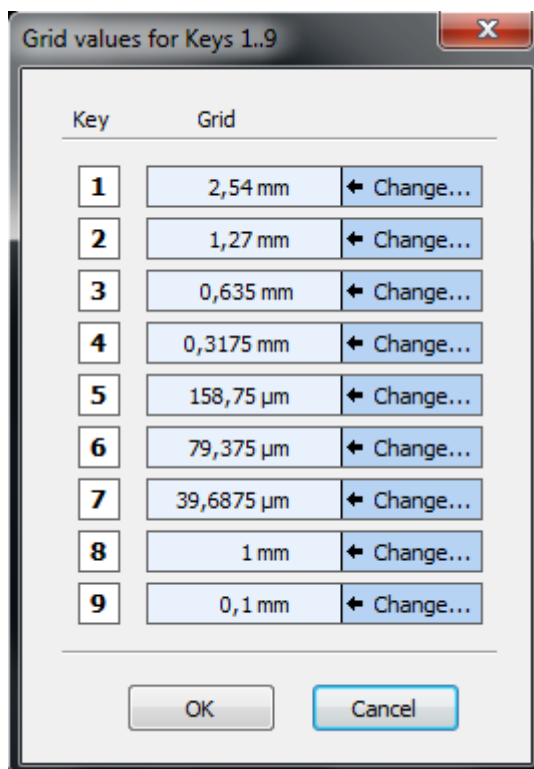


Ha indokolt, takaríthatunk is az egyéni méreteink között a **Remove** paranccsal, ami törölni fogja a kiválasztottat.

Hotkeys...

6.1.4

A



számbillentyűkhöz rácsméreti értékek vannak rendelve. A számok lenyomásával azonnal a hozzájuk tartozó érték lesz aktuális a panelterveünkön. Az adott sorhoz tartozó **Change...** gombbal, az egyéni/felhasználói méreteknél már tárgyalt módon, tetszőleges új méretet adhatunk a számokhoz.

Talán már túlzás, ennyi féle módon megadhatóvá tenni a rács méretét, de a bőség általában kisebb gondokat szokott okozni, mint egy esetlegesen fontos funkció hiánya.

Grid style

6.1.5 A rács stílusát állítja be, folyamatos vonalak, vagy csak a rácsponatok mutatásá-

Lines
Dots

val.

Subdivisions

6.1.6 A rácsvonalakon belül, vízszintesen és függőlegesen egyaránt megvastagíthatjuk minden valahányadikat. Itt éppen azt állíthatjuk be, legyen-e, és ha igen, akkor milyen sűrűn a vastagítás. A funkció a rácsponatok választása esetén is hatásos, de ott csak az érintett rácsponatok lesznek erősebbek (kis kereszt lesz belőlük).

Off
2
4
5
10

Show grid

6.1.7 Az utolsó lehetőséggel a raszter-háló láthatóságát kapcsoljuk ki-be. Ha a beállított raszter sűrűsége, az éppen aktuális nagyítás mellett túl sűrű lenne, akkor ettől a beállítástól függetlenül, sem látszanak a rácsvonalak. Ez csak akkor történik, mikor már úgyis egybefolynának a vonalak. Ilyenkor a nagyítás, hatásos eszköz lehet a sűrűség csökkentésére, vagy esetleg beállíthatunk nagyobb osztást is.

Megjegyzés: A rácsvonalak sűrűségének átállítása, a korábban elhelyezett elemeket nem befolyásolja. Ez is mutatja, hogy szükség esetén, korlátlan számban, szabadon sűrűsíthetjük, vagy ritkíthatjuk a rácsot. Annyit kell csak tudnunk, hogy az éppen aktuális művelet, az éppen aktuális rácshoz fog igazodni.



6.2 A rajzoló vonal vastagsága következik. Ez maximum 99,99 mm lehet, de ezt az elméleti határt nehéz kihasználni. A beállított érték, egyenesre, körre, és téglalapra egyaránt vonatkozik, de a speciális alakzatokra (sokszög és spirál) hangsúlyozottan nem. Ez utóbbiaknak saját méretmegadási lehetősége van.

3 megadási lehetőséget kínál a felület.

6.2.1 Lenyithatunk egy listát, amiből rámutatással választhatunk. A lista tartalma igazodik hozzánk. Az aktuális kijelölés szerinti vonalvastagság a lista alatti sávban található, és egy pluszjel van előtte. Ha erre kattintunk, akkor az érték bekerül a lista meglévő elemei közé (ha még nem volt benne). Így a sűrűbben használt méretekkel gyorsan feltölthető a választék.

Feleslegessé vált méreteket a **Remove** paranccsal törölhetjük.

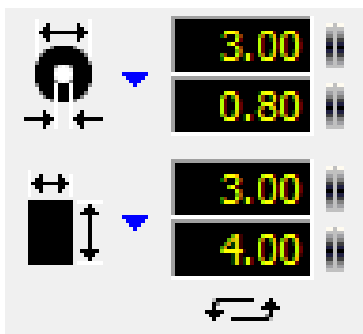
6.2.2 Van egy numerikus beviteli mezőnk, amibe közvetlen begépelhetjük a vastagsági méretet.



6.2.3 Végül találunk két párhuzamos vonalkának tűnő kis piktogramot a numerikus beviteli mező

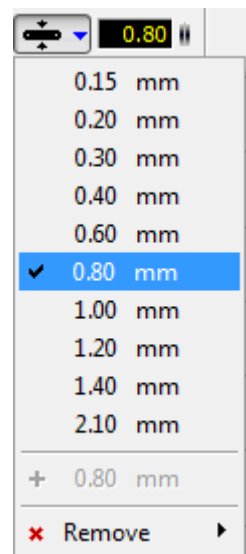
jobb oldalán (ezt sok más helyen is így van, és ott is azonos a funkciója). Lehetővé teszi számunkra, hogy csak az egér mozgásával változtassunk a beviteli mező értékén. Ha ráállunk, akkor feketéről pirosra vált, és egy fel-le nyíllá alakul a kurzor. Bal gomb nyomogatásával az érték 0,05 lépésekben növekszik, jobb gomb nyomogatásával pedig ilyen mértékben csökken. De ez még nem minden, mert ha a bal gombbal fogva tartjuk a mezőt, akkor az egér előre tolásával 0,1 lépésekben nő az érték, hátra húzásra pedig ilyen lépésekben csökken. Hosszabb előre-hátramozgás, nagyobb értékváltozást eredményez.

Bármely rétegen, korlátlanul váltogathatjuk és kombinálhatjuk a vastagságokat.

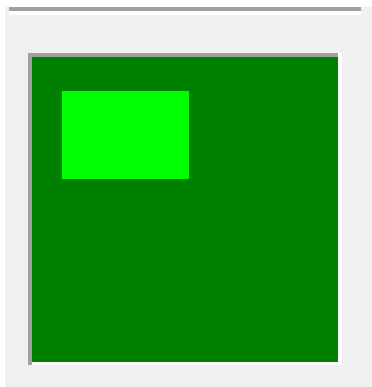


6.3 Forr-szemek és SMD forr-szigetek méreteinek megadása. Itt adhatjuk meg a korábban már tárgyalt, **PAD** funkció méreteit. Megadva egy méretet, azzal azonnal dolgozhatunk.

Pontosan az előbb [6.2-nél] részletezett 3 féle módon adhatunk meg méreteket, és tárolhatjuk/rendezhetjük azokat. Mivel a méretezett objektumok jellegéből adódóan kétféle méret megadása szükséges, ezért azokat egyenként tudjuk megadni vagy változtatni, de a méretezett elemet már egyetlen összetartozó egységként fogja menteni.



Az SMD pad méretei alatt két egymásra mutató, görbe nyilacska látható, ami a két érték felcserélésére szolgál. 90°-al elfordítja a forr-szigetet.



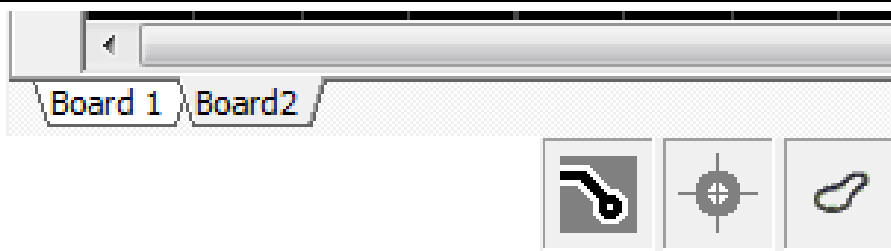
6.4 Ennek a résznek az utolsó lehetősége a „paneltérkép”. Ezt a kifejezést én találtam ki, szerintem jól illik a funkcióhoz. Alapból nincs bekapcsolva, de az *Options / General settings / Show Board-Zoom* kipipálásával bekapcsolhatjuk [8.6.1.1.3].

A sötétzöld terület, a beállított panelméret arányos képét szemlélteti, míg a világoszöld rész, a teljes panel képernyőn látható részét mutatja. Ha bármelyik mozgató vagy méretarány változtató eszközt használjuk, a változtatás azonnal aktualizálódik itt is. Sőt innen is vezérelhetjük a panel nagyítását vagy a megjelenített részt is.

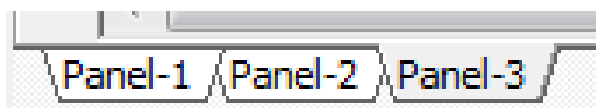
6.4.1 Látható rész mozgatása. Ha a világoszöld részbe beállunk az egérmutatóval (ez itt egy kis keresztre fog váltani), akkor a bal egérgomb nyomva tartásával, szabadon húzhatjuk bárhová a látható részt. Persze csak a panel határain belül. Kényelmes funkció, szeretem használni, könnyebb mozogni vele, mint a görgetősávokkal.

6.4.2 Nagyítás és kicsinyítés. Ha ismét a világoszöld részbe állunk az egérmutatóval, akkor a bal egérgomb nyomogatásával kicsinyíteni tudunk (nagyobb rész látszik a panelből), a jobb egérgomb nyomogatásával pedig nagyítani (kisebbség látszik a panelből). A pontos léptékváltozás mértékét nem tudom, de minden nyomás hatékony arányváltást okoz.

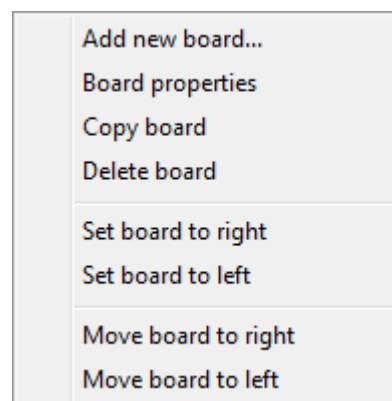
7. Alsó rész parancsai



7.1 Kompletต์ feladat megoldásakor előfordulhat, hogy több, különböző, de összetartozó panelt is használunk. Ebben az esetben, nem kell külön-külön fájlokba mentetgetni őket, hanem egyetlen fájlban tárolhatjuk azokat.



A rajzterület bal alsó sarkában, alapesében a Board1 mappafülecse látható (Én most átneveztem Panel-1-nek). Ezen jobb gombbal kattintva, az ábra szerinti parancs-csoportot kapjuk.



Add new board: új és üres paneleket adhatunk a meglévőkhöz, [4.1]-nél leírtak szerint, ami alapesetben a New board nevet kapja.

Board properties: a panelhez tartozó „tulajdonságok” lapot hívja elő ahol beállíthatjuk a panelméretet, átnevezhetjük azt, és aktiválhatjuk a belső rétegeket (I1-I2).

Copy board: szintén egy új panelt hoz létre (Copy of Board1 névvel, ha Board1-en adjuk ki), de az nem lesz üres, hanem másolata lesz az éppen aktuálisnak.

Delete board: törli a panelt. A tényleges törlés előtt, még külön meg kell erősítenünk a szándékunkat. A törlés nem vonható vissza, legyünk körültekintőek a használatakor.

A további parancsokkal a panelek sorrendjét navigálhatjuk, jobbra-balra tologathatjuk őket. Mindig az éppen aktív panelre érvényes a mozgás. A **Set board** a szélekre teszi a panelt, a **Move board** pedig egyel lépteti azt.



7.2 Földelő felületet hoz létre, szokásos elnevezés szerint: „autoGND”-t. A teljes nyákfelületet úgy takarja le rézzel, hogy a forrszemeket, és a vezető felületeket, megadott távolsággal kikerüli. Az aktuálisnak jelölt rézoldalon aktiválódik, tehát eltérő mintát adhatunk minden rézoldalnak. Használatát vegyesen ítélik meg, vannak hívei és ellenzői egyaránt.

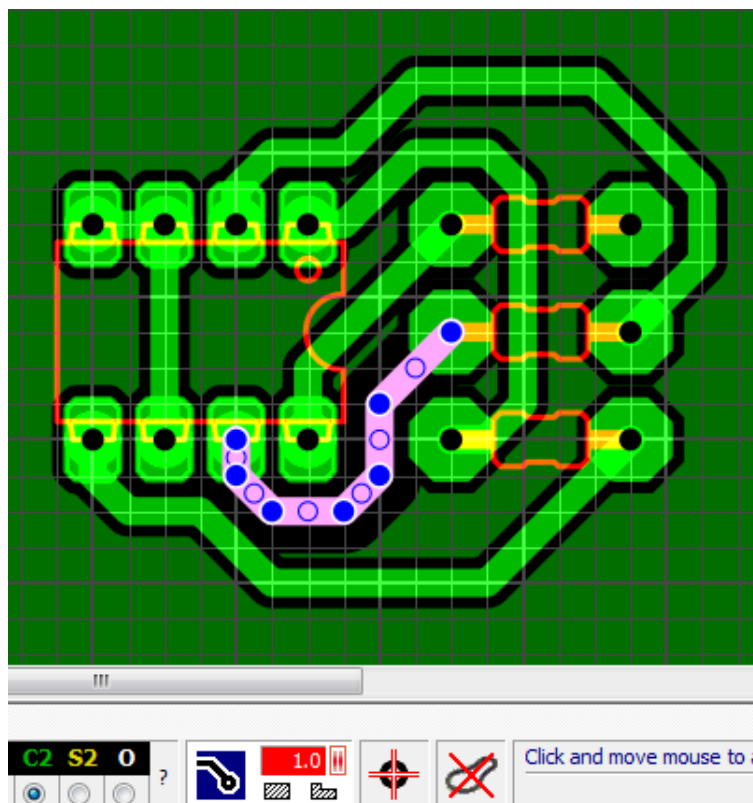
Aktiválás után ez az ablak nyílik ki az ikon mellett, amiben megadhatjuk a kikerülési távolságot, és letakarásból kivenni kívánt felület kijelölésének módját. Bekapcsolva az



autoGND-t, azonnal aktiválódik a teljes panelunkra, az alapértékként beállított kikerülési távolsággal, ami azonos lesz az utoljóra használt mérettel.

De ez nem a végleges állapot, mert tesztés szerint manipulálhatunk vele. Kijelöljük azokat az objektumokat, amiknek változtatni akarunk a

kikerülési távolságán (pirosra vált a méretet mutató mező), aztán megváltoztatjuk az értéket. A távolság mm-ben értendő (kivéve ha [8.6.1.1.1]-ben megváltoztattuk mil-re), és vagy beírással, vagy a szokásos „húzással” módosíthatunk rajta. A módosítás eredményét azonnal látjuk a képernyőn.



7.2.1 A kikerülő méret megadása alatt találunk két kis sraffozott részt. Ez arra szolgál, hogy a lefedett felületekből, vagy téglalap formát, vagy tetszőleges alakú szigetet vegyünk ki. A kis részekre kattintva, az 5.7 vagy 5.8-nál leírt rajzolási lehetőség aktiválódik (ténylegesen ki is jelölődik). Az éppen aktuális rajzolóvonal vastagsággal szigetet rajzolunk (téglalap vagy tetszőleges), ami a vonal bezárása után „réztelenné” válik. Az ábrán, 4 téglalappal a panel széleiről levettem a rézfedést, majd a jobb alsó sarokban egy szigettel is megvettem ugyanezt (a sziget kontúrja még kijelölve látszik). Egyéb alakzatot is használhatunk kivágásra (pl. kört), ha a tulajdonságok panelon kipipáljuk a „Cutout area” lehetőséget.

Ha valami miatt mégis vissza akarjuk „rezezni” valamelyik felületet, akkor a rajzoló kontúrra kattintva kijelölődik az, és simán a Del-lel töröljük.

7.2.2 Az autoGND használatakor, szinte mindig vannak olyan objektumok, amik lábait be akarjuk olvasztani a lefedő rétegbe. Ez általában éppen a GND, de bármi más is lehet, nincs erre vonatkozó közttség (ha elvágjuk a lefedő réteget, akkor a kialakult részek akár eltérő potenciálon is lehetnek).

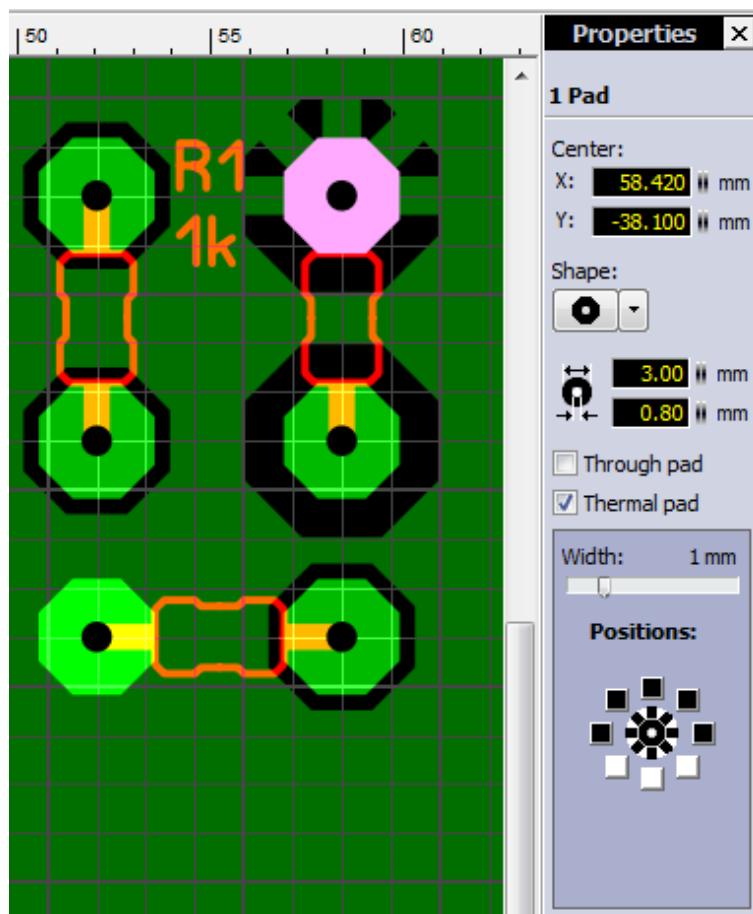
Többféle metodika is létezik erre, de mindnek az a célja, hogy valamilyen módon ki tudjuk jelölni a beolvasztásra szánt elemeket. Nem csak forrszemeket, hanem vezetősávokat és szigeteket egyesíthetünk az autoGND felülettel. Ehhez általában szét kell választanunk az alaktrészeket, ami azért indokolt, mert így külön kezelhetőek a forrpontjaik.

Fontos!! Korábban ez a szétválasztósi nem okozott gondot, mert nem járt adatvesztéssel. Most viszont a **Component lista** megjelenésével, pontosabban annak pozíciószám és értékmegadó funkciója miatt, a szétválasztás hatására eltűnik a két adat, és törlődik az alkatrész a listából! Ez szerintem hiba!

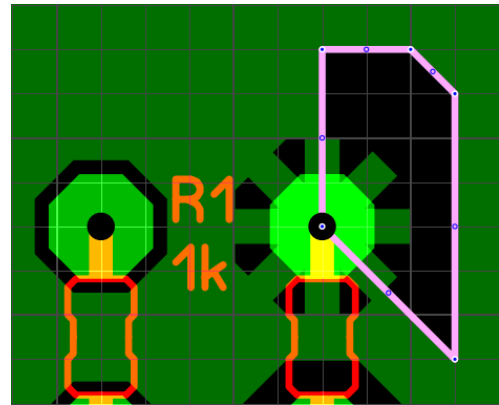
Ezután nincs más dolgunk, mint például a Shift nyomvatartása mellett összefűzni a kívánt részeket. Most jön az okosság, mi szerint a korábban gondosan beállított elkerülő távolságot, szépen átállítjuk nullára, amivel máris megoldottuk a feladatot, beolvasztottuk a kijelölt részeket (az ábra alsó ellenállásának bal oldali lába ilyen).

7.2.3 A forrasztási pontok esetében, a nagy felület hőelvonásából adódó probléma csökkentésére, úgynevezett „**Thermal pad**” funkciót is használhatunk. Sajnos itt is szükség van az

elemek egyetlen forrszemének kiválaszthatóságára, tehát a szétválasztást nem tudjuk kikerülni. A kiválasztott pad(ek) bejelölése után, a tulajdonságok között lévő „**Thermal pad**” előtti négyzetet kell kipipálnunk. Ennek hatására, lenyílik egy ablak, amiben 8db „csapot” aktiválhatunk, és megadhatjuk a „csapok” vastagságát is. Ezt pontonként eltérő módon is beállíthatjuk.



A „csápok” nem követik a rézfelület szerkesztését. Az ábrán láthatjuk, hiába vettem ki egy zónát, ettől a csápok nem tűntek el. Ilyen esetben nekünk kell figyelni erre.

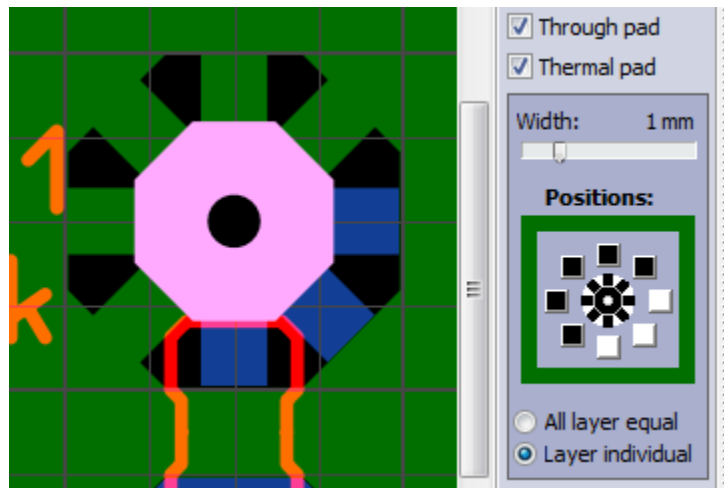


Ha a kiválasztott pont furatgalvanizálttá tesszük (pl. a *Through pad* kipipálásával), és több nyák-oldalon alkalmazzuk az Auto-GND funkciót, akkor minden oldalon megjelenik a Termál pad kialakítás. Korábban ez csak azonos lehetett, de mostantól nem így van.

Ha a jelölt pont furat galvanizált, akkor választhatunk


All layer equal (minden rétegen egyforma a csápol száma és elrendezése).

Layer individual (rétegenként egyénileg megadható). Az aktuális rétegen, a többitől függetlenül megadhatjuk a kívánt csáp-elhelyezkedést. A színes keret színe, igazodik az éppen aktív réteg színjelöléséhez.

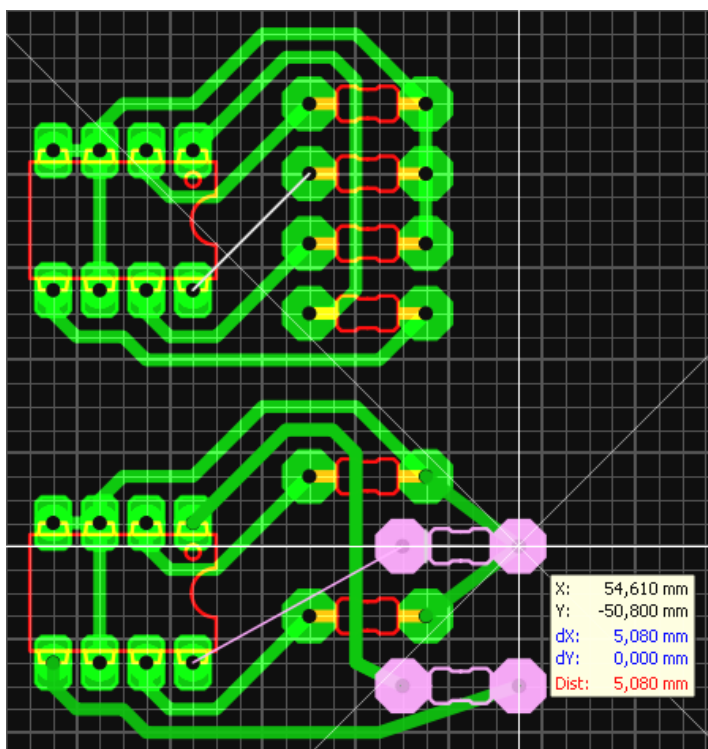


7.3 Itt kapcsolgathatjuk ki-be, a vezetékszakaszok automatikus forrszemre ugrását. A vezetékszakaszok rajzolása közben, azok a beállított rácspontokon helyezkednek el alapesetben, és ameddig az alkatérszek lábai is éppen a rácsponton vannak, addig nincs jelentősége ennek a funkciónak. De ha bármilyen okból, valamelyik láb nem illeszkedik az aktuális rácspontokra, akkor ezzel a kapcsolóval, a rácstól függetlenül is pontosan a szem közepére fog ugrani a rajzolt vezeték. Az ugrás nagyjából, a beállított rasztersűrűség 1,5 szereséről már megtörténik, tehát nagyot ugrik.

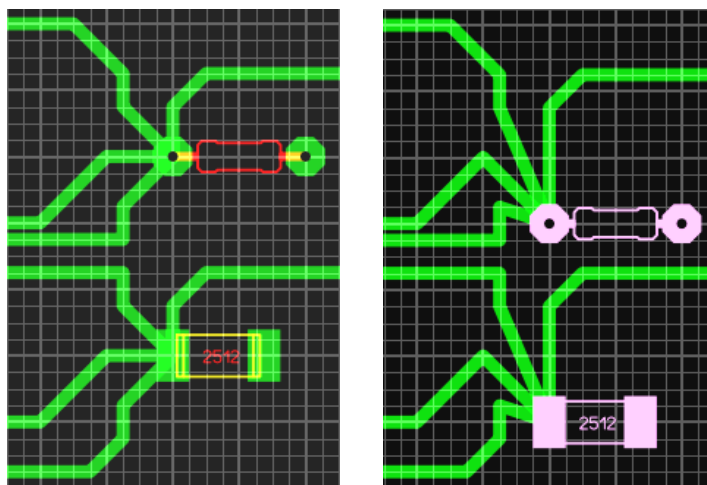
Ha rajzoláskor akadályoz minket a „ráugrás”, akkor ki kell kapcsolni.

 **7.4** A régóta hiányolt lehetőség mostantól rendelkezésünkre áll. A kapcsoló első két állásában, az alkatrészek mozgatása közben (lehet egyszerre több alkatrész is), a hozzájuk kapcsolódó vezetékszakaszok kötődnek a forr-szemekhez, tehát követik az elmozdulást. Kikapcsolva nincs ilyen kötődés.

A kicsi „lasszó” választásakor, csak a furat vagy forrpont közepére illeszkedő vezetékek fogják követni a mozgatást. Nagy „lasszó” választásakor engedékenyebb a program, az is elég ha a vezeték érinti a forrpontot.



A követés gyakorlati megvalósulásakor, a mozgatott elemcsoport forrszemeihez kapcsolódó vezetékek, a kapcsolódást megelőző vezérponttól fognak változni. Ezen mi nem tudunk módosítani. E miatt, szinte biztosan meg kell majd igazítani a kialakult rajzolatot. A minta ábrán bal oldalon az eredeti, jobb oldalon 4 rácsozttással lefelé mozgatott alkatrész utáni helyzet látszik.

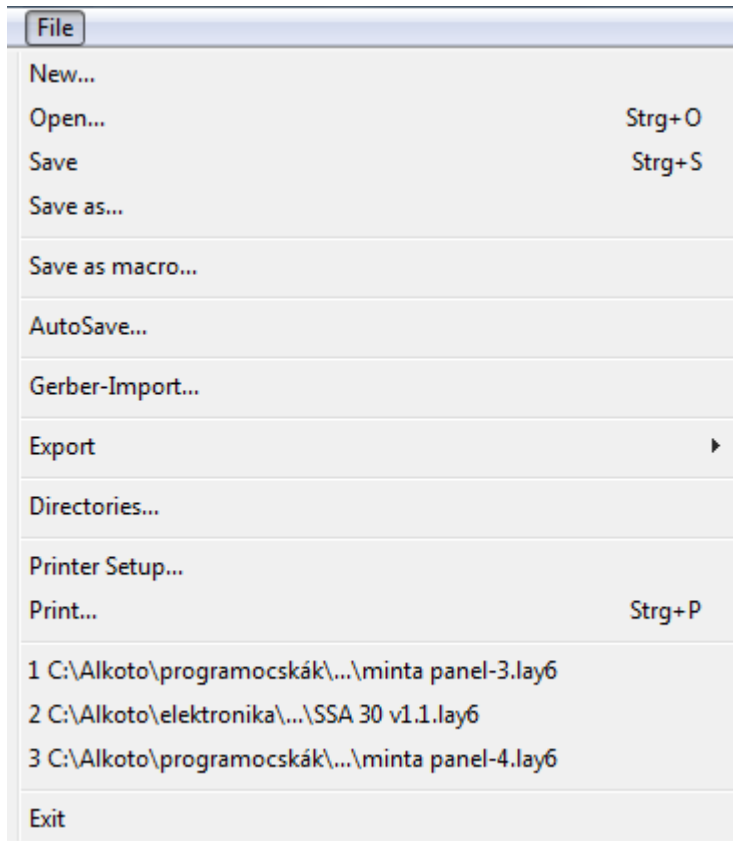


Ha zónákat/szigeteket használunk a kötésekhöz, akkor azok-nál NEM valósul meg a forr-szemhez való kapcsolódás, az csak vezetékek esetében működik.

8. Felső menüsor

File Edit Board Functions Extras Options ?

A szokásos, lenyíló menüpontokat, és azok alá csoportosított parancsok sokaságát találjuk itt. Ezek nagy részét már korábban részleteztem, de lesznek újdonságok, mint pl. a nyomtatás, vagy a kimeneti fájlok létrehozási lehetőségei. Ha olyan parancshoz érek, aminek a jelentését nem tudom, akkor nem fogok mellé beszélni, jelzem ezt, és várom mások tanácsait.



8.1 File menü

8.1.1 New... Új, üres panelt hoz elő (azonos 4.1-el). Ha éppen dolgozunk egy másik panelon, és azt még nem mentettük le, akkor rákérdez, akarjuk-e a meglévőt menteni az üres lap betöltése előtt.

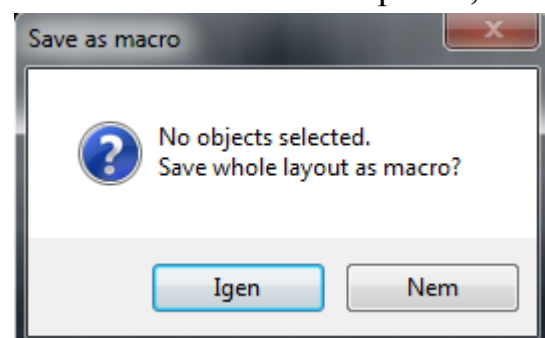
8.1.2 Open... Megnyitás (azonos 4.2-vel). Korábban készített panelokat hívhatunk elő.

8.1.3 Save. Mentés (azonos 4.3-al). Az éppen készített panelt tudjuk elmenteni vele. Ha ez egy új panel, akkor a fájlnev mező üres, nekünk kell megadni a nevet. Ellenben ha már egy korábban

elnevezett panelt nyitottunk meg, és azon adjuk ki a mentési parancsot, akkor semmit nem látunk, nincs megjelenő ablak, de a háttérben lementi a panelunkat, az eredeti helyére, az eredeti nevével.

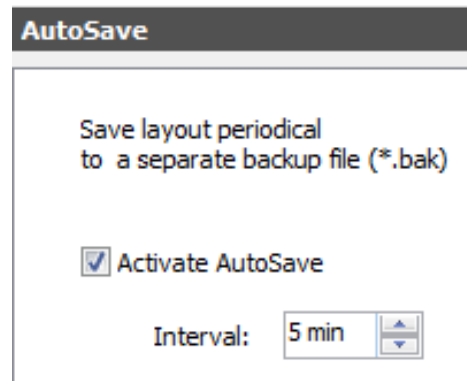
8.1.4 Save as... Mentés másként. Ugyanazt az ablakot kapjuk, mint a még névtelen panelon kiadott sima mentéskor. A már névvel rendelkező panelt, más helyre, vagy más néven tudjuk lementeni. Természetesen ettől még, az eredeti helyen, az eredeti névvel is megmarad az utoljára mentett állapot.

8.1.5 Save as macro... Alkatrész mentése (azonos 3.4-el). Kijelölt objektumokat (egy tetszőleges panelrészletet), az alkatrész-könyvtárunkba ment el. Innen, mint alkatrészt, később előhívhatjuk, és felhasználhatjuk további munkáink során.

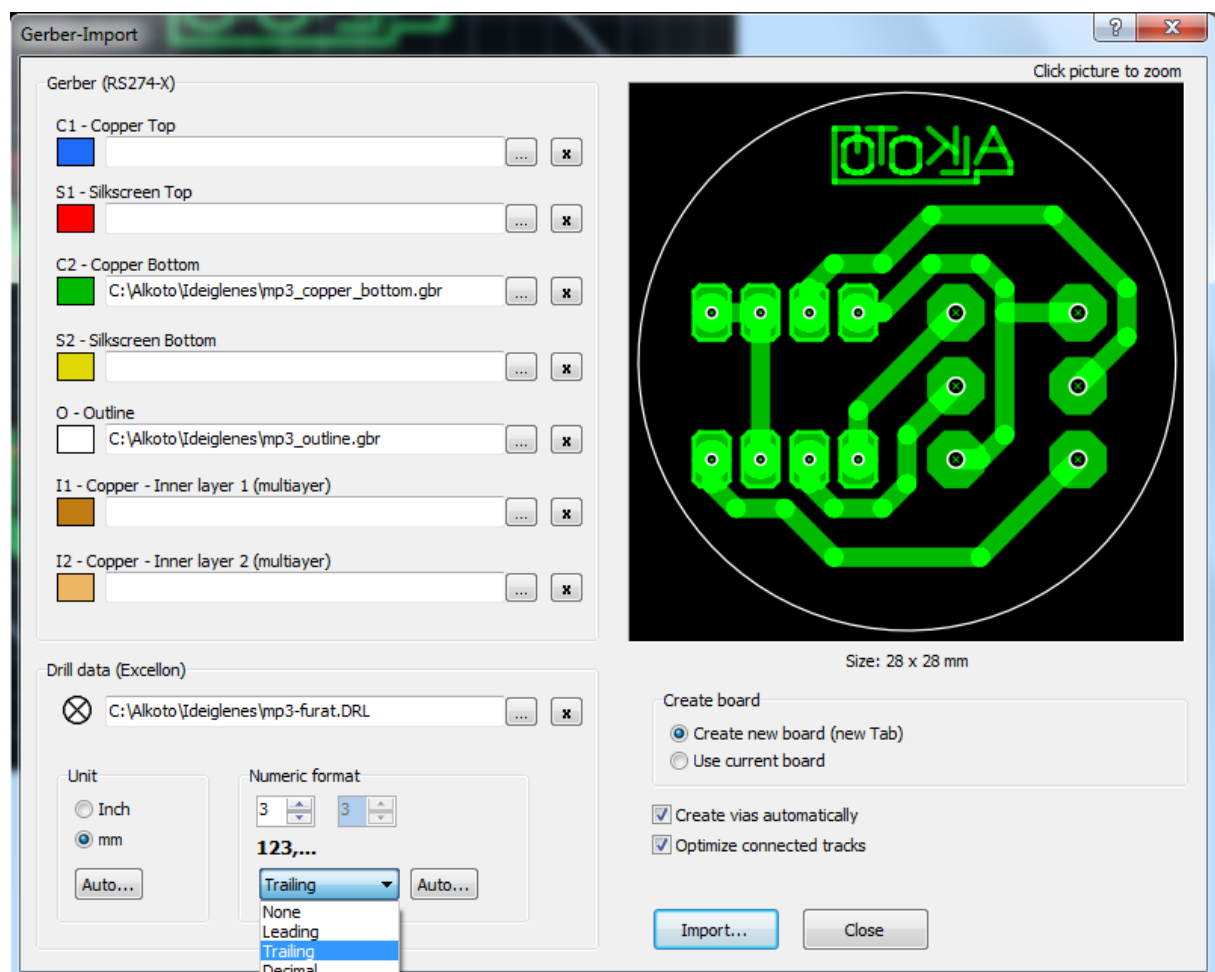


Ha a parancs kiadásakor nincs semmi kijelölve, akkor erre figyelmeztet a mellékelt ablak, és megkérdezi akarjuk-e a teljes elrendezést (mindent, ami a panelon van) alkatrész makróként menteni.

8.1.6 Auto Save... Automatikus mentés. Az *Options / General settings / AutoSave* ablakát érjük el vele. Ez egy biztonsági funkció, amit ha bekapcsolunk, akkor tőlünk függetlenül *.bak formában, a beállított időnek megfelelően, elmenti a panelunkat (nem lay-ként). Így ha bármi közbejön, mondjuk áramszünet, vagy a gyerek újraindítja a gépet, akkor is elérhetünk egy friss mentési állapotot, ami viszonylag közeleli a legutolsóhoz. A BAK-ot át kell nevezni LAY-ra (javaslom a fájlnevet is megkülönböztetni pl. egy „-mentett” toldalékkal), és akkor már megnyitható lesz.



8.1.7 Gerber-Import...



Egy teljesen új funkció. A gyártáshoz készült gerberek (amik képek) és a furatfájl alapján, szerkeszthető formára „visszaalakítja” az információkat. Nem nekünk kell lerajzolgatni. **Leleményes és hatékony eszköz, a szerzői jogok kijátszására.**

Gerber (RS274-X): Itt választhatjuk ki, az adott réteg képét tartalmazó gerber file helyét és nevét. A kiválasztás kereséssel és rámutatással történik (⋮), vagy a sor végi ✕-el törölhető. Minden réteget egyenként megadhatunk. A beolvasott rétegek együttes képe megjelenik a jobb oldali ablakban. C1-C2-S1-S2-O rétegeket kipróbáltam, és valóban létrehozza belőlük a panel képét. Az S1 réteggel annyi gondom volt, hogy miután azt is megadtam, a jobb oldali mintakép eltűnt (programhiba lehet), de ennek ellenére a generált panelon ott van szépen és helyesen.

Drill data (Excellon): A rétegek képéhez hasonlóan, a furatfájl helyét és nevét adhatjuk meg itt. Ezen kívül, fontos részlet a furatfájl adatainak számformátumát is beállítani, mert egyébként nem fognak találkozni a lyukak és a forr-szemek. A megadás nem bonyolult, de nem is igazán logikus. Meg kell adnunk a mértékegységet, és számok formátumát, valahány egész és valahány tizedes formában. Ha nem tudjuk ezeket, akkor ha megnyitjuk a furatleíró fájlt, akkor annak elején ezek az információk megvannak. Az éppen beállított értékekhez tartozó eredményt a mintaképen tudjuk ellenőrizni, tehát gyorsan kiderül eltaláltuk-e a jó értékeket. A lenyíló ablak **Leading** (vezető) soránál adhatjuk meg az egészek számát, és a **Trailing** (záró) sorát választva a tizedesek számát.

Create board: Itt választhatjuk ki az importált fájl helyét, ami egy új panelfülre is kerülhet a létrehozása után, vagy az éppen aktuálisra is.

Create vias automatically: Ha kipipáljuk, akkor megpróbálja a program automatikusan felismerni az átmenő furatokat. Az eredményt folyamatosan ellenőrizhetjük a mintaképen.

Optimize connected tracks: Megpróbálja a kötések egyesíteni, optimalizálni. Ki-be kapcsolgatva, nem vettem észre semmiféle hatást.

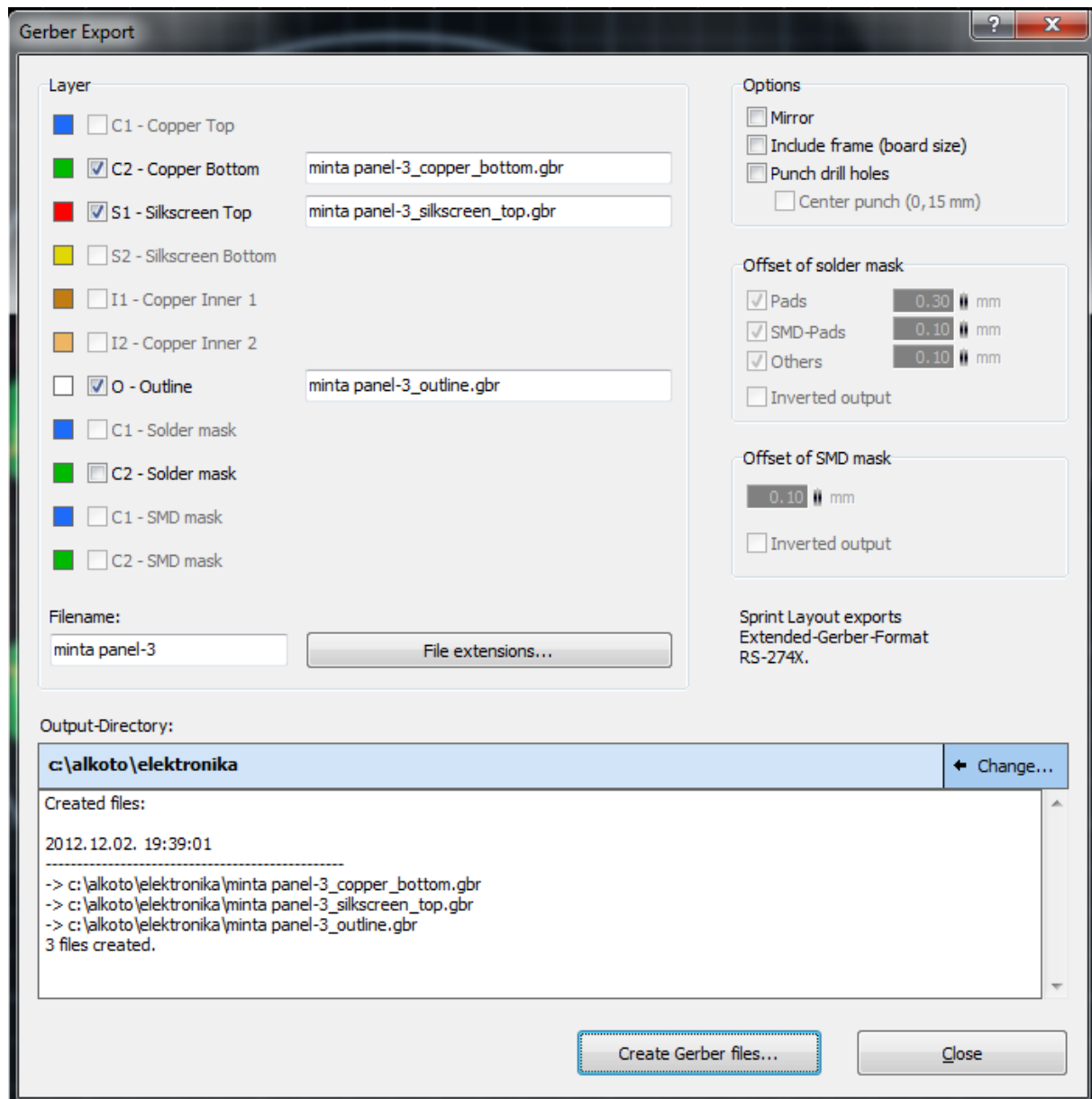
Import: megcsinálja a beállításoknak megfelelő panelt.

FONTOS! Csak a program saját maga által generált gerber-ekből és furatleíróból próbáltam visszaállítani az eredetit, ami sikeres volt. Elvileg ezek a formátumok szigorú szabályok szerint készülnek, ezért jó eséllyel idegen anyagból is elérhetjük a kívánt hatást, de ezt nem tudtam kipróbálni.

A visszaállított panelen minden vonal, szakasz, pont különálló objektum lesz. Ez olyannyira így van, hogy még a betűk sem szöveggként jelennek meg, hanem rajzolt vonalként. Ez bizonyos esetben praktikus lehet, mert gyakorlatilag ez a szöveg betűinek vonallá alakítását jelenti.

8.1.8 Export. Itt tudjuk a panelunkat, különböző kimeneti formátumokba átkonvertálni.

8.1.8.1 Gerber export... "RS-274X" típusú Gerber fájlokat készít. Ez egy olyan speciális formátum, amiről annyit tudok, hogy a NYÁK gyártással foglalkozó üzemek, ez alapján tudják elkészíteni a panelokat.



Picit időzzünk el itt. Akármilyen módszerrel is hozzuk létre a nyáktervet, annak üzemi legyártásához átvilágítható fóliá(k)ra lesz szükség. Ezt korábban optikailag oldották meg, fotótechnikát használva, amit mára teljesen kiszorított a közvetlen fóliára való nyomtatás. A gerber fájl egy olyan kép, ami az őt megértő programmal párosítva, képes a szükséges rajzolatot vissza, méghozzá nagyon jó minőségben. Az elkészült fólia rákerül a fényérzékeny anyaggal bevont rézfóliás lemezre, és ott takarómaszkként működik. Hasonló maszkra van szükség az alkatrészfeliratokhoz, illetve a védőlakk felhordásához is.

Tehát minden olyan rétegről kell egy külön kép (gerber), amin a panelre kerülő információ van. Pl. egy egyoldalas panel esetében ez általában 3 képet jelent:

- az alsó rézréteget (C2)
- a felső felirati réteget (S1)
- és a rézréteg forrasztási maszkját (C2-Solder)

Eleinte azt hittem, legjobb ezeket szépen tükrözgetni az elhelyezkedési oldal függvényében, de erről szó sincs! Szigorúan minden képet a felső oldal szerinti nézetben kell elkészíteni, és majd a gyártó beforgatja őket a funkciójuk alapján.

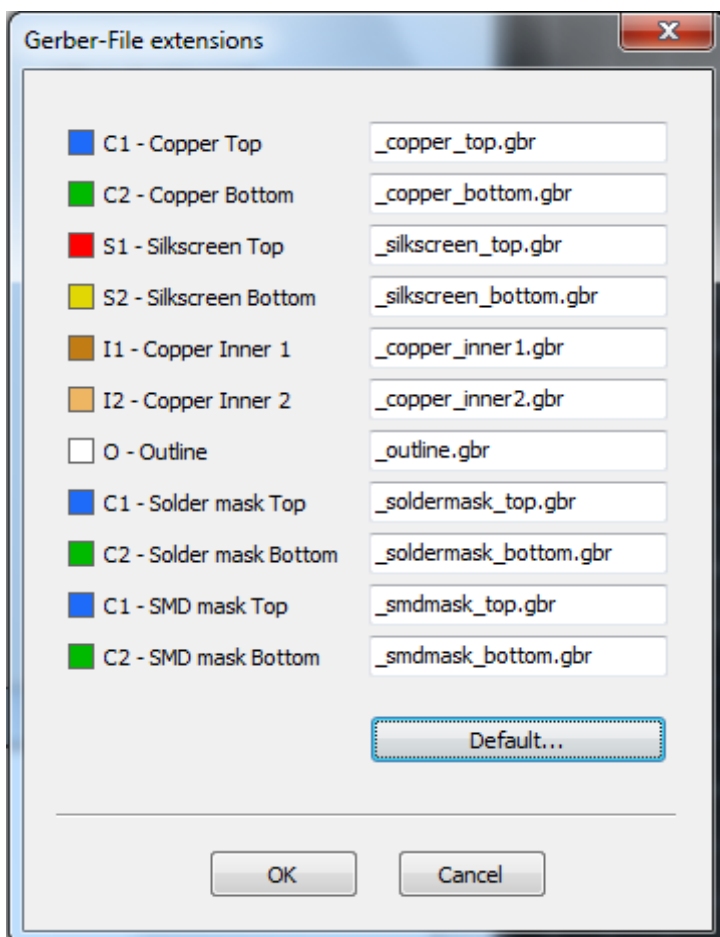
A rétegekhez célszerű tanulmányozni a 2.3-nál lévő ábrát, lehetőleg már a tervezés megkezdése előtt.

Layer: Itt találjuk az összes szóba jöhető réteget, amik közül a szükségeseket kipipáljuk. A pipált rétegek mellett megjelenik az adott réteghez készülő file neve. Ez a név két részből áll, és mindkét komponensét tudjuk befolyásolni.

Filename:
minta panel-3

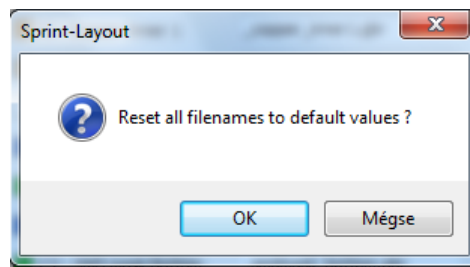
A név eleje, alapesetben a fájlunk neve, de a réteglista alatt lévő mezőben, simán átírással meg tudjuk változtatni. Ha átírjuk, akkor egyből módosítja a rétegneveket.

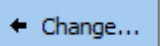
File extensions...



A második rész a rétegre utaló szöveg, amit szintén meg tudunk változtatni, a kapcsolóval előhívható ablakban. A változtatás minden rétegen egyesével megtehető, az alapérték átírásával. Az átírt név mentődik, legközelebb már az új utótagot fogjuk kapni.

Ha szeretnénk, az alapértékekhez vissza tudunk térni a **Default...** kapcsolóval. Ha megnyomjuk, rákérdez valóban töröljük-e a meglévő utótagokat, és visszatérünk-e az alapbeállításhoz.



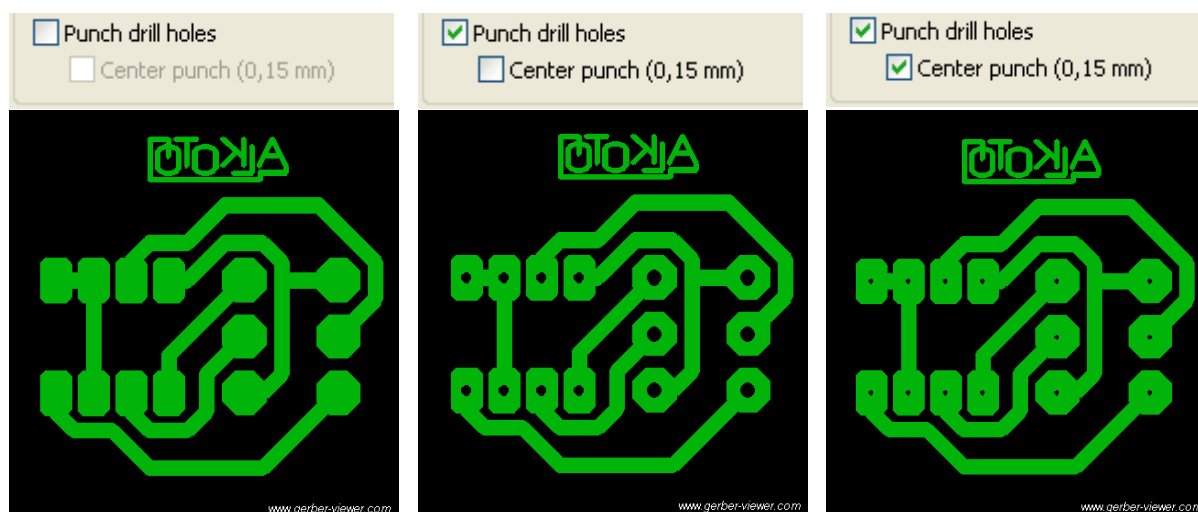
Output-Directory: részben az így kialakult fájlnevek helyét is megadhatjuk. A kék mező jobb szélén lévő  kapcsolóval a gépünk struktúráját kapjuk meg, amiben kedvünkre mozoghatunk.

Options alá 3 opció van csoportosítva, amiket pipálással tudunk aktiválni.

Mirror: tükrözi a kimeneti réteget, de mint mondtam korábban, ez nem csak szükségtelen, hanem szinte tilos.

Include frame (board size): hozzáadja a keretet is a réteghez.

Punch drill holes: Alap esetben, a rézoldalak gerber-képeiben nincs furat, mert azokat a furatleíró fájl alapján, már előre kifurkálja az automata, és az így kapott „lyukacsos” lemezre illesztik a filmet. De bizonyos esetekben szükség lehet „lyukas” rézoldali képre. Kipipálva az opciót, lyukas lesz a generált gerber kép. Csak akkor aktív ha a C1 vagy a C2 jelzésű rézoldalt aktiváltuk. Ennek hatására a tényleges méretű furatoknak megfelelően látszódnak a furathelyek. Ezen túl, az előző pipa mellé, bejelölhetjük a **Center punch** utasítást is, ami annyiban írja felül az előző parancsot, hogy nem mérethelyes furatokat fog tenni a gerberre, hanem csak egy kisméretű jelölő pontocskát, ami pl. kézi fúrásnál lehet hasznos, hiszen jól megvezeti a fúrónkat. A pipák hatását az alábbi gerber részletek szemléltetik.



Offset of solder mask: alatt, az 5.11-nél leírtak szerint, kikerülési távolságokat adhatunk meg külön-külön a 3 féle objektumcsoporthoz. Csak akkor aktív a felület, ha kijelöltük valamelyik maszkréteget. **Inverted output** pipálásával invertálhatjuk a maszk képét, azaz negatív képet kaphatunk (a kijelölt objektumok lesznek fehérek, fekete háttéren).

Offset of SMD mask: Azonos az előzővel. Csak akkor aktív, ha kijelöltük valamelyik SMD maszk réteget.

Miután mindent beállítottunk, akkor a korábbiaktól eltérően egyetlen

Create Gerber files...

gombnyomással elkészíthetjük az összes fület, amikről egy listát kapunk az alsó ablakban.

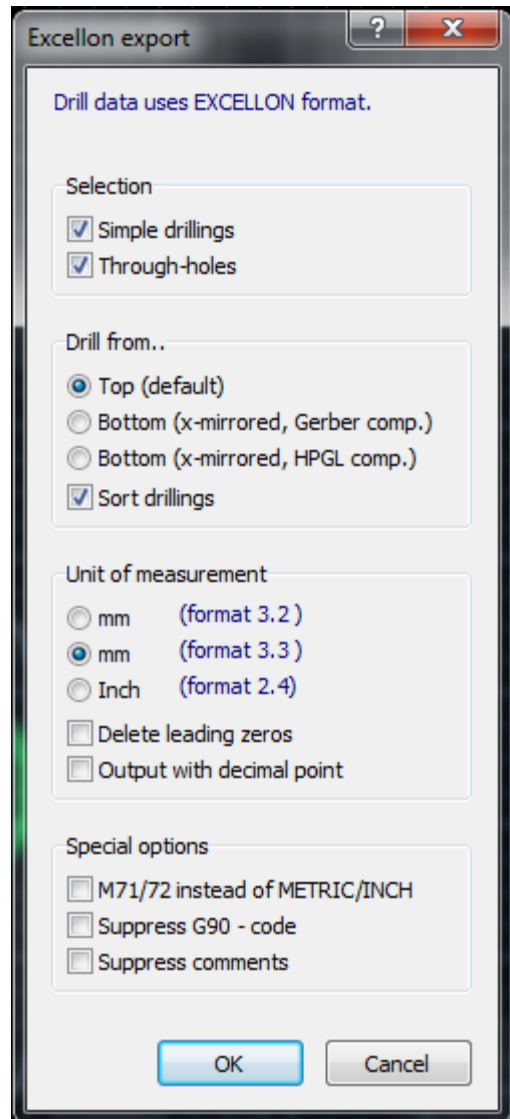
Az elkészült gerberok megnézéséhez célprogram kell. ilyen pl az ingyenes <http://www.gerber-viewer.com/default.aspx> program, ami egy online gerber nézegető.

8.1.8.2 Drill data (Excellon)... A panelunkon lévő furatokat leíró kimeneti állományt hozza létre. A furatok méreteit és azok koordinátáit tartalmazza. Ez a fájl képes vezérelni a nyákfúró berendezést.

Selection (kiválasztás) alatt a furatokat tudjuk csoportosítani, a **Simple drillings** (egyszerű, átmenő furat) és/vagy a **Trough-holes** (furatgalvanizált furat) választásával. Azért lehet erre szükség, mert egyes gyártási folyamatok megkövetelik a két furatcsoport külön kezelését. (A furatgalván vastagságával korrigálni lehet a lyuk méretét, ha ez indokolt.)

Drill from... alatt a fúrési irányt adhatjuk meg. Látható, és korábban is utaltam már rá, szinte mindig a felső oldal felől történik minden, így a fúrás alapértelmezése is. Ennek ellenére, ha akarjuk, megadhatjuk az alulról történő fúrást is, ahol x-tengely mentén történik a tükrözés. Találunk még itt egy **Sort drillings** lehetőséget, amit szintén célszerű kiválasztani. Ennek hatására, geometriailag átrendezi a fúrési sorrendet, ami csökkenti a fölösleges furatpozicionálási utakat és időket.

Unit of measurement (mértékegység) A méretek értelmezési egységét választhatjuk ki. A **format** utáni kék számok az egész és a tizedesek számát mutatják. **3.2** = 3 egész és 2 tizedes (000,00). A furatlistában lévő koordináták alakját két további opcióval is tudjuk befolyásolni. A **Delete leading zeros** (törli a vezető nullákat). És pontosan ezt is teszi, felborítva az egységes hosszakat, letörli a számérték kezdő nulláit. Alap esetben a választott számformátumnak megfelelően, a tizedespont kirakása nélküli számokkal írja le a koordinátákat. Ezt felülbírálnak, ha **kipipáljuk az Output with decimal point** parancsot. A pipák hatásait az alábbi kis furatlistakép részleten szemléltetem.



Unit of measurement	Unit of measurement	Unit of measurement	Unit of measurement
<input type="radio"/> mm (format 3.2) <input checked="" type="radio"/> mm (format 3.3) <input type="radio"/> Inch (format 2.4) <input type="checkbox"/> Delete leading zeros <input type="checkbox"/> Output with decimal point	<input type="radio"/> mm (format 3.2) <input checked="" type="radio"/> mm (format 3.3) <input type="radio"/> Inch (format 2.4) <input checked="" type="checkbox"/> Delete leading zeros <input type="checkbox"/> Output with decimal point	<input type="radio"/> mm (format 3.2) <input checked="" type="radio"/> mm (format 3.3) <input type="radio"/> Inch (format 2.4) <input type="checkbox"/> Delete leading zeros <input checked="" type="checkbox"/> Output with decimal point	<input type="radio"/> mm (format 3.2) <input checked="" type="radio"/> mm (format 3.3) <input type="radio"/> Inch (format 2.4) <input checked="" type="checkbox"/> Delete leading zeros <input checked="" type="checkbox"/> Output with decimal point
T02 X016560Y008940 X016560Y012750 X016560Y016560 X022910Y016560 X022910Y012750 X022910Y008940	T02 X16560Y8940 X16560Y12750 X16560Y16560 X22910Y16560 X22910Y12750 X22910Y8940	T02 X016.560Y008.940 X016.560Y012.750 X016.560Y016.560 X022.910Y016.560 X022.910Y012.750 X022.910Y008.940	T02 X16.560Y8.940 X16.560Y12.750 X16.560Y16.560 X22.910Y16.560 X22.910Y12.750 X22.910Y8.940

Megjegyzem, tapasztalatom szerint, a NYÁK gyártással foglalkozó üzemek fel vannak készítve az eltérő megadási módokra, és szinte bármilyen formátumból kikonvertálják a nekik megfelelő alakú számsorozatot. Ennek ellenére azt javaslom hagyjuk ezeket a pipákat, ne bonyolítsuk a dolgot, vagy ha mégis, akkor pontosan egyeztessünk a gyártói igényekről.

Special options (speciális beállítások). További opciókat adhatunk meg, amik befolyásolják a kimeneti fájl alakját

M71/72 instead of METRIC/INCH (nem tudom mit jelent pontosan). Az egységekkel variál valamit, de nem vettem észre, semmilyen hatását a koordinátákat leíró számokra. Kipróbáltam sokféle kombinációban, de csak a fájl elején lévő „egység megnevezésében” idéz elő változást, de a numerikus adatokat nem módosítja.

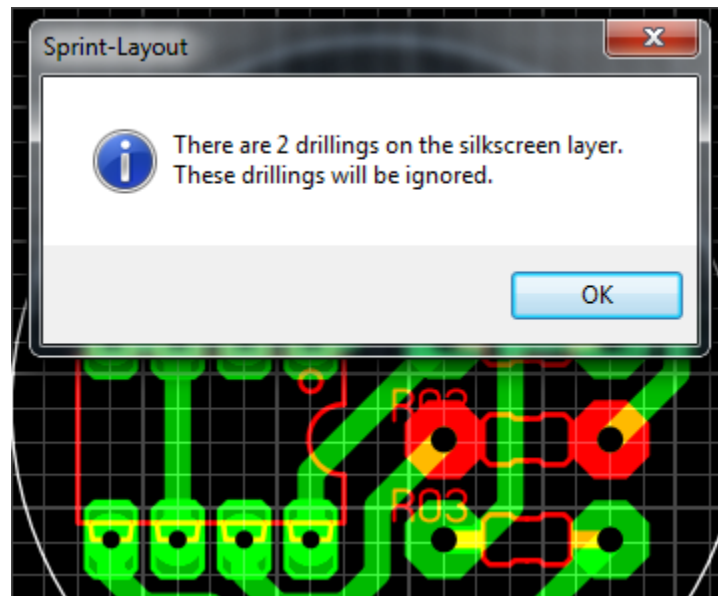
Suppress G90-code (G90 kódok nélkül). Nem tudom pontosan mit jelent, de a G90-es kódokat kihagyja a furat-fájlból. Csak a G90-eseket hagyja ki, a többi „G-kód” benne marad.

Suppress comments (megjegyzés nélkül). A pontosvesszővel kezdődő, megjegyzés sorokat is kihagyja a kimeneti fájlból.

Saját tapasztalatom alapján, a speciális beállítások egyikének kipipálása sem szükséges. Eddig ezek nélkül is, mindenhol, probléma nélkül fel tudták dolgozni a furatfájljaimat.

Ok-gomb után, előjön a mentés másként, szokásos ablaka, ahol *.DRL kiterjesztésű fájlnévbe menthetjük a furatfájlunkat.

Végül van még egy fontos apróság, amiről tudni érdemes. Ha „nem-réz” rétegre is tettünk lyukas forr-szemet (amit megtehetünk minden korlátozás nélkül, csak vitatható az értelme), akkor az ábra szerinti figyelmeztető üzenetet kapjuk. Ez tájékoztat minket, hogy talált 2 furatot a -most éppen „silkscreen” rétegen, és ezeket figyelmen kívül hagyja. Tehát csak azok a furatok kerülnek be a furatlistába, amik rézrétegen lévő forrszemhez kapcsolódnak.

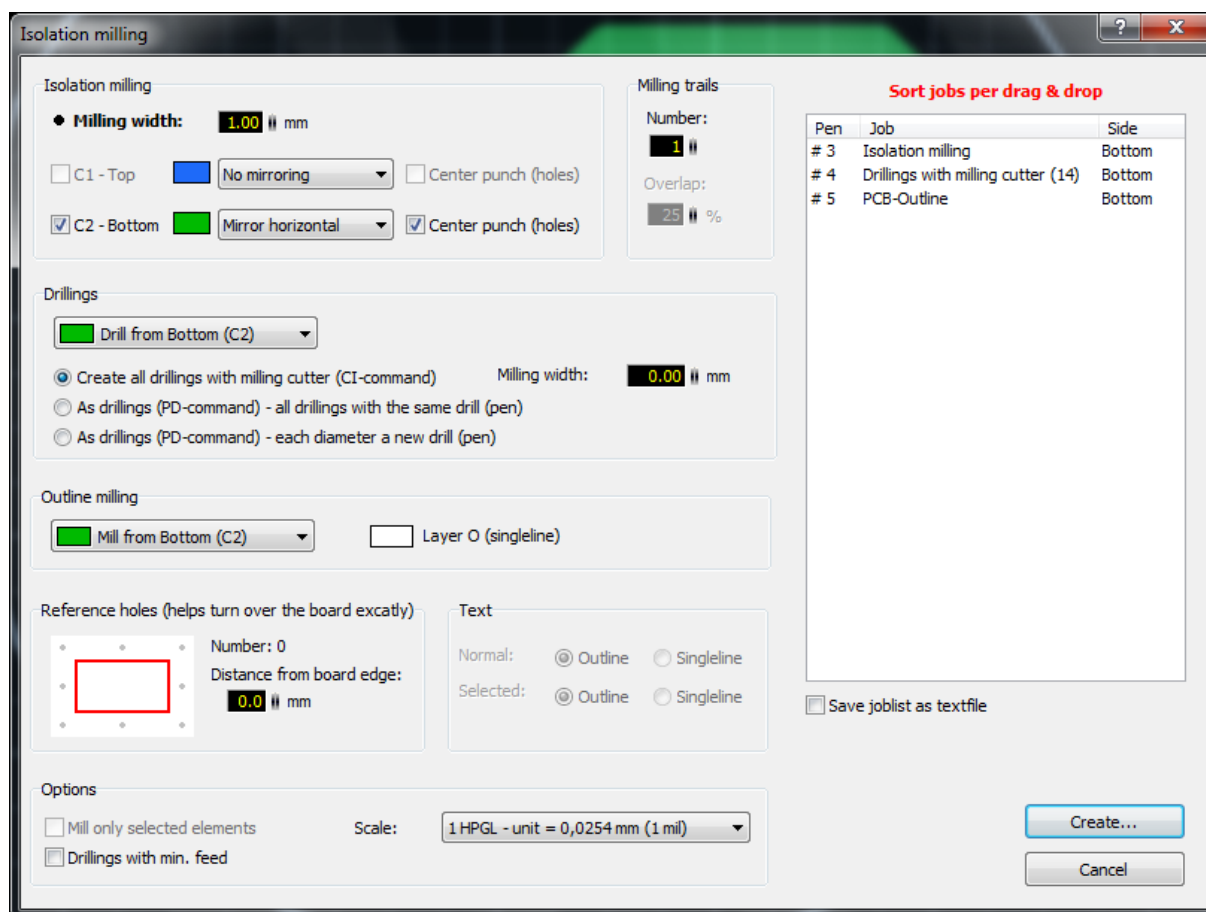


8.1.8.3 Isolation milling (HPGL, *.plt)... (Elválasztó marás). A program támogatja ezt a fajta NYÁK gyártási technológiát. Itt nem vegyi folyamatok (marás) eredményeképpen alakul ki a vezető felületek mintázata, hanem forgácsolással/karcolással. CNC marógépet és speciális szerszámot használva, lehetőségünk van a kívánt vezetősávok kontúrján haladva, kiforgácsolni a rézréteget. Ezzel létrejön a vezető felületek körül egy szigetelő sáv, aminek a mélysége és a szélessége befolyásolható. Teljesen hasonló módon, egészen kacifántos alakú panelokat is körbe lehet marni.

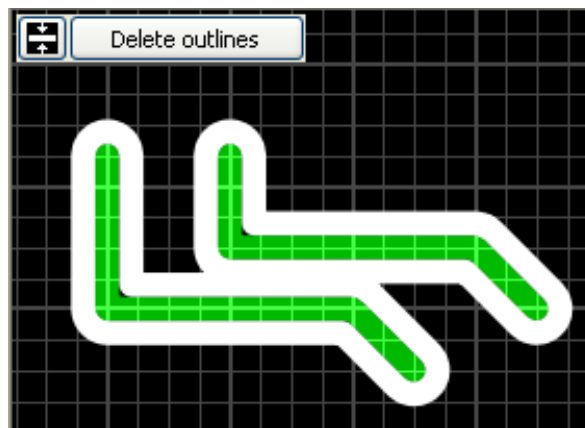
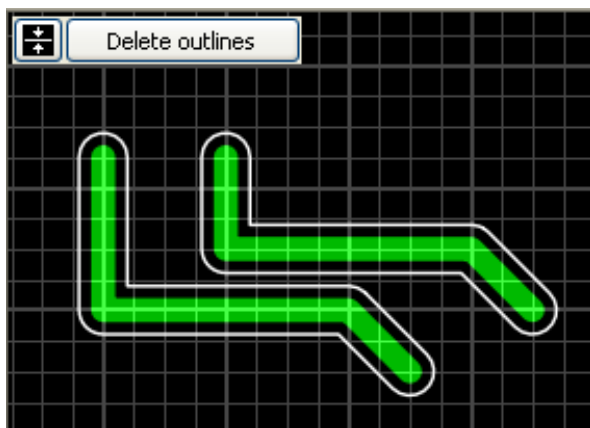
Ezt az opciót választva, a maró útvonalát leíró állományt tudunk generálni. Ezzel párhuzamosan -gondolom ellenőrzés céljából-, a képernyőn is megjelenik a kontúrvonal.

Nekem nincs lehetőségem kipróbálni ezeket a beállításokat, ezért a leír-
tak **csak a képernyőn látott eredményre, illetve a feltételezéseimre támaszkodnak**, sőt vannak olyan opciók amikre nincs is ötletem. Aki-
nek van tapasztalata a témában, kérem, ossza meg velem is.

Ebben az ablakban végezhetjük el a szükséges beállításokat.

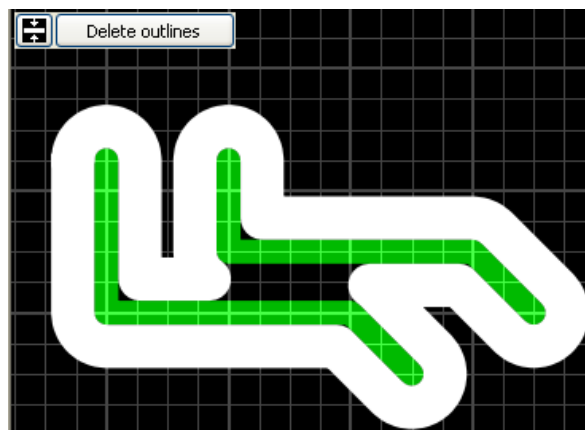
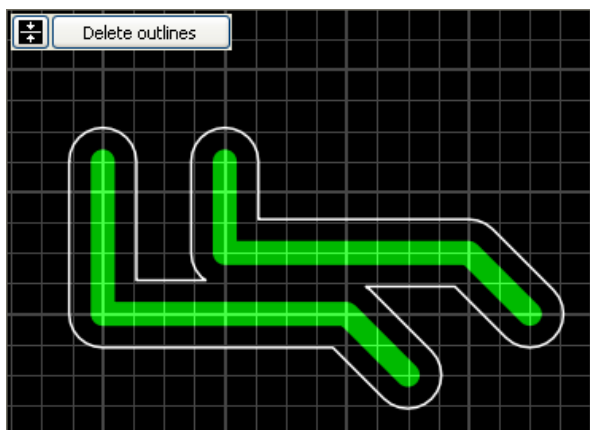


Isolation milling ablakrészben adható meg a **Milling Width** (marószélesség). Azért szükséges megadni, mert a marószerszám sugarával korrigálva számítja ki a marási útvonalat. Az alábbi ábrákon 1mm vastagságú vezetősávok vannak, és a maró vastagságát is 1mm-re állítottam. A bal oldali ábrán az útvonal látható, ami éppen a maró sugarának megfelelően van eltolva. A jobb oldali ábra ugyanez, csak átkapcsoltam a bal felső sarokban lévő ikont, ezért a teljes marási sáv képe látszik fehérrel.



A bal felső rész **Delete outlines** gombjára kattintva kilépünk ebből az üzemmódból, és visszatérünk a normál tervezési felülethez.

Mivel a vezetőrészekbe nem mar bele, ezért bizonyos esetekben előfordulhatnak egyedi helyzetek. Fokozottan figyelni kell rá, mert egymáshoz közeli vezetékek összeolvadhatnak. Ennek bemutatására, az előző két vezetékszakasz változatlanul hagyása mellett, a maró méretét 1,8mm-re állítottam. Jól látszik, a két vezeték közti sávot nem fogja kimarni, mert ott nem férne el a marószerszám.



„Hivatalos” megoldás ha kisebb marót használunk, vagy növeljük a vezetékek távolságát. De azt is megtehetjük, hogy beírunk egy kisebb marót, viszont a valóságban ettől nagyobbat használunk. Így befér az útvonal a két szakasz közé, de a tervezett vezetősáv szélesség **SÉRÜLNI FOG**, csökken annak mérete.

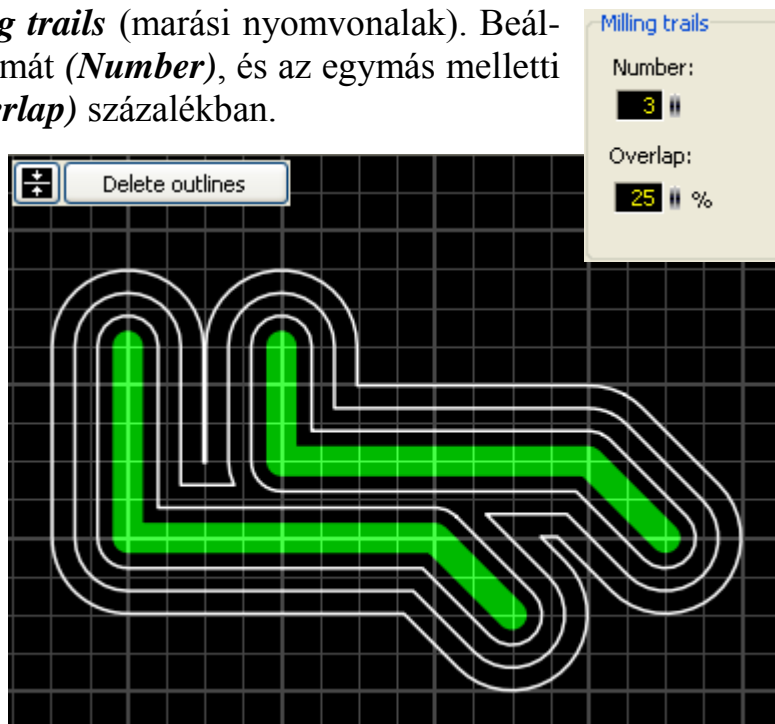
Ebben a részben tudjuk kiválasztani, melyik rézoldalról akarunk útvonalat **C1-Top** és/vagy **C2-Bottom**. A választott réteg melletti lenyíló menüből a tükrözést kikapcsolhatjuk, vagy akár függőleges, akár vízszintes tengely mentén is elvégezhetjük. Alapesetben a C1-et nem kell tükrözni, a C2-t pedig kell (hiszen alul van). Nekem szokatlan a két réteg együttes kiválaszthatósága, de megtehetjük.

Az eredmény elég fura lesz a képernyőn, mert a két oldalon lévő vezetősávok összeszabdalgják egymást. Gondolom, a CNC-t vezérlő állományban van egy parancs, ami kéri a panel megfordítását a másik oldal marási képének elindítása előtt.

Mindkét réteg sorának végén találunk még egy pipálási lehetőséget **Center punch (hole)** elnevezéssel. Csak az egyik oldalhoz pipálhatjuk ki, hiszen fúrni is csak az egyik oldalról fogunk. Nem tudom a pontos jelentését, de feltételezésem szerint, valamilyen furatközéppontot jelölő kis bemarást, vagy pontozást csinál. Ez segítheti a későbbi fúrkálást.

Következő szekció a **Milling trails** (marási nyomvonalak). Beállíthatjuk a nyomvonalak számát (**Number**), és az egymás melletti nyomvonalak átfedését (**Overlap**) százalékban.

Ha a **Number**-t 1-től nagyobb értékre állítjuk, akkor a marónk méretétől nagyobb részeket is el tudunk forgácsolni a rézrétegből. Ha az átfedés mértékének 0%-ot adnánk meg, akkor azt kockáztatnánk, hogy esetleg kimarad egy hajszálvékony rész, az egymás melletti sávok között, túl nagy érték esetében viszont sok lesz a fölösleges



mozgás, tehát a 25%-os értéken csak okkal változtassunk. 1mm-es marót feltételezve, a példa szerinti 3-szoros marási eltolás, és 25% átfedés mellett, $1+0,75+0,75=2,5$ mm széles sávban fogja eltávolítani a rézréteget a vezetőfelületeink körül. De ezt nagyon ügyesen csak ott teszi meg, ahol erre van lehetőség, tehát nem fog itt sem belepiszkálni a vezetősávjainkba. Az ábrán is a példa szerint beállított értékeknek megfelelő eredményt látjuk, és a két vízszintes szakasz közti távolságot valóban szépen betartotta.

Drillings (furatok) megadása. A marási technológiával nem csak a vezetősávok körüli rézréteg eltávolítása oldható meg, hanem a furatok is létrehozhatók, erre alkalmas szerszámmal. Ki kell választanunk akarjuk-e ezt egyáltalán, és ha igen, akkor melyik oldal felől. Ezután 3 féle opció közül választhatunk (nekem a képernyőn egyik eredménye sem jelent meg, de megpróbálom azért lefordítani/kitalálni, melyik mit jelenthet).

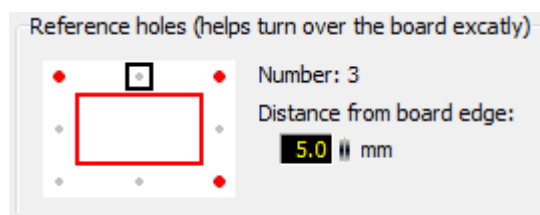
- **Create all drillings with milling-cutter (C1-command)**: Minden furatot a maró szerszám készít el. Ez nem csak annyit jelent, hogy adott méretű szerszámmal befúrunk az adott koordináta ponton, és ezzel kész egy furat. Minden olyan furat (tetszőleges méretben) elkészíthető így, ami nagyobb

mint a marónk. Meg kell adnunk a sor végén a szerszám átmérőjét, amiből a program kiszámolja, milyen körpályán kell ahhoz mozogni, hogy a kívánt méretű furat elkészüljön. Praktikus lehetőség, de ismét hangsúlyozom, egyedi szerszám kell hozzá, ami képes tengelyirányban, és arra merőlegesen is forgácsolni.

- *As drillings (PD-command) - all drillings with the same drill (pen)*: Itt már nem kell megadni méretet, mert csak függőleges irányú fúrás történik. A maró méretével lesz minden furat kifúrva.
- *As drillings (PD-command) - each diameter a new drill (pen)*: Itt is csak függőleges irányú fúrás történik. De annyiban eltér az előzőtől, hogy a program méretenként összerendezi a furatokat, és szerszámcserekkal a helyes furatkép hozható létre.

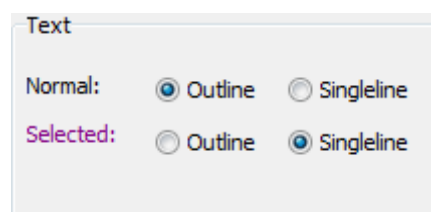
Outline milling (Kölső kontúr marás). Az „O” rétegen lévő rajzolat szerinti körvonalnak megfelelően körbe marhatjuk a panelunkat. Kiválaszthatjuk akarjuk-e ezt, és ha igen melyik oldalról.

Reference holes (helps turn over the board exactly) Tájéoló furatok (segítség a panel megfordításakor az illesztéshez). A panelunkon körben, 9 hely közül választva, tetszőleges számban jelölhetünk ki pozicionáló furatokat. A kiválasztás rákattintással történik, majd ismételt kattintással törölhetjük a jelölést. Az így beállított „furatképet” nem célszerű szimmetrikusra beállítani, mert kétoldalas panelok esetében segítség lehet az aszimmetrikusság. Nem csak a pontos átfordításhoz nyújt segítséget, hanem minden egyéb tájoló feladatnál (pl. ha megsérül/eltörik a szerszám, vagy fúráshoz kell visszaállni adott pozícióba. A furathelyek bejelölése után, a keret széléhez képesti eltolást kell még megadnunk.



Text (szöveg). A panel rézoldalán lévő szövegekre külön választhatunk két lehetőség közül.

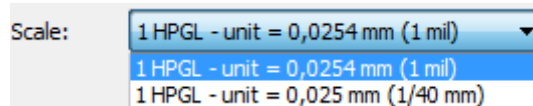
- körbe marhatjuk őket a kontúrjukon kívül (**Outline**), ahol a szöveg lesz rézből
- a betűket lerajzoló vonal közepén haladva, egyetlen nyomvonalon, marószélességben (**Singleline**), ahol a betők helyén nem lesz réz.



Ha az izolációs panel meghívás előtt, a panelképen kijelölünk bizonyos szövegeket, akkor azokra külön adhatjuk meg a választott opciót, így egyszerre mindkét szövegfajta megjelenhet a panelon.

Options (beállítások). Két pipálási lehetőségünk van, amiből az első nagyon fontos és a hasznos, a másodikat viszont nem tudom.

- **Mill only selected elements** (csak a kiválasztott elemekre). Csak az izolációs panel meghívása előtt kijelölt elemekre fogja érvényesíteni a beállított paraméterek szerinti körülmarást.
- **Drillings with min. feed** (furatokat ad hozzá). Valamilyen direkt fúrást engedélyez. Gondolom, bizonyos gépek e nélkül figyelmen kívül hagyják a furatokat.
- **Scale** (skála). Szintén csak tippelni tudok, de arra gondolok, egyes be-
rendezések „mil” alapon működnek, mások pedig a „mm”-ből kiindulva, annak 40-ed részét veszik alapul. A két érték között nincs nagy különbség, de 100 mm-re 101,6 mm adódik „mil” alapon, ezért kiválaszthatjuk a nekünk kellő „skálát”.



Végül a jobb oldalon kapunk egy listaállományt, a beállítások alapján készülő vezérlő részekről. Ezek fognak bekerülni a végső plt fájlba, még hozzá az itteni sorrendben. Ha indokolt, fogd-vidd alapon átrendezhetjük a lista sorrendjét. A lista alatti **Save joblist as textfile** kipipálásával, a lista tartalmát szövegfájlba is elmenti.

Create kapcsoló megnyomásával megtörténik a beállításoknak megfelelő vezérlő állomány létrehozása. A fájlnevet és annak helyét mi adhatjuk meg a szokásos ablakban.

Bit-kép formátumok.

A következő részben, különböző képfájl formátumokba exportálhatjuk a panelünk képét. Az exportált kép a teljes panelt fogja mutatni, de hogy annak melyik rétege látszon, vagy éppen ne látszon, azt a rétegtrend vezérlővel lehet ki/be kapcsolgatni. Ami a képernyőn van, az lesz az állományunkban is. Az első három képformátumnál

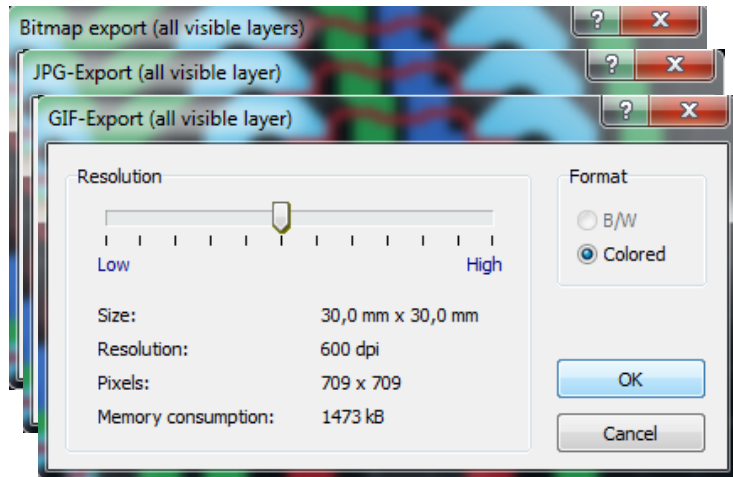
8.1.8.4 *Bitmap* (*.bmp)...

8.1.8.5 *JPG* (*.jpg)...

8.1.8.6 *GIF*(*.gif)...

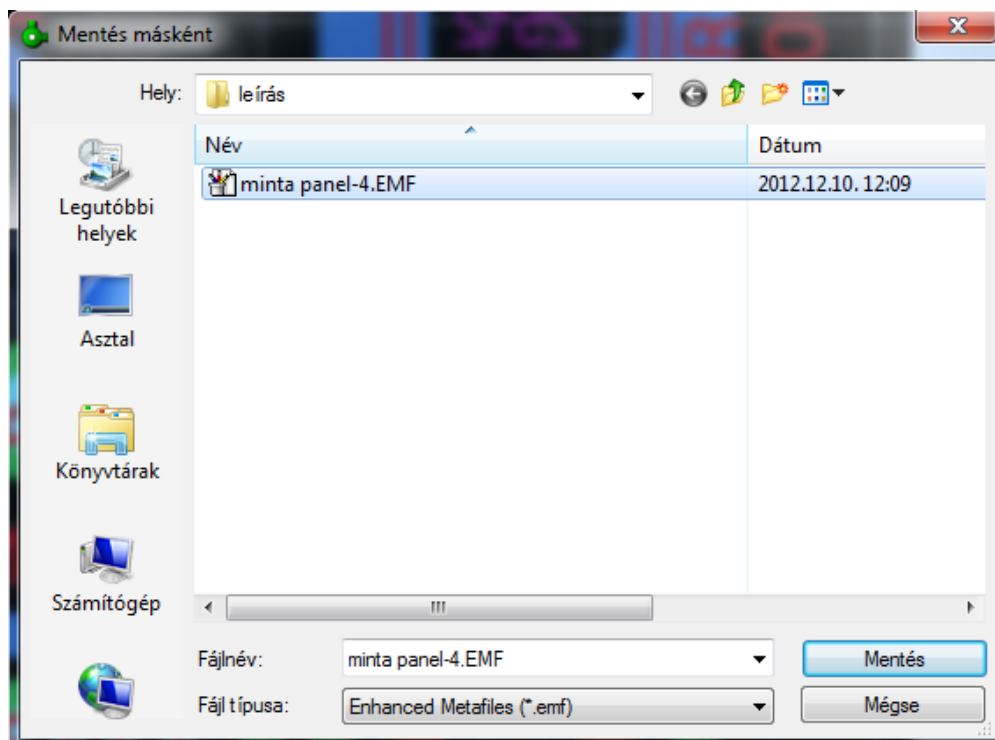
a képünk felbontását és a színmódját módosíthatjuk az alábbi ablakokban.

Bármelyik formát is választjuk, a skála jobbra-balra húzásával változik a felbontást, de ezzel arányosan a fájl méret is.

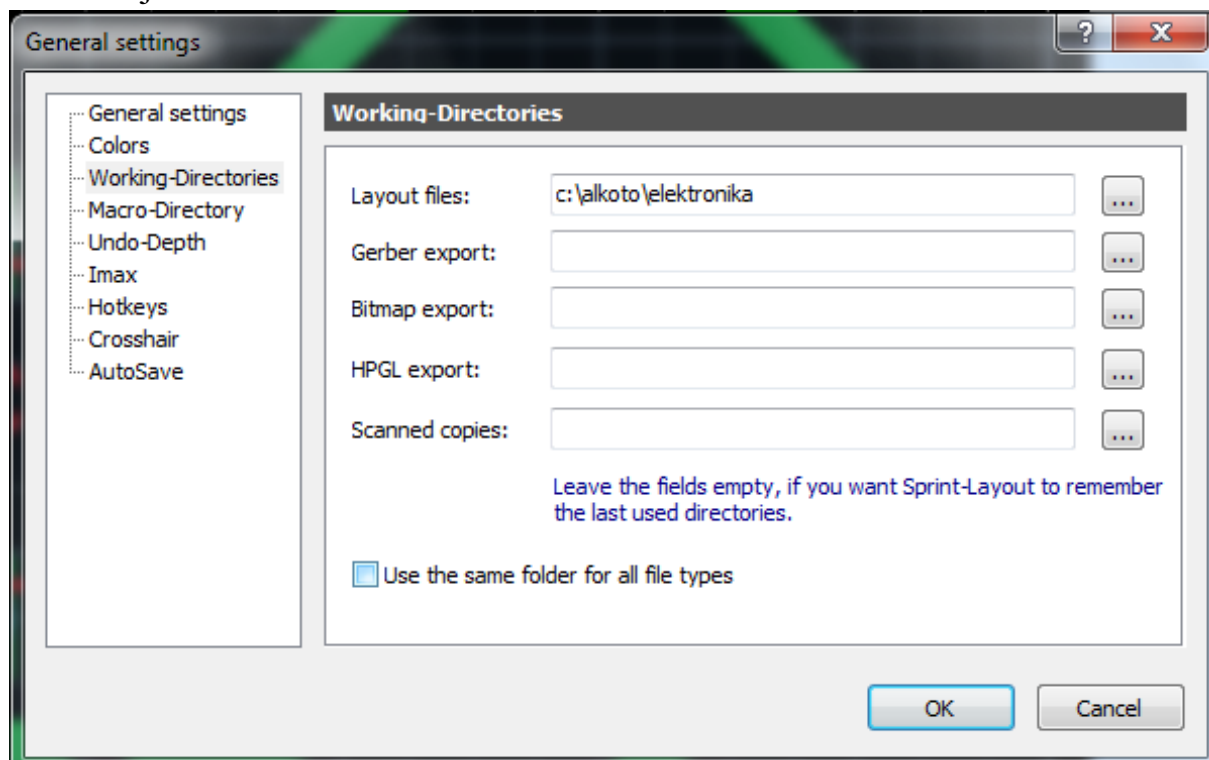


Beállítás után OK-al továbblépünk a szokásos fájlkezelő ablakhoz.

8.1.8.7 *EMF* (*.emf) formát választva, nincs minőségbeállító lehetőség, azonnal a fájlkezelőre lép.



8.1.9 *Directories...* (Könyvtárak). Rákattintva, közvetlenül elérjük az alapbeállítosok egyik funkcióját. Itt a lenti ablak szerint beállíthatjuk, vagy módosíthatjuk a működéshez kapcsolódó fájlok alapértelmezett helyét gépünk struktúrájában.



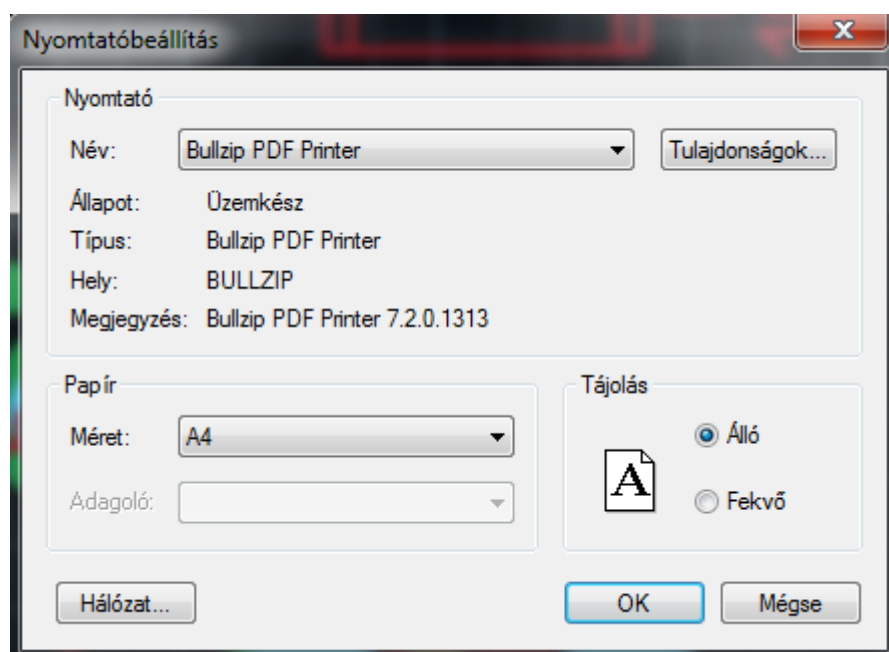
Ha üresen hagyjuk, akkor a program megjegyzi az utoljára használt útvonalat, és azt ajánlja fel alapértelmezésként.

Ha az alsó lehetőséget kipipáljuk, akkor minden fájl közös helyre kerül. Ilyenkor inaktív lesz az első kivétellel minden sor. Ezt választva könnyebben menthetjük a munkáink összetartozó részeit.

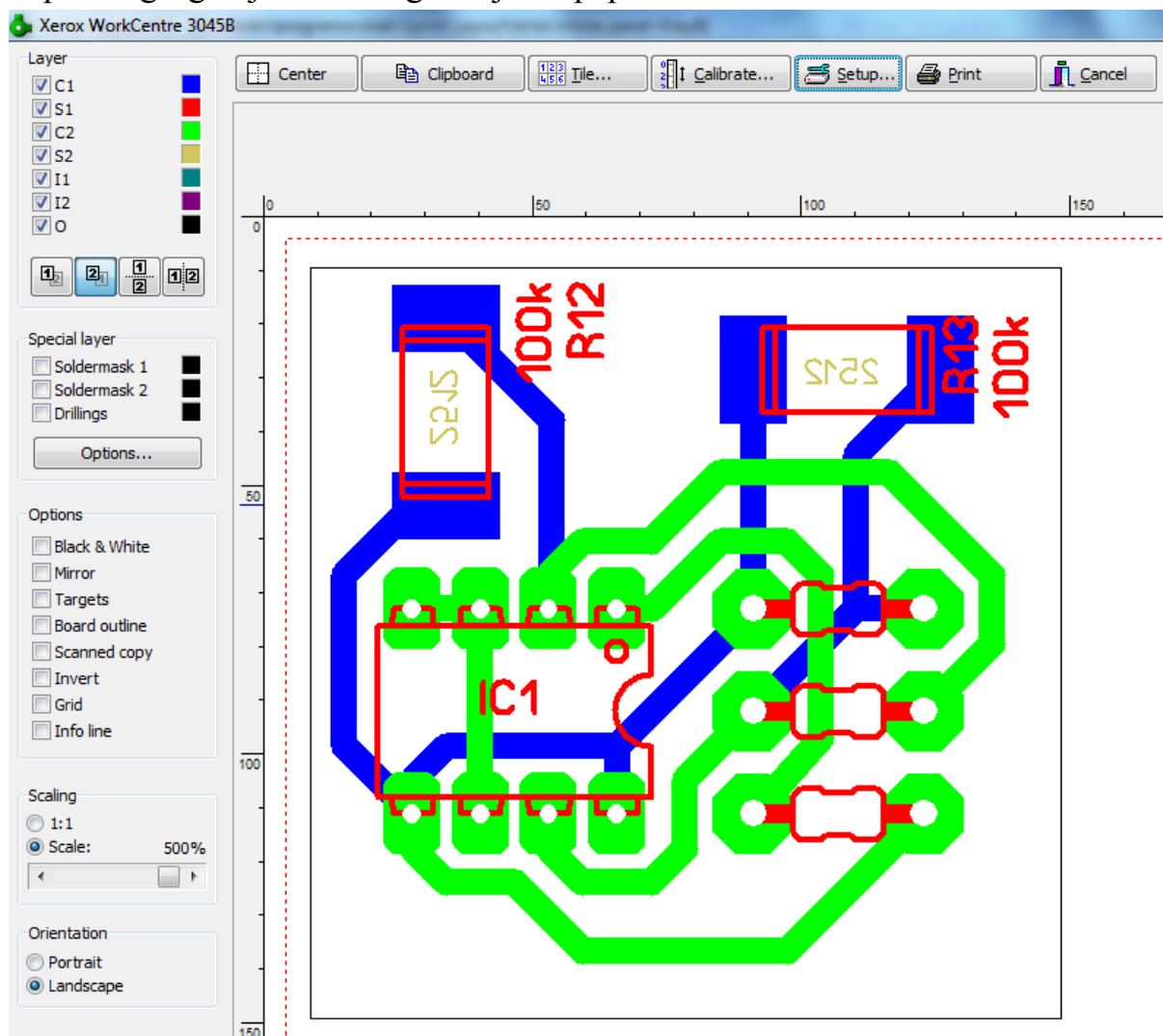
8.1.10 *Printer Setup...* (Nyomtató beállítás).

A szokásos nyomtató beállítási ablakot kapjuk. Itt választhatunk nyomtatót, amit akár be is állíthatunk.

(8.1.11.11-el is elérhetjük ezt a lehetőséget)



8.1.11 Print... (Nyomtatás): Az ablak oldalán, és a tetején parancsok vannak, viszont a többi részben a beállított papírméretünket látjuk, ami kitölti a helyet, nincs lehetőség nagyítgatni (a papíron lévő rajz arányát viszont változtathatjuk, lásd lejjebb). A piros keret a nyomtatható területet mutatja (nyomtató függő). A képet megfoghatjuk és mozgathatjuk a papíron.



8.1.11.1 A felső „gerincen”, a színes sávban, az SL6 logó után, a beállított nyomtatónk nevét láthatjuk.

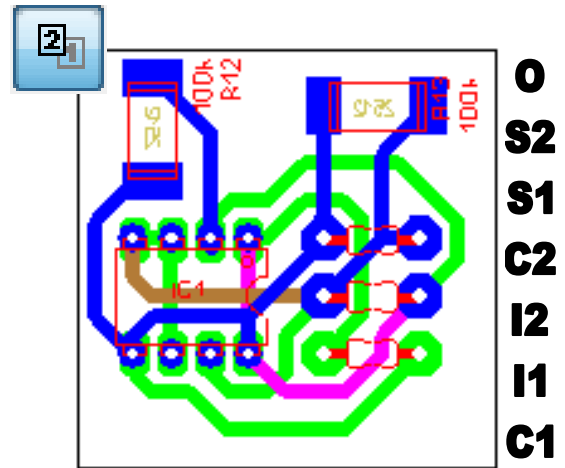
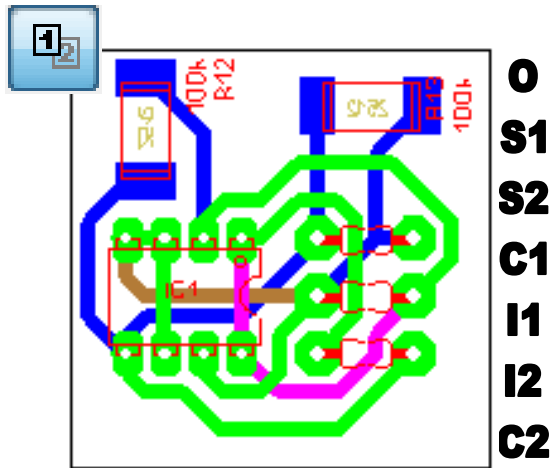
8.1.11.2 Layer csoport (rétegek): Egy réteglistát találunk, ahol a nyomtatni kívánt rétegeket lehet ki/be kapcsolgatni. Nemcsak egy, hanem akár az összes réteg is bejelölhető egyszerre. Azért csak óvatosan tobzódjunk a lehetőségben, mert könnyen áttekinthetetlen pókhálóvá alakíthatjuk a nyomtatás eredményét. Az áttekinthetőséget segíti, az egyes rétegek mellett lévő színes kis négyzet is. Rákattintva, az 1.2 pontban ismertetett színekiválasztó ablakot kapjuk, ahol akár rámutatással, akár egyedi színalkotással hozhatjuk létre az adott réteg nyomtatási színét.

A réteglista alatt újdonságot találunk, 4 réteglendelési lehetőség formájában, amit találó ikonok jelölnek. A bemutatáshoz létrehoztam egy kicsi kis panelrészletet, amin minden rétegre tettem valamilyen objektumot.

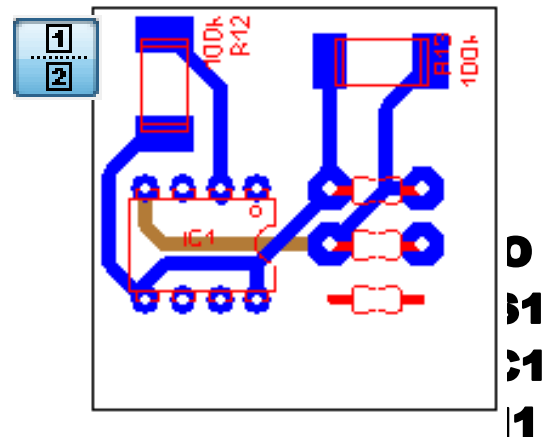


Ennek képén láthatjuk mit eredményeznek a kapcsolók. Ez azért fontos, mert az egymást fedő rétegek eltakarják az alattuk lévőket. Egy csomó további rétegfedési kísérletet is készítettem, ami alapján a sorrendet is fel tudtam állítani. A fedési sorrendet a mintaképek mellett, a rétegnevek egymás fölötti elhelyezésével ábrázoltam. Minden réteg, az alatta elhelyezkedőket fed le.

Az első két kapcsoló egy képen mutatja az összes bekapcsolt réteget, hol az egyik, hol a másik oldal felől nézve.

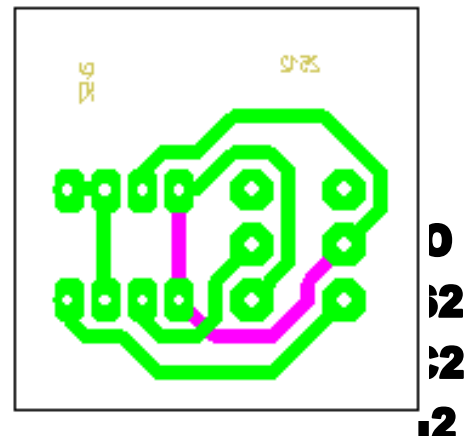


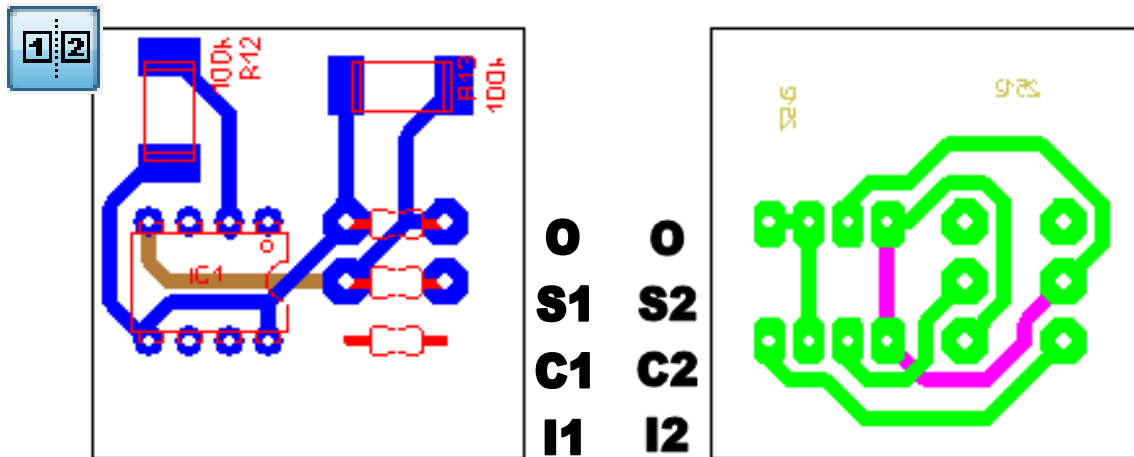
A következő két lehetőség dupla képet fog mutatni, egymás alatt, vagy egymás mellett elhelyezve. A két kép külön-külön mutatja a panel két oldalát, de továbbra is mindkettőt az alkatrészoldal felőli nézetben (vagy ha tükröztük, akkor annak megfelelően), tehát az alsó nincs tükrözve a felsőhöz képest.



A két kép közötti van egy bizonyos távolság, aminek módosítására nem találtam lehetőséget. Szerintem a távolság túl nagy, és nem egy állandó érték, mert ha nagyítjuk a képet, akkor a távolság is arányosan növekszik.

A felső oldalhoz tartoznak az 1-el jelölt rétegek, az alsóhoz a 2-vel jelöltek. Ha ezt megjegyezzük, akkor könnyen kiválaszthatjuk a céljainknak éppen megfelelő nézeti formát.

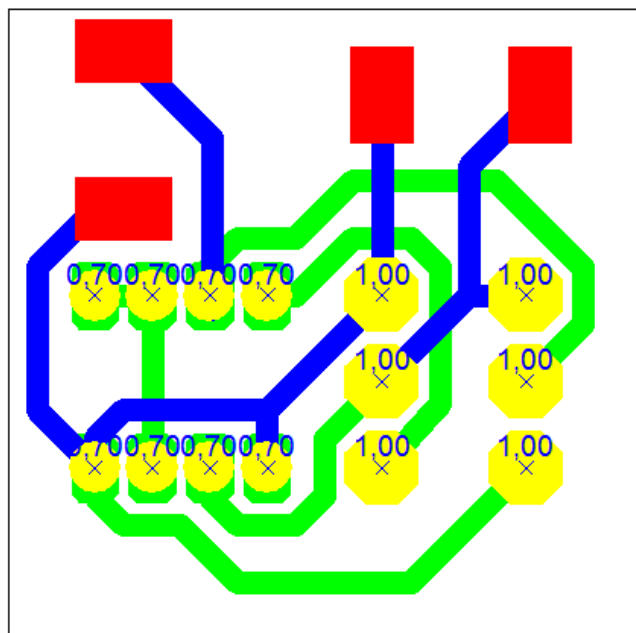
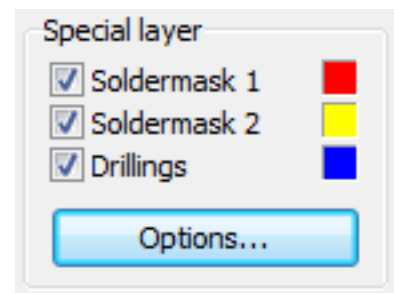




8.1.11.3 Special layer csoport (speciális rétegek): Az előbbi réteglistában nem szerepeltek a takarómaszkokat tartalmazó rétegek, mert azokat itt találjuk. Értelmezése és funkciója azonos a *Solder mask*-nál (5.11) és a *Gerber* listánál (8.1.8.1) leírtakkal. Az *Options...* ablaka is pontosan egyezik a korábban leírttal.

A gerber fájlokhoz képest eltérés -hasonlóan az egyéb rétegekhez-, hogy itt egyszerre több „réteget” is láthatunk egyetlen képen. Sőt, ezek az előző pontban bekapcsolt rétegekkel együtt fognak megjelenni. A beállítási ablakunk is teljesen hasonló, amiben most azért állítottam be szokatlan színeket, mert így jobban értelmezhető lesz a megjelenő kép. Az itteni speciális rétegek mellé, a „rajzi” rétegek közül csak a C1 és C2-t hagytam bekapcsolva. Az így kapott képet láthatjuk az ábrán.

Kilóg a sorból az utolsó (*Drillings*) lehetőség. Bekapcsolása esetén, a furatok karikái eltűnnek, és helyettük egy középpontot jelölő keresztet látunk, ami fölé az adott furat átmérője is ki van írva. A felirat magassági méretét megadhatjuk az *Options* menü ablakában lévő *Drillings-Textheight:* melletti számmal.



A méret megadásakor tartsuk szem előtt az összeérésből adódó elfedés tényét. Ha a megadott mérettel kiírt számok fedik egymást, akkor azok olvashatósága nagyon leromlik.

Az átmérőket 2 tizedessel írja ki, amit ép úgy nem tudunk befolyásolni, mint a szöveg többi jellemzőjét. A kis jelölő kereszt mérete is állandó, nem veszi figyelembe a furat méretét. (Én ezt úgy oldottam volna meg, hogy a kereszt mérete igazodjon a furat méretéhez, tehát éppen érintse a furat szélét.)

A furatok ilyen formában történő megadásának a jelentőségét, alkalmazhatóságát nehezen találtam meg. Eszembe jutott az archiválás igénye, de sokáig semmi más. Aztán jött a nagy ötlet. Hagyományos amatőr technológiát feltételezve, a furatok helyét jelölő és méretét tartalmazó papírt ráragaszthatjuk a rézfóliás lemezre, és így nyákfúró alá téve kifurkálhatjuk a furatokat.

8.1.11.4 Options csoport (beállítások): A lehetőségek közül többet is bejelölhetünk egyszerre.

Black & White (fekete és fehér): A beállított rétegszínekkel nem törődve, a panel fehér lesz, és minden réteg rajzolata fekete. Tehát nem a szürke árnyalatainak felelteti meg a színeket, hanem totál fekete lesz minden. Olyan mintha minden réteget feketére állítanánk.

Mirror (tükrözés): Függőleges tengelyre tükrözi a képet.

Target (célkereszt): Egy ésszerűtlenül nagy keresztel megjelöli, a beállított panelméret sarkait. A panel szélső méretét jelöli ki, nem törődik azzal ha mi esetleg az Outline rétegen egy kisebb kontúrt adtunk meg.

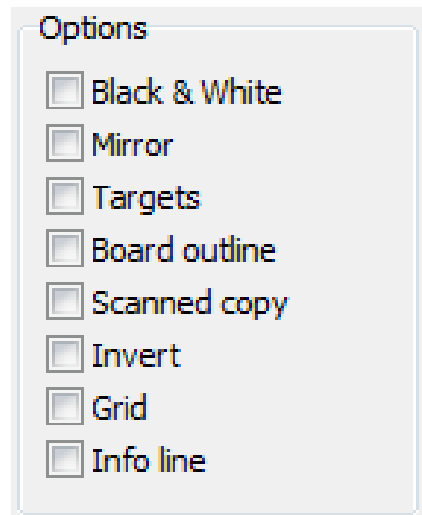
Board outline: Hasonló a **Target**-hez, csak itt nem a sarokpontokat jelöli, hanem konkrétan körberajzolja a beállított panelméretet.

Scanned copy (kép másolása): Ha 4.23-nál képet helyeztünk a panelunk oldalaira, akkor annak látszóságát itt tudjuk engedélyezni.

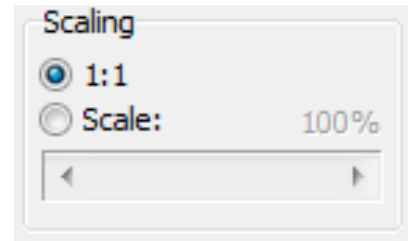
Invert: Negatívvá alakítja a képet. De nem csak úgy „normálisan”, hanem egyedi módon. A felirati rétegekre és a furatképre nincs hatással (S1, S2, Drillings). A rézrétegekre és a Soldermask-ra viszont működik. Minden bekapcsolt réteg fehér lesz, és a háttér pedig a felül lévő rézréteg színével azonos. A 8.4.11.2 alján lévő kapcsolókkal válthatjuk mi legyen felül, illetve ha kettős képet választunk, akkor a két kép negatívja eltérő színű is lehet.

Grid: Rácsot rajzol a papírunkra. Ez nem azonos a rajzoláskor használt rácsbeállításal. Itt a lap felosztásáról van szó. Vízszintesen, és függőlegesen is 4-4 részre oszt be és ez a papírmérettől független. Gondolom, a rajz tájolását igyekszik megkönnyíteni, mert a rács, a nyomaton nem látszik.

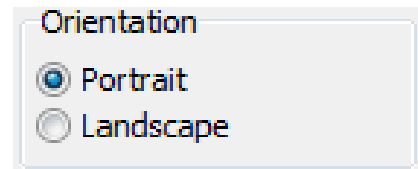
Info line (Információs vonal): A rajz alján, végig bekeretezve, balról a fájlnev, és a panel neve (emlékezzünk, több panel is lehet egyetlen fájlban), és a zoomolási arányt írja ki. Jobb oldalon rendszerdátum és idő látszik. A felirat összetételét, méretét és betűtípusát nem tudjuk befolyásolni.



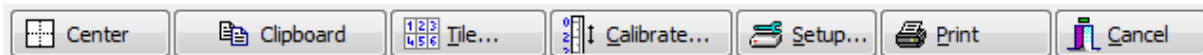
8.1.11.5 Scalling csoport (Skála): Vagy 1:1 arányban nyomtatunk, vagy egy skála segítségével tudjuk 10% és 500% között változtatni a méretarányt. A papírunk most is kitölti a teljes képernyőt, de a rajta lévő rajzolat nagyítható vagy kicsinyíthető. A képet (arányaitól függetlenül) egérrel megfoghatjuk, és szabadon húzogathatjuk mindaddig, még pont a kívánt rész nem kerül a papírunkra.



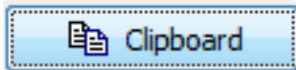
8.1.11.6 Orientation csoport (tájolás): A lapunk helyzetét választhatjuk ki. (A felős sor **Setup...** parancsánál lévő ablakban is megtehetjük. A két beállítási hely bármelyike aktualizálja a másikat.) **Portrait** = álló (valójában portrét jelent, de elterjedt elnevezés az álló tájolásra). **Landscape** = fekvő (ez meg tájat jelent, de szintén szokás ezzel a kifejezéssel jellemezni a fekvő tájolást).



Felső rész gombsora:

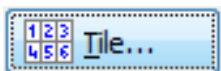


8.1.11.7 (Közép): A beállított papírméret közepére igazítja a panelunkat, vagy ha többszöröztük azt, akkor a teljes képet. A panel külső mérete alapján tájol, nem foglalkozik a saját körvonalainkkal.

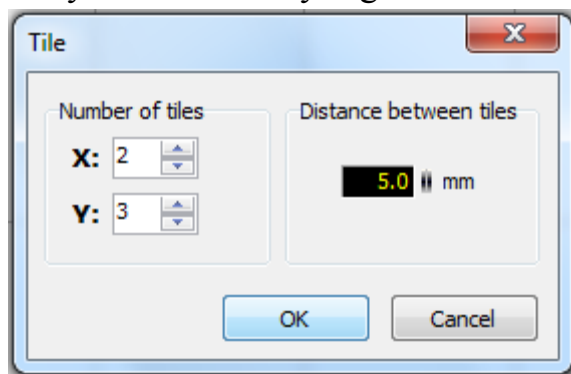


8.1.11.8 (Vágólap): Vágólappra másolja a beállításoknak megfelelő képet. Csak a panelt másolja ki, nem a képernyőt. A rétegek látszóságát figyelembe veszi, de a beállított méretmódosítást nem. Sajnos a sorrendvezérlőket csak részben értelmezi jól, mert a dupla képeknél csak az első panelirányt másolja ki, a másodikat eltünteti.

A kimásolt kép felbontása durva, sokkal jobb minőséget érhetünk el exportálással (8.1.8.4-5-6)

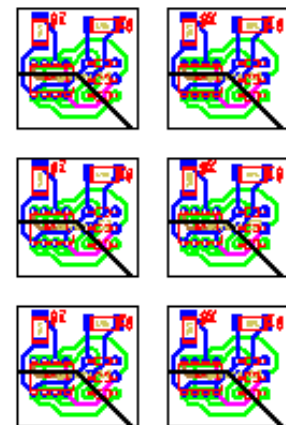


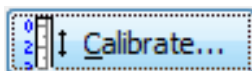
8.1.11.9 (Csempe): Vízszintesen és függőlegesen is többszörözi a panelt. Az irányonkénti mennyiség a **Number off tiles** alatt adható meg.



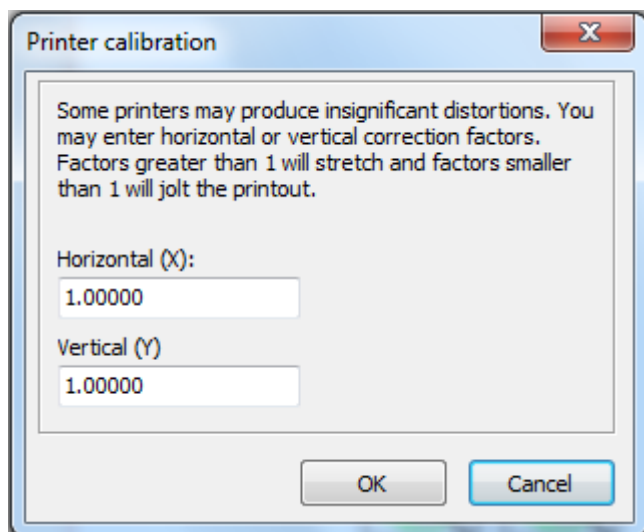
A panelek közti távolságot a **Distance between tiles** részben kell magadni.

A példa szerinti beállítás eredménye az ábrán látható.





8.1.11.10 Szó szerint hitelesíteni, kalibrálni tudjuk vele a nyomtatónkat. A panelgyártásnál jelentőst hangsúlyt kap a



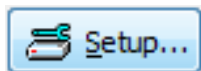
tényleges méret, a PONTOS nyomtatás. Ezért ha torzít a nyomtatónk akkor itt van lehetőségünk ezt korrigálni. Mindkét irányban, nagyon finoman tudjuk befolyásolni az ábránkat. Az adott irányhoz megadott „kalibrációs tényező”-vel szorzódik minden méret.

A beállításához egy ismert méretű keretet célszerű rajzolni, amit nyomtatás után vissza tudunk mérni. Ha pl. egy 100x100-as

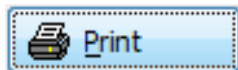
négyzetet nyomtatunk, de a visszamérés eredményeképpen vízszintesen 101mm, függőlegesen 99mm lesz az eredmény, akkor a korrekció $X=100/101=0,9901$ és $Y=100/99=1,0101$. Ezeket az értékeket beállítva, az ismételt nyomtatásnak már hitelesnek kell visszaadnia a méreteket.

Egy adott nyomtatót elég egyszer kikísérletezni, mert utána a kalibrációs értékek mindig használhatóak. A beállított érték nem őrződik meg, minden alkalommal ki kell tölteni őket.

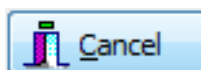
Tapasztalatom szerint, a nyomtatók alapból pontosak lennének. De mégsem azok, sőt eltérések fordulhatnak elő különböző papíroknál, de akár két egymás utáni nyomtatásnál is. Feltételezésem szerint, ezt a papírok hő hatására történő deformációs hajlama okozza. Az eltérések mértéke nem jelentős, magunknak kell eldönteni a korrekciós lehetőség használatának szükségességét.




8.1.11.11 Nyomtatóbeállítás. A kiementi eszközt választhatjuk itt ki. Azonos a 8.1.10-nél elérhető lehetőséggel.




8.1.11.12 Nyomtatás. Ha úgy érezzük, hogy eljött az idő, megérett minden beállítás a megmértetésre, akkor ide kattintva elindíthatjuk a nyomtatási folyamatot. Természetesen ha a nyomtatónknak még van saját beállító ablaka, akkor azt fogjuk megkapni.



8.1.11.13 Ha végeztünk a feladattal, vagy bármi más okból el akarjuk hagyni a nyomtatási ablakot, akkor itt tudunk visszatérni a tervezéshez. Ugyanezt érzük el akkor is, ha a jobb felső sarokban lévő  ikonra kattintunk.

8.1.12 *fájl lista rész*: Az utoljára használt 4 file nevét látjuk itt, amit rámutatással ki is választhatunk, és megnyitja nekünk a program.

8.1.13 *Exit* (kilépés): A program befejezése. Jobb felső sarokban lévő  ikonra kattintva is kiléphetünk.

Edit	
Undo	Strg+Z
Redo	Strg+Y
Copy	Strg+C
Cut	Strg+X
Paste	Strg+V
Duplicate	Strg+D
Delete [Del]	
Select all	Strg+A

8.2 *Edit* menü

8.2.1 *Undó.* Visszalép egyet (azonos 4.5-el)

8.2.2 *Redó.* Előrelép egyet (azonos 4.6-al)

8.2.3 *Copy.* Másol (azonos 4.8-al)

8.2.4 *Cut.* Kivág (azonos 4.7-el)

8.2.5 *Paste.* Beilleszt (azonos 4.9-el)

8.2.6 *Duplicate.* Duplázás (azonos 4.11-el)

8.2.8 *Delete.* Törlés (azonos 4.10-el)

8.2.9 *Select all.* Kijelöl mindent, ami a panelun-kon található. Ez egyik módja ennek a feladat-nak, mert akár egy ablakkal is megtehetjük ugyanezt.

Board	
Add new board...	
Properties	
Copy board	
Delete board...	
Set board to right	
Set board to left	
Move board to right	
Move board to left	
Import boards from file...	

8.3 *Board* menü. Azonos 7.1-el, de van egy plusz sora is. *Ez az Import boards from file...* Ha rákattintunk, megkapjuk a megnyitás ablakot (4.2). Itt kikereshetjük valamelyik korábban elkészített panelt, amit ha megnyitunk, akkor új Board-ként bekerül ide. Ha a megnyitott panelterv több Board-ot is tartalmaz, akkor azok mindegyike, az eredeti sorrendben és néven kerül át. Akkor is, ha esetleg van már azonos nevű.

Functions	
Rotate	Strg+R
Mirror horizontal	Strg+H
Mirror vertical	Strg+T
Build group	Strg+G
Split group	Strg+U
Change board side	Strg+W
Set to layer	▶
Snap to grid	
Tile / Arrange circular ...	

8.4 *Functions* menü.

8.4.1 *Rotate.* A 4.12-nél megadott szögnek megfelelő mértékű forgatást végez.

8.4.2 *Mirror horizontál* Függőleges tengelyű tükrözés (azonos 4.13-al)

8.4.3 *Mirror verticál* Vízszintes tengelyű tükrözés (azonos 4.14-el)

8.4.4 *Build group* Csoportba foglalás, összelakolás (azonos 4.18-al)

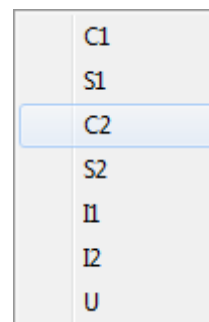
8.4.5 *Split group* Csoport szétszedése, kilakolás (azonos 4.19-el)

8.4.6 *Change board side* A kijelölt

panelrészt, a másik oldalra helyezi. Ami eddig felül volt az alulra, vagy éppen fordítva. Természetesen, az alkatrészrajzot és a forrszemeket + vezetősávokat is átfordítja. Ha éppen olyan részletet jelölünk ki, amin már eleve mindkét oldalon vannak elemek, akkor sem esik kétségbe, mindent átfordít szépen.

Nagyon FONTOS, hogy nem forgat és tükröz semmit, hanem azonos helyzetben teszi át a rajzolatot a másik oldalra, ami pl. egy integrált áramkörnél, vagy tranzisztornál súlyos lábkeveredést okozhat.

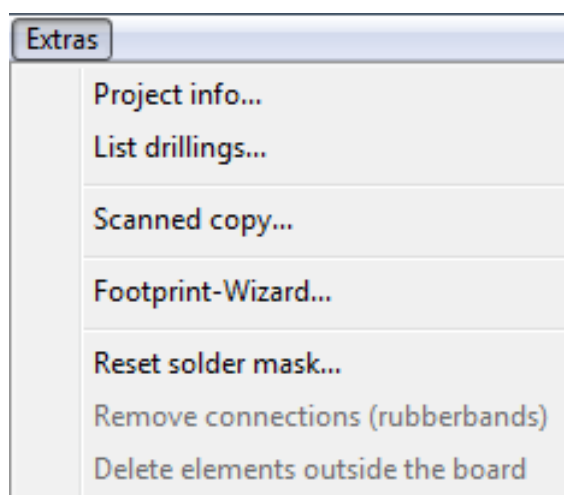
8.4.7 Set to layer A kijelölt panelrészt, közvetlenül egy választott rétegre helyezhetjük. Legyünk körültekintőek, mert ha a kijelölésbe több rétegen lévő elemek is vannak, akkor azok mind át fognak kerülni az általunk választottra. Pl. így a forrszemek és a vezetősávok is könnyen azonos rétegre kerülhetnek az alkatrészrajzzal, ami nem igazán szerencsés általában.



Fontos megjegyezni, hogy az oldalcserénél, a tükrözéseknél, és a rétegváltásoknál is, csupán rajztechnikai lehetőségről beszélhetünk. Egyáltalán nem törődik azzal, hogy pl. egy IC lábai már nem lesznek jó helyen ezután (persze ha előtte jó helyen voltak). Ezek a funkciók a tervezéskor, alkatrészek deklarálásakor kapnak igazi jelentőséget, valószínűleg éppen oda is szánták a használatukat.

8.4.8 Snap to grid Rácshoz igazítás. Pont azt kapjuk, amit a neve is ígér (azonos 4.16-al).

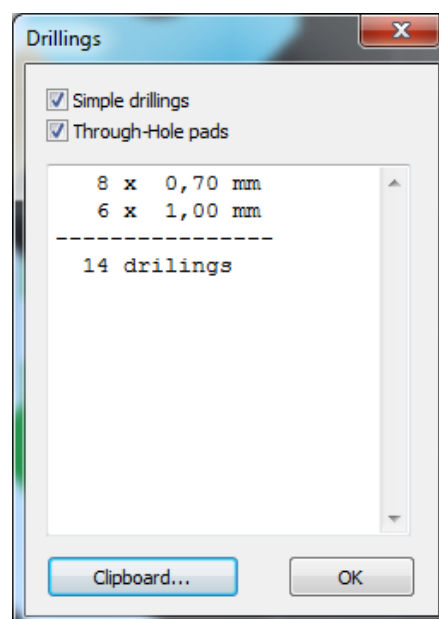
8.4.9 Tile / Arrange circular... Kétirányú egyenes, vagy körkörös többszörözést hozhatunk létre, az 5.4.2-nél leírtak szerint.



8.5 Extras menü. (Extrák)

8.5.1 Project info... Azonos 4.22-vel.

8.5.2 List drillings... Furatlista.



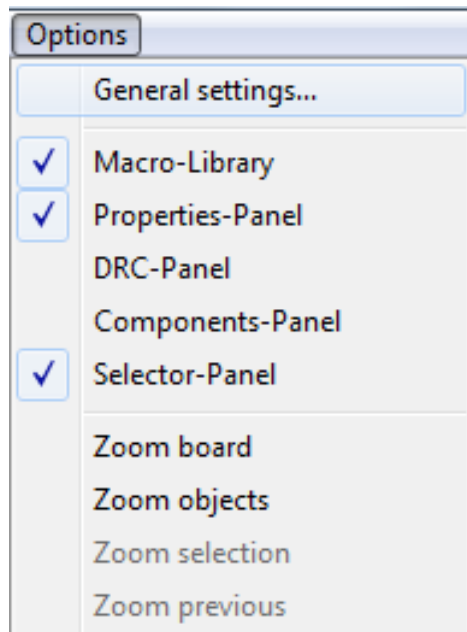
A panelon lévő furatok átmérőnkénti mennyiségét listázza ki, illetve az összes furatot is. Felül, választhatunk a sima furat és/vagy a furatgalvanizált furatok között. A listában a kiválasztott furattípus(ok) jelennek meg. **Clipboard...**-al, vágólapra is kithetjük a szöveges részt.

8.5.3 *Scanned copy...* Azonos 4.23-mal.

8.5.4 *Footprint-Wizard ...* Azonos 5.4.1-el.

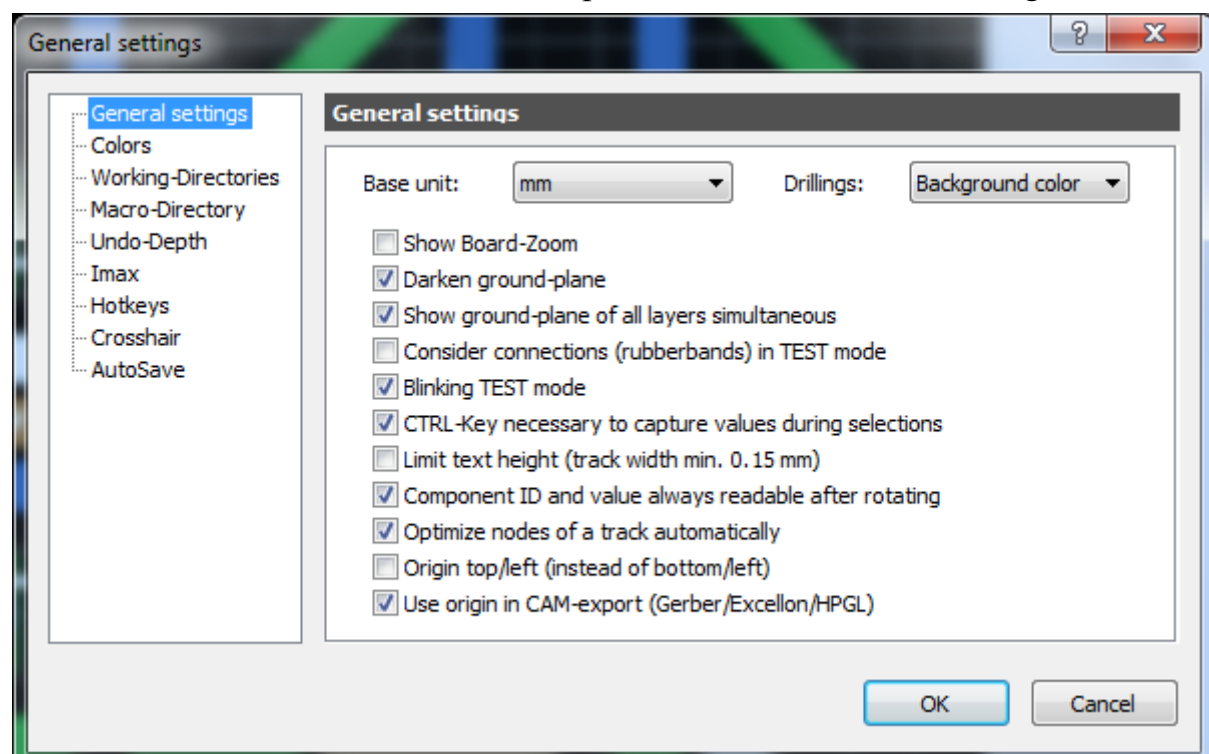
8.5.5 *Reset solder mask...* 5.11-nél írok róla.

8.6 Options menü.

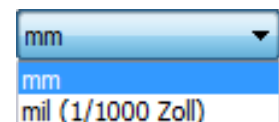


8.6.1 *General settings*. A működési környezet beállítására, illetve az alapértékek megadására szolgál. Igyekszem részletesen végig menni rajta, de angoltudásom hiánya hordoz magában bizonytalanságokat.

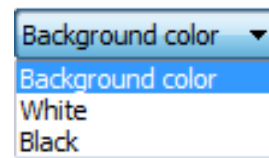
8.6.1.1 *General settings*. Ez a Generál settings menüpontra belül, a Generál settings ablak.



8.6.1.1.1 *Base unit* (bázis egység): A működési környezet mértékegységét adhatjuk meg. Ez „mm” vagy „mil” lehet. Előbbi a decimális és SI rendszerbe illő egység, a második pedig a „coll” alapú dimenzió (1 coll = 25,4 mm és 1 mil = 1/1000 coll)



8.6.1.1.2 *Drillings* (furatok): A panelon lévő lyukak színét adhatjuk meg. Választhatunk háttérszín, ami annyit jelent, hogy a lyukak átlátszók, vagy fehéret vagy feketét.



8.6.1.1.3 *Show Board-Zoom*: Ezzel kapcsolhatjuk be a bal oldali menürész alatti „paneltérképet”. Én szeretem használni, nagyobb paneloknál kimondottan kényelmes lehetőség. Részletesen 6.4-nél írok róla.

8.6.1.1.4 *Darken ground-plane*: Ha ki van pipálva, akkor a „teliföld” felületét (7.2-nél olvashatsz róla) a képernyőn egy kicsivel sötétebb árnyalatban látjuk. Célszerű bekapcsolni, mert nagymértékben segíti az átláthatóságot.

8.6.1.1.5 *Show ground-plane of all layers simultaneous*: Ez a pipa az összes rétegen lévő „teliföld” felületet egyszerre mutatja. Ha nem kapcsoljuk be, akkor mindig csak az éppen aktuális réz-rétegen lévő „teliföldet” látjuk.

8.6.1.1.6 *Consider connections (rubberbands) in TEST mode*: A TEST lehetőséget használva, a gumiszalaggal összekötött pontokat is kapcsoltnak tekintik, függetlenül attól, hogy valós rézsávval összekötöttük-e már, vagy sem.

8.6.1.1.7 *Blinking TEST mode*: Szintén a TEST parancshoz kapcsolódó lehetőség, amit ha kipipálunk, akkor villogva fog a kiválasztott felület megjelenni. Pipa nélkül nem villog.

8.6.1.1.8 *CTRL-Key necessary to capture values during selections*: (Nem egészen világos mit is csinál pontosan, és minek hozzá a Ctrl.) Ha be van kapcsolva, akkor az utoljára kiválasztott elem tulajdonságaival tudunk tovább rajzolni (pad méret, sávszélesség). Ha nincs kipipálva, akkor nem „öröklődik a kiválasztott elem tulajdonsága, hanem kézzel tudjuk átállítani a paramétereiket.

8.6.1.1.9 *Limit text height (track width min. 0,15 mm)*: Bekapcsolva, korlátozza a választható betűméretét. Nem enged olyan méretet beállítani, ahol a szöveget leíró vonal vastagsága 0,15mm alá csökkenne. Még azt is figyeli, melyik vonalvastagságot állítottuk be a szöveg ablakunkban.

8.6.1.1.10 *Component ID and value always readable after rotating*: Az alkatrész pozíciószáma és értéke, forgatás után is olvasható irányba fordul, ha kipipáljuk. Tehát úgy fordítja át a szövegeket, hogy azok alulról és/vagy balról legyenek olvashatóak.

8.6.1.1.11 *Optimize nodes of a track automatically*: A csomópontok számát automatikusan optimális értéken tartja. Ez annyit jelent, hogy egy egyenesen belül lévő csomópontokat letörli, csak a két végén lévőket hagyja meg.

8.6.1.1.12 *Origin top/left (instead of bottom/left)*: A nulla pontot bal-felső sarokba állítja, bal-alsó helyett. Legalábbis a szöveg szerint, mert nálam nem írja felül az általam beállított nulla pontot, és a következő opció alapbeállítására sincs hatással.

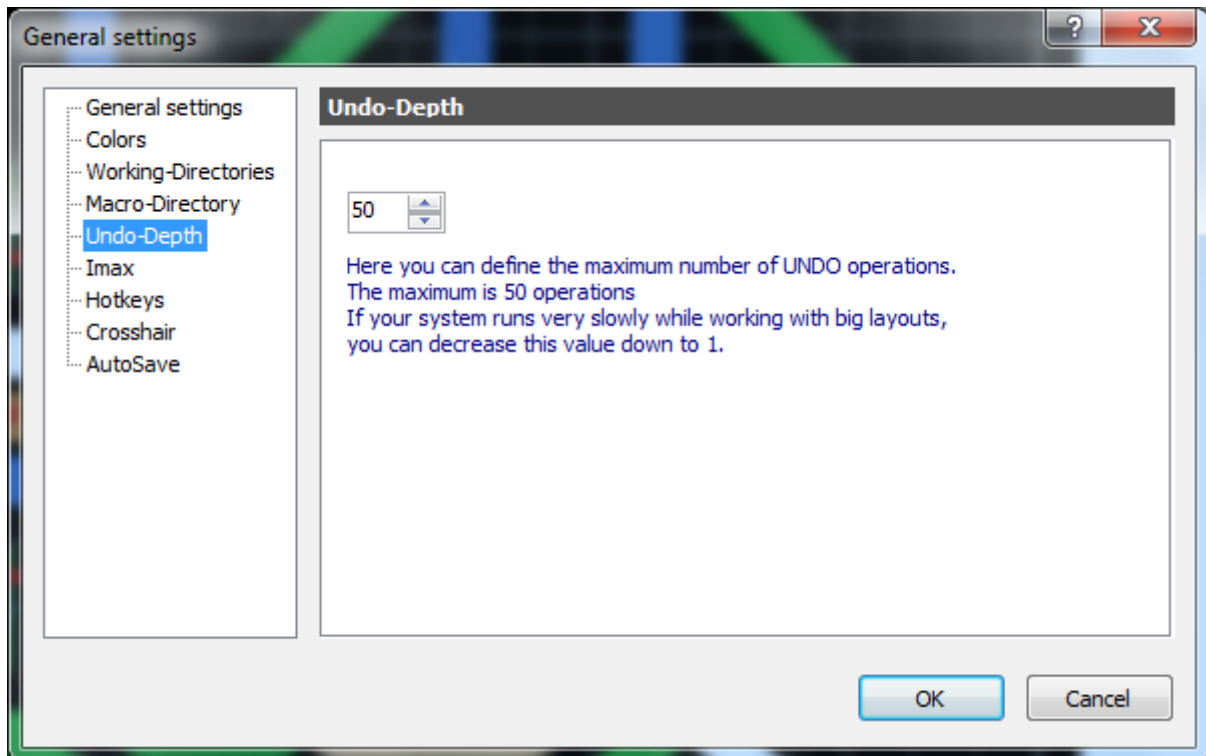
8.6.1.1.13 *Use origin in CAM-export (Gerber/Excellon/HPGL)* Az exportálási műveletek során, bekapcsolva az általunk megadott nulla ponthoz képest értelmezi a koordinátákat. Kikapcsolva nem veszi figyelembe a mi nulla pontunkat, hanem automatikusan a bal-alsó sarokhoz képest értelmez.

8.6.1.2 *Color* (Színbeállítás): 1.2-nél részletezem.

8.6.1.3 *Working-Directories* (Munka könyvtárak): 8.1.9-nél részletezem.

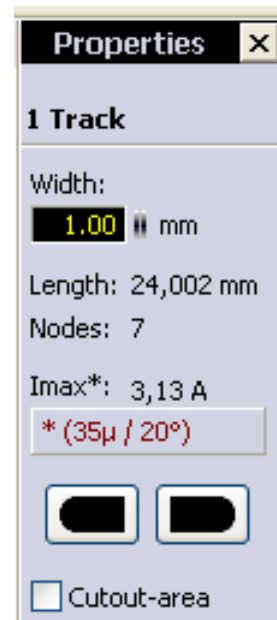
8.6.1.4 *Macro-Directory* (Alkatrész/elemkészlet könyvtár): 1.3-nál részletezem.

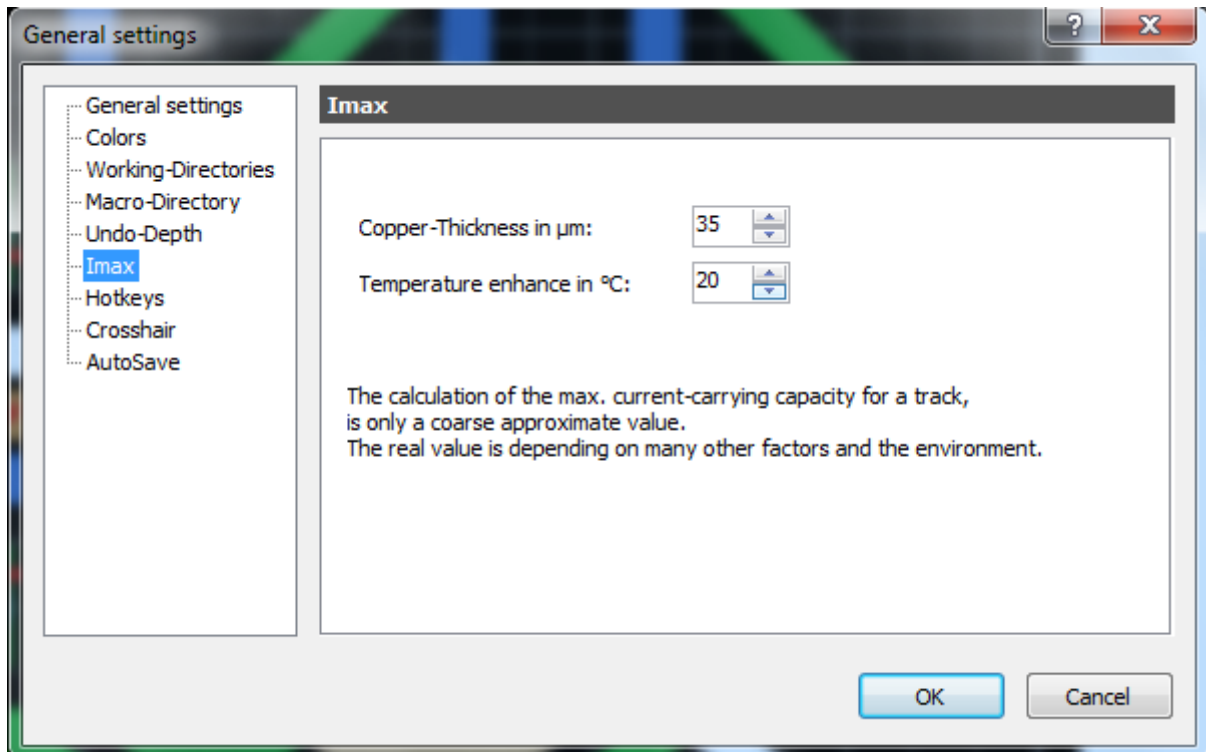
8.6.1.5 *Undo-Depth* (visszavonható lépések):



Megadhatjuk maximálisan hány lépést tudunk visszavonni szükség esetén. A lépéseket a memóriában kell tárolni, ezért ott helyet foglalnak. Ha ez lassítja a rendszerünket (főleg nagyobb panelok esetén), akkor csökkentjük az értéket.

8.6.1.6 *Imax* (Árammaximum): A kötésekhez használt vezetősávok terhelhetőségét, a tulajdonságok panelon láthatjuk. Gyakorlatilag bármelyik rétegen, bármilyen vonalat húzunk, annak vastagsága, és két további paraméter alapján kiszámítja a terhelhetőségét. **Ez csak egy közelítő számítás, mert egyéb speciális tényezők is befolyásolják az eredményt. Ilyenek pl. a panel szellőzési viszonyai, a környezeti hőmérséklet, a beépített alkatrészek hőtűrése, stb.** Sajnos egy fontos tényezőt nem vesz figyelembe, amit megtehetne, mert ismertek a körülményei. Ez a vezető részt elhelyezkedése, ugyanis a két külső rétegen (C1, C2) nagyobb áramok engedhetőek meg, mint a belső rétegeken (I1, I2). Ennek ellenére, jó kiindulási alap lehet a tervező munkánk során. A beállító ablakban két paramétert adhatunk meg.

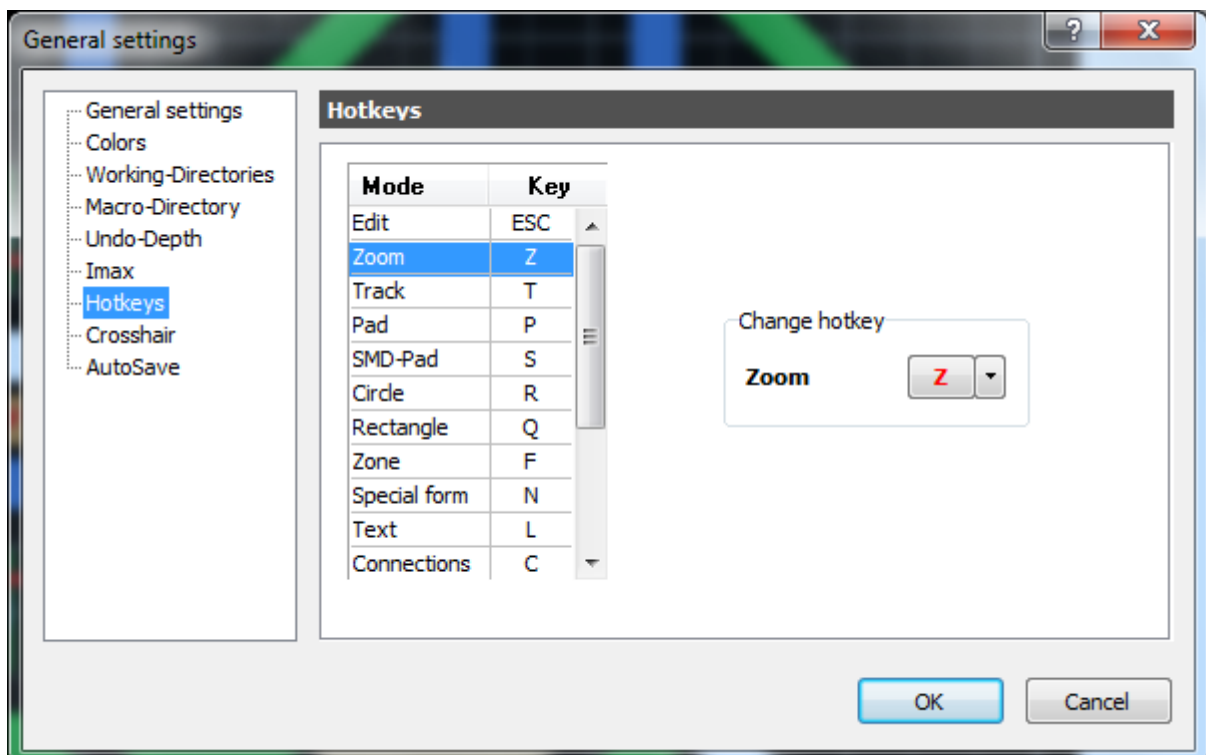




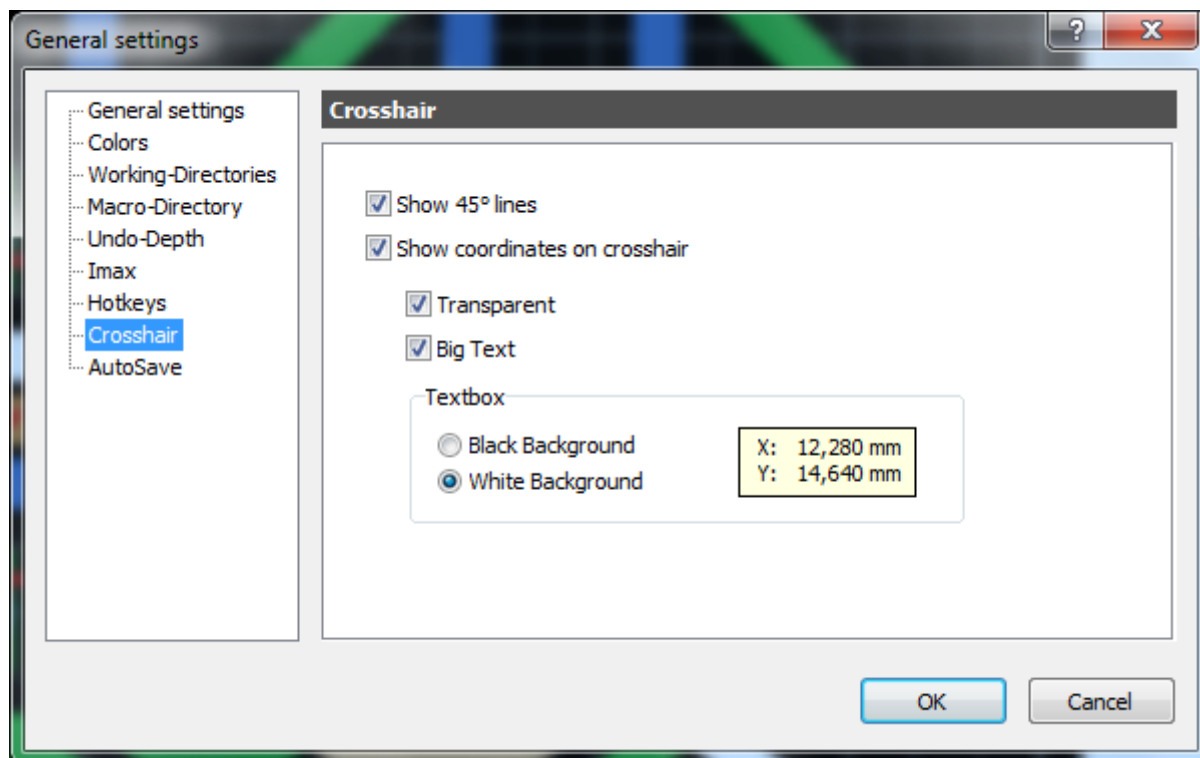
Ezek a rézréteg vastagsága, ami általában $35\mu\text{m}$, és a megengedett hőmérséklet-növekedés, ami általában 20°C . Ha az értékeket megváltoztatjuk, akkor az új paraméterekkel fog számolni.

A beállító ablakot nem csak innen tudjuk elérni, hanem a tulajdonságok panelről is, az Imax értéke alatti sorban lévő, pirossal írt adatokra kattintva.

8.6.1.7 Hotkeys (forró gombok, vagy inkább gyorsbillentyűk): Az angol ÁBC nagybetűi vannak hozzárendelve a gyakran használt parancsokhoz és funkciókhoz. Ezek listáját látjuk az ablakban, és tetszés szerint átírhatjuk a betűket.

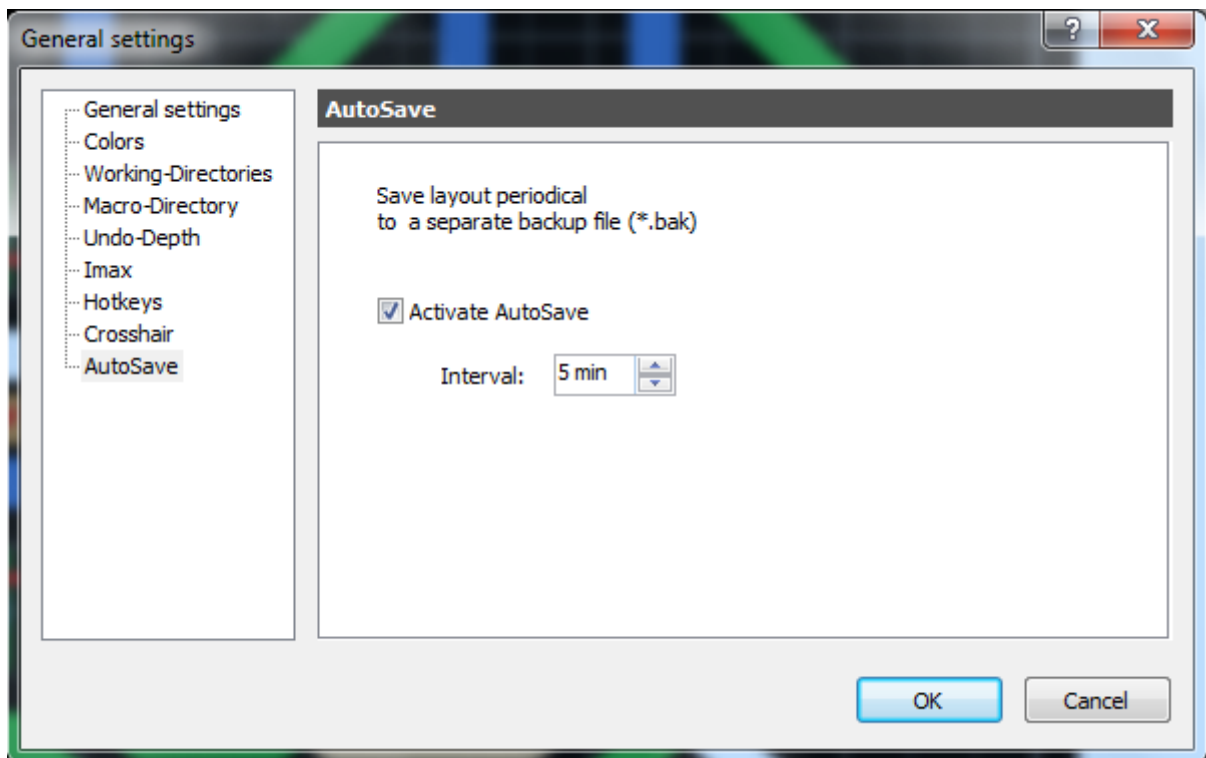


8.6.1.8 Crosshair (szálkereszt). A rajzoló eszközünk „célkeresztjének” tulajdonságait tudjuk itt beállítani.



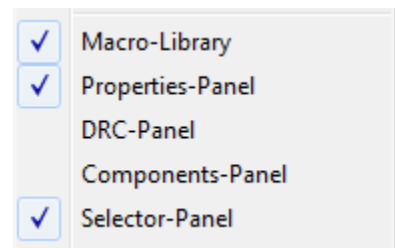
- ✓ **Show 45° lines:** A merőleges kereszt mellé, a 45°-os vonalakat is megkapjuk. A 4 vonal természetesen egyetlen pontban metszi egymást.
- ✓ **Show coordinates on crosshair:** A szálkereszt által jelölt pont mellett, a pontja jellemző koordináta adatok kiírását engedélyezi. Ha bekapcsoltuk, akkor a következő két lehetőség is választhatóvá válik.
- ✓ **Transparent:** A koordináták ablakát áttetszővé teszi. Látszik a mögötte lévő panelrészlet. A hatás távolról sem olyan intenzív, mint az jó lenne. Egy picit átlátszóvá teszi, de így is kb. 80%-ban letakar, a célszerű 50 helyett.
- ✓ **Big Text:** A koordináták kiíró szöveg méretét megnöveli. Itt sem jelentős a hatás, alig lehet észrevenni a különbséget.
- Végül a koordináták ablakának háttérszínét is megválaszthatjuk, de csak a fehér és a fekete közüli választással.

8.6.1.9 AutoSave (automatikus mentés). Tőlünk függetlenül, automatikus mentéseket készíthetünk a munkánkról, ami adott időközönként mindig megismétlődik. Ha aktiváljuk a mentésnek ezt a formáját (kipipáljuk), akkor perc pontossággal megadhatóvá válik egy időadat, ami a mentési gyakoriságot jelenti. Óvakodjunk a szélsőségektől. A túl rövid idő nagyon megtördeli a munkát, a túl hosszú pedig hiba esetén már jelentős adatvesztést okozhat. Nagyjából 5-10 perc beállítását javaslom.



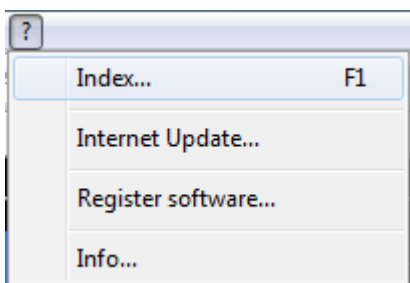
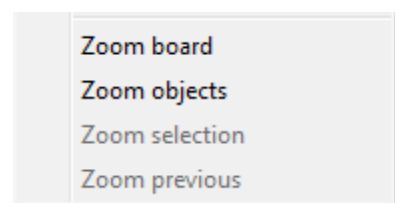
8.6.2 Paneleket ki-be kapcsoló rész:

Itt (is) kapcsolgathatjuk a 3-as és 10-es fejezetben részletezett segédpaneljeinket. Véleményem szerint, ezt sokkal kézenfekvőbb a jobb felső sarokban lévő ikonjaira kattintva megtenni, de akár innen is megtehetjük.



8.6.3 Nagyító lehetőségek csoportja:

Itt is elérhetjük a 4.20-nál részletezett, és egyedi ikonokkal rendelkező nagyítási opciókat. Itt is igaz, hogy sokkal kényelmesebben elérhetjük az ikonos formákat.

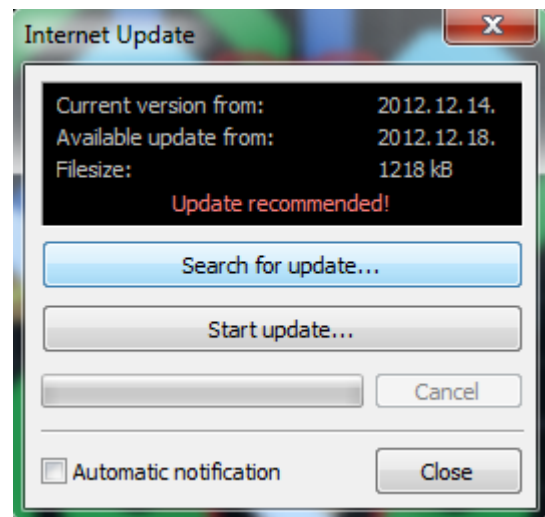


8.7 ? (Kérdőjel): Itt néhány olyan lehetőséget kapunk, ami nem közvetlenül a tervezéshez kapcsolódik.

8.7.1 Index... A program funkcióinak leírásában tudunk kotorászni vele. Tulajdonképpen egy HELP. A telepítéskor választott nyelvünknek megfelelő felületet kapunk, ahol csoportosítva található meg, amit keresünk. Sajnos ez tényleg csak a szerencsén és a kitaráson múlik, mert a kereső ablaknak nyoma sincs. Ha sikerül célba érnünk, akkor sok ábrával tűzdelt, rövid leírásokat kapunk.

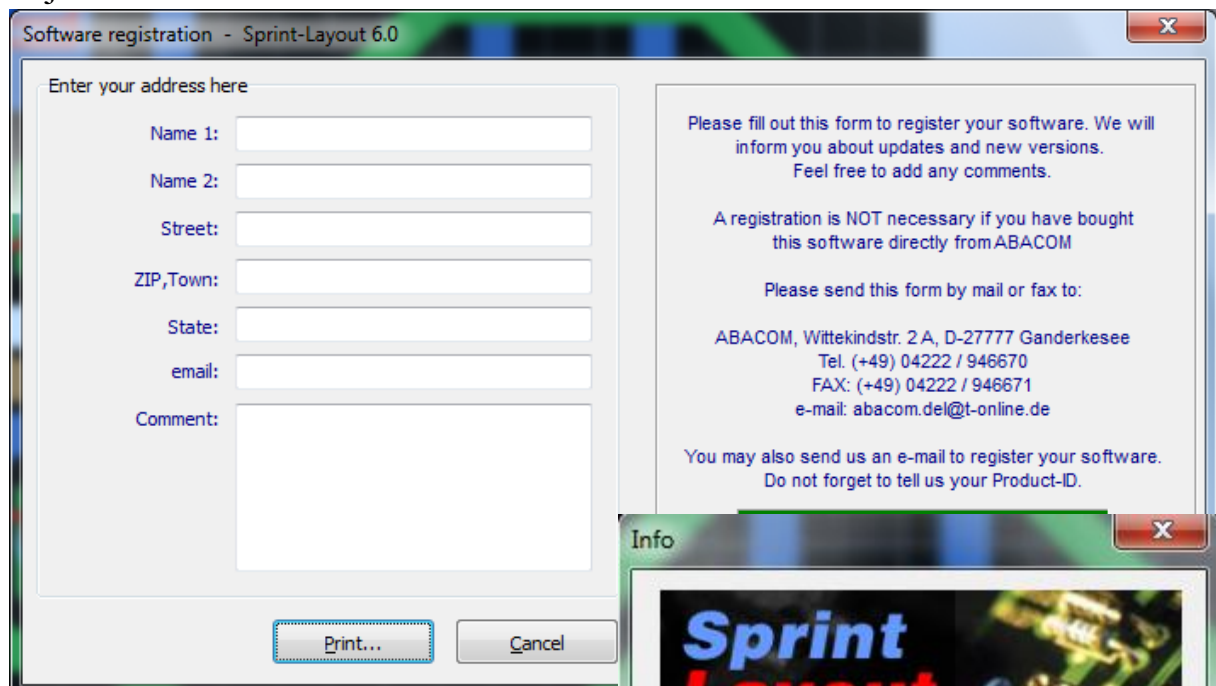
8.7.2 Internet Update... Ha legálisan vásároltuk a programot, akkor azzal együtt jár az internetes programfrissítés. Ezt itt tudjuk megtenni. Mivel ez egy új program, szinte naponta van hozzá új frissítés, tehát érdemes időnként ezt használni.

Az ábrán a **Search for update...**(frissítés keresése) gomb megnyomása utáni állapot látszik. Azt mutatja a második sor, hogy van a jelenleginél frissebb állapot, és pirossal még javasolja is a frissítést.



Start update... gombbal elindul a frissítés.

8.7.4 Register software... Regisztrálhatjuk a programot, az alábbi ablakban lévő adatok megadásával. Csak lehetőség, nem kötelező, e nélkül is minden funkció teljes értékű.

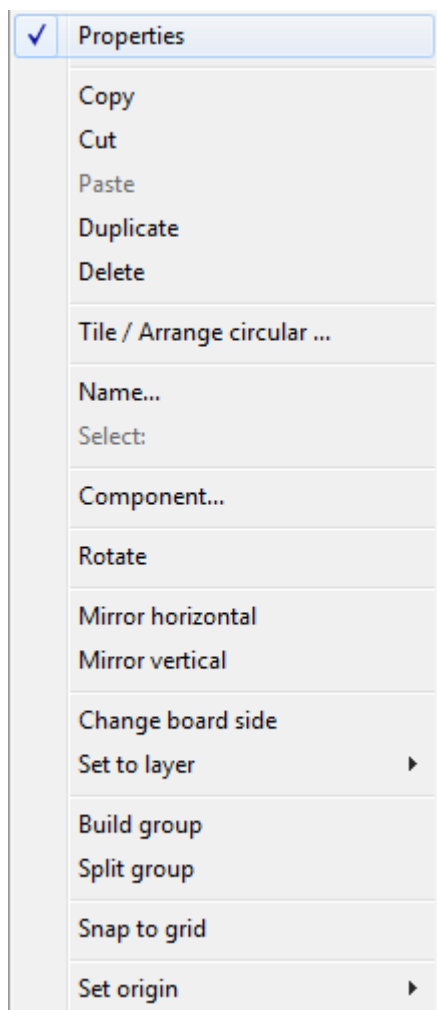


8.7.4 Info... Néhány információt kapunk a programról, és az azt kibocsátó cégről.

Illetve elérhetjük a hivatalos honlapjukat, amin a cég egyéb szoftvereit is megnézegethetjük, amik között sok hasznos, és természetesen elektronikai vonatkozásút találhatunk.



9. „Jobb gombos” menü



Ezt a részt, praktikussága sokkal előrébb sorolta volna az ismertetési sorban, de az elhelyezkedés szerinti irányelvbe csak most következnek. A panelon állva, jobb egérgomb megnyomásával, előugrik egy menüablak. Első ránézésre is kiderül, hogy a rajzoláshoz leggyakrabban használt parancsokat igyekeztek kiválogatni. Így ezeket még könnyebben, még kényelmesebben tudjuk használni.

9.1 *Properties* (tulajdonságok)

9.2 *Copy* (másol) [4.8]

9.3 *Cut* (kivág) [4.7]

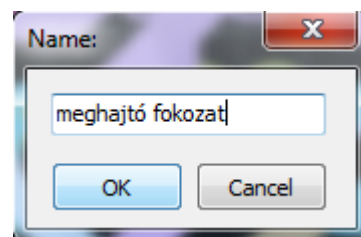
9.4 *Paste* (beilleszt) [4.9]

9.5 *Duplicate* (kettőzés, duplázás) [4.11]

9.6 *Delete* (törlés) [4.10]

9.7 *Tile / Arrange circulator...* [5.4.2 és 8.4.9]

9.8 *Name...* Akkor aktív, ha kijelöltünk valamit. A megjelenő ablakban, „elkeresztelhetjük” a kijelölt részt. Ez lehet akár egyetlen alkatrész,



vagy azok egész csoportja, sőt vezetősávok feliratok és bármi más is tartozhat ide. Az adott név megjelenik a képernyőn, ha az egérkurzort ráhúzzuk az elnevezett részre. Pl. olyasmire lehet ezt használni, hogy a nyá-kunk különböző funkcionális részeit nevezhetjük így el. Ha több ilyen elnevezést is csinálunk, akkor ahogy mozognak a panelon, mindig megjelenik az aktuális rész neve.



9.9 *Select:* (kiválasztás) Ha a 9.8-al elneveztünk valamit, ha bármit kijelölünk az elnevezéshez tartozó csoportból, akkor a kijelöléshez tartozó csoport nevét látjuk itt kiírva. Sok értelme nincs, mert a csoport neve a képernyőn is kivan írva.

9.10 *Component...* [3.1]

9.11 *Rotate* (Forgatás) A 4.12-ben aktualizált szögnek megfelelő mértékű forgatást végez. [4.12]

9.12 *Mirror horizontál* (függőleges tengelyű tükrözés) [4.13]

9.13 *Mirror verticál* (vízszintes tengelyű tükrözés) [4.14]

9.14 *Change board side* A kijelölt panelrészt, a másik oldalra helyezi.

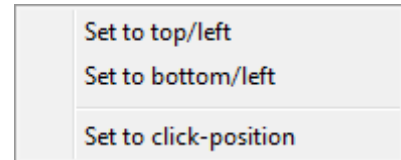
9.15 *Set to layer* A kijelölt panelrészt, közvetlenül egy választott rétegre helyezhetjük.

9.16 *Build group* Csoportba foglalás, összelakolás [4.18]

9.17 *Split group* Csoport szétszedése, kilakolás [4.19]

9.18 *Snap to grid* (rácspontra ugrás) [4.16]

9.19 *Set origin* Alappont (nulla pont) beállítás [5.15.1].



9.19.1 *Set to top/left* Az akárhol lévő nulla pontot, a panel bal felső sarkába helyezi.

9.19.2 *Set to bottom/left* Az akárhol lévő nulla pontot, a panel bal alsó sarkába helyezi.

9.19.3 *Set to click-position* A nulla pontot a kurzorunk helyére teszi. Pontosabban az ahhoz legközelebbi rácspontra.


10. Kiegészítő segéd-panelok



Összesen 5 féle panel áll a rendelkezésünkre, amikből az utolsó helyen lévő **Macros**-t már korábban bemutatam [3].

Az egyes panelek ikonjaira kattintva, azokat bekapcsolhatjuk, vagy ha aktívak, akkor kikapcsolhatjuk őket. A panelek egymás mellett jelennek meg, akár mindet is láthatjuk egyszerre.

Nézzük sorba a maradék 4 lehetőséget.

 **10.1 Selector panel** (Kiválasztó panel): Kétféle, egymással összefüggő funkciót valósít meg. Három beállítható feltétel alapján, készít nekünk egy kis listát. Ha van a listánkban értékes elem, akkor arra kattintva, a feltételeknek megfelelő elemek kiválasztódnak. A kiválasztás teljes értékű, tehát a kijelölt elemmel, vagy ha a feltétel többet is érint, azok csoportjával, további műveleteket végezhetünk. Csoportba foglalt elemek részeit **CSAK így lehet kiválasztani, és egyszerre módosítani** a csoport megbontása nélkül.

A három szűrési feltétel a következő:

10.1.1 Elements (elem típus): Itt választható ki, melyik elemcsoportot szeretnénk szűrni.

All Pads: Minden forrszem ami nem SMD, függetlenül attól van-e benne furat, vagy nincs

Vias: Csak a furatgalvános forrszemek.

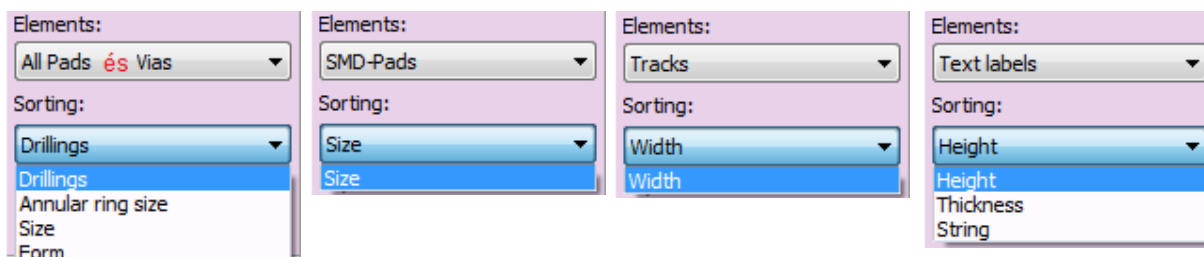
SMD-Pads: Felületszerelt alkatrészek forr-szigetei.

Tracks: Vezetékek, és minden egyéb „vonal”

Text labels: Feliratok. Függetlenül attól, mikor hoztuk létre, és kötődik-e a szöveg bármihez is.

10.1.2 Sorting (besorolás, osztályozás): Az előbbi választáson belül, tovább szűkíthetünk.

A különböző elem-típusokhoz, eltérő besorolási lehetőségek (**Sorting**) tartoznak, az alábbiak szerint.



Drillings: Furat mérete.

Annular ring size: A forrszem gyűrűjének szélessége. $(D_{\text{külső-furatméret}})/2$. Nyoleszög, vagy nyújtott szemek esetén, a beleírható kör alapján számol, tehát a minimális gyűrűméretet adja eredményül.

Size: A kiválasztott elemcsoport mérete.

Form: A forrszem alakja szerint csoportosít

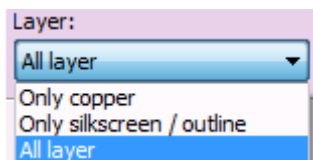
Width: A vonal szélessége.

Height: A szöveg magassága. Ezt az értéket mi adjuk meg a szöveg beírásakor.

Thickness: A szöveg vastagsága. Ezt az értéket nem mi adjuk meg. A magasság hozza magával, a választott szélesség függvényében.

String: Szöveg. Az összes szöveget felsorolja nekünk. Természetesen az egyformákat csak egyszer, de kinyitva azok között is választhatunk.

10.1.3 Layer (réteg): Tovább szűkíthetünk a rétegek megválasztásával.



Only cooper: Csak rézrétegek.

Only silkscreen / outline: Csak felirati rétegek, és a kontúr réteg.

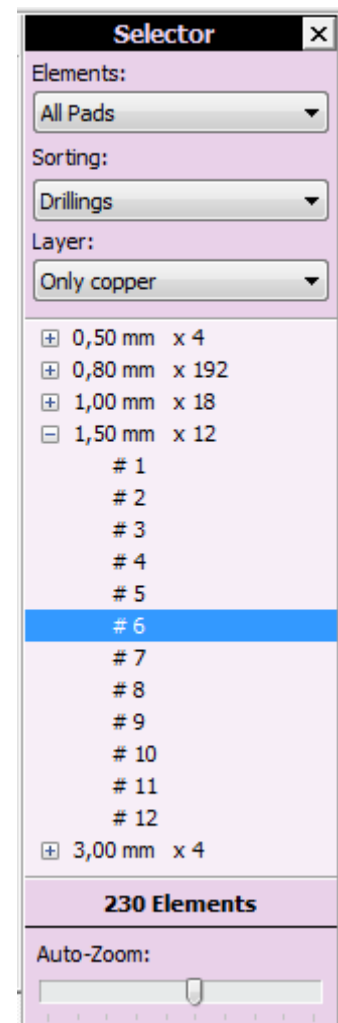
All layer: Minden réteg.

Végül nézzünk egy példát. A képen az összes furatot választva, méret alapján, a rézrétegekre szűkítve látjuk a furatlistát.

Alul az összes elem számát is kiírja, ami megfelelt a szűkítésnek.

A méretek közül az 1,5mm-es furatokat ki is nyitottam, és egyet kiválasztottam. Az ennek megfelelő furat, a rajztérben kijelölve megjelenik. A megjelenés méretét is tudjuk módosítani, az alsó részen lévő Auto-Zoom csúszkájának elmozdításával.

Ezzel a kiválasztó lehetőséggel, a gyors megtalálás mellett, ellenőrizhetjük is magunkat. Például a mellékelt lista alapján, el kell gondolkoznunk miért van benne 4db 0,5mm-es furat, aminek a használata nem javasolt a nehézkes fúrhatóság miatt. Ha ez valóban tévedés, akkor csak rákattintunk, erre azok kijelölődnek, és a tulajdonságaik megváltoztatásával módosíthatjuk a méretet. (Itt egyébként nem szükséges, mert a sarokkoordinátákat jelölöm így.)



F1 **10.2** *Components panel* (elem-lista panel):

[3.1]-nél leírt opció kiválasztásával, a rajztérbe húzott alkatrészeink bekerülnek egy listába. A lista formája az ábrán látszik, és a mezőit egyesével ki-be tudjuk kapcsolgatni.

Alul a listát txt formátumú fájlba is exportálhatjuk, az alábbi ablakban beállítható opciók figyelembe vételével. Lusta vagyok a lehetőségeken végig menni –a lenti megjegyzésem miatt–, de a lista elkészíthető.

No.	ID	Value	Layer	Rot.	Package	Comment
1	IC1	TL072	TOP	---	---	
2	R.3	22k	BOT	---	---	
3	R.12	100k	TOP	---	---	

Show:
 Number
 Layer
 Rotation
 Package
 Comment
 Export...

Component-Data Export

Exported Data

Sort sequence per drag&drop

- Number
- ID
- Value
- Layer
- Position
- Rotation
- Package
- Comment

Separator

Comma
 Semicolon
 Tab

Text for Layer side

Top:

Bottom:

X/Y - Position

Unit: Decimals: Suppress trailing zeros

Rotation

Rotation with "R" prefix

Filter

SMD-Components
 Throughhole-Components
 Only components with Pick+Place data

Top
 Bottom

Preview:

1	IC1	TL072	Top	---	---	---	---
2	R.3	22k	Bottom	---	---	---	---
3	R.12	100k	Top	---	---	---	---

Export...

Töprengtem, ugyan mire lehet jó ez a lista, és miért hasznos ha ebbe csoportosítjuk a panelon lévő elemeket. Sajnos nem találtam olyan érvet találni, amivel meg tudtam volna győzni magam a lehetőség életképességéről.

Talán az alkatrészbeszerzéshez lehetne használni, de arra sokkal jobb a kapcsolási rajz alapján készülő listákat használni, tehát ezt is elvetettem.

Természetesen ez nem von le semmit a dolog értékéből, és ha van aki tudja miért és mire használhatja, akkor erre a lehetőség adott, hibátlanul működik a listázás.



10.3 Properties panel (tulajdonságok panel): A kiválasztott objektum, vagy több objektum esetén az egész csoportra vonatkozó tulajdonságokat megjelenítő ablakot kapcsolja ki-be.

A program eddigi ismertetése során, az érintett témák kapcsán igyekeztem az oda illő tulajdonságok is részletesen bemutatni. Ezek tételesen:

- panel [4.1.4]
- vonal [5.3.1]
- forr-szem [5.4.1]
- SMD sziget [5.5.1]
- kör [5.6]
- téglalap [5.7]
- szokszög [9.9.1.1]
- kör-spirál (azonos a körrel)
- négyzet-spirál (azonos a téglalappal)
- keret (szegély) [5.9.3.1]
- szöveg [5.10.1]



10.4 DRC panel Design-Rule-Check (tervezési szabályok ellenőrzése): Az áramkörü panelok tervezése és gyártása során, vannak bizonyos szabályok, amik betartása több szempontból is nagyon célszerű. Ezek a szempontok egyrészt elektronikai elvekre támaszkodnak, másrészt gyártástechnológiai korlátok miatt alakultak ki.

A paneljaink tervezése közben, alapos odafigyelés mellett is előfordulhatnak olyan hibák, amik megszegnék az említett feltételeket. A program lehetőséget kínál nekünk, nagyszámú szabály ellenőrzésére a DRC panel segítségével.

Az ellenőrzés eredményét jól kell értelmezni. A „hibátlan” ellenőrzés éppúgy nem garantálja a biztos sikert, mint ahogy számos „hibával” bíró panelok is lehetnek tökéletesek. Ez CSAK egy tesztelési lehetőség, ami hatékonyan ráirányítja a figyelmünket azokra a helyekre, ahol eltértünk a saját magunk által felállított szabályoktól.

Az alábbi lehetőségek kijelölésével, és értékük megadásával ellenőrizhetjük magunkat. Az alapértékek túlzóak, távol esnek az amatőrök napi gyakorlatától. tehát indokolt új értékek megadása.

Cooper: Rézfelületek közti minimális távolság. Forrpontra, vezetékre, szigetkre egyaránt érvényes. Jelzi azokat a helyeket, ahol bármilyen két rézvezető között a beállított értéktől kisebb a távolság (hiba = Distance).

Drillings: Furatok szélei közti távolság. Egymás melletti furatok sűrűségét ellenőrzi. A középpontok távolságából kivonja a furatok sugarait, és ezt az eredményt hasonlítja össze a beállított értékkel. (hiba = Drillings too close)

Drilling min: Minimális furatméret. Az ettől kisebb furatokat jelzi. (hiba = Drilling too small)

Drilling max: Maximális furatméret. Az ettől nagyobb furatokat jelzi. (hiba = Drilling too big)

Track min: Vonaltavastagság minimuma. Csak a rézrétegen lévő vonalakat figyel, tehát a feliratok lehetnek ettől vékonyabbak. (hiba = Track too thin)

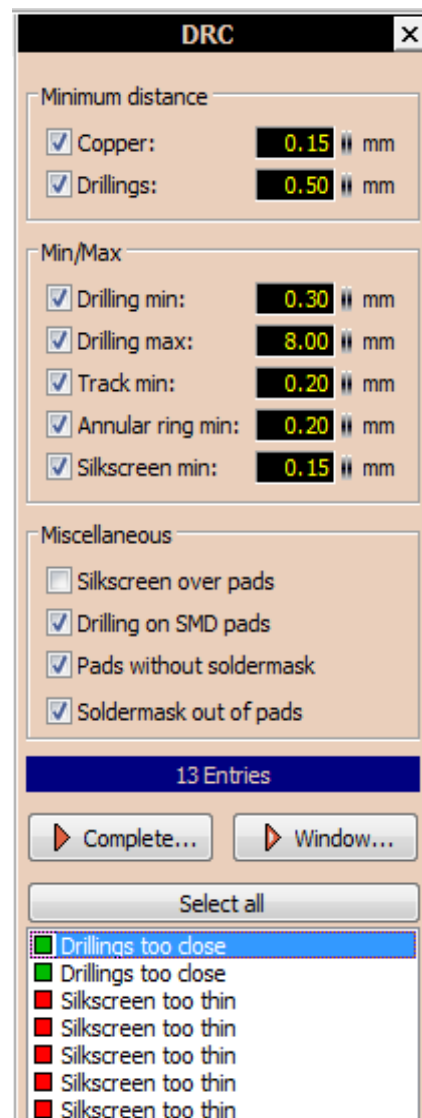
Annular ring min: A forr pontok fúrás után megmaradó gyűrűfelületének szélességét ellenőrzi. A külső méretből kivonja a furatot, és ezt megfigyeli. Pl. ha egy 2 mm-es forrszembe 0,8 mm-es lyukat fúrunk, akkor $(2-0,8) / 2 = 0,6$ mm a gyűrűszélesség. (hiba = Annular ring too thin)

Egyoldalas panel esetében igyekezzünk elkerülni a kicsi gyűrűszélességeket, mert ezek tartják mechanikailag az alkatrészt.

Silkscreen min: Track min-hez hasonló funkció, de ez kimondottan csak a két felirati rétegen (S1, S2) lévő vonalak vastagságát figyel, és jelzi a beállított értéktől vékonyabbakat. (hiba = Silksreen too thin)

Silkscreen over pads: Az ellenőrzi, van-e olyan forrasztási pont, aminek a felületére felirat került. Egyoldalas „klasszikus” panel esetében ez nem fordulhat elő, de kétoldalas, vagy felületszerelt esetben már nagyon is. A felirat festékanyaga befolyásolhatja a forraszthatóságot, ezért kell erre is figyelni. (hiba = Silksreen on pad)

Drilling on SMD pads: A felületszerelt alkatrészek forrasztási szigeteiben lévő furatokat jelzi nekünk. Ezekben elvileg nem lehet furat. Nem kell a furatnak a



sziget közepében lennie, lehet a szélén, sőt már akkor is jelez ha éppne hogy érinti a furat széle a szigetet. (hiba = Drilling on SMD pads)

Pads without soldermask: megmutatja azokat a forrasztási pontokat –akár lyukas, akár SMD–, amiket nem fed le a forrasztási maszk, tehát a védőlakk el fogja őket takarni. Ez úgy lehetséges, hogy a kézi szerkesztés során módosítottuk az alapértelmezett maszkot. (hiba = Pads without soldermask)

Soldermask out of pads: Rámutat azokra a vonalakra vagy felületekre, amiket maszkra jelöltünk, de nem forrpontok, vagy SMD szigetek. Ezt általában szándékosan történik, de itt ellenőrizhető nem tévesztettünk-e. (hiba = Non-pad with soldermask)

Miután eldöntöttük mit akarunk ellenőrizni, akkor vagy a teljes panelre küldhetjük rá (**Complete...**), vagy csak a képernyőn megjelenő részre (**Window...**). Utóbbi esetben ha a „hibás” résznek csak egy rész látszik a képernyőn, akkor is meg fogja jelölni. Az alsó részben kapjuk a „hibalistát”, amiben a beállításoknak megfelelő összes találat benne lesz. Minden találat egy színes négyzettel indul, aminek színe azonos az érintett réteg színével, majd a hibára utaló szöveg következik. Ezt a „hibaüzenetet”, minden paraméter ismertetésének a végére oda írtam.

A hibalista bármelyik elemére kattintva, a vonatkozó hibát tartalmazó nyákrészletünket fogjuk nagyjítva látni a képernyőn, ferdén vonalkázott téglalappal jelölve.

Tanács. Ugyan minden hibának egyedi üzenete van, tehát nem keverednek össze, mégis azt javaslom (főleg az elején), hogy ne kapcsoljunk be túl sok figyelést egyszerre. Szánjunk elegendő időt az ellenőrzésnek erre a nagyon hatékony formájára, mert sok későbbi bosszúságot előzhetünk meg vele.

Itt a leírás vége, ami egyben a munka kezdete.

Sok sikert kívánok hozzá!

2012.12.28 - Néhány elválasztás pontosítva. 15.-oldal felső képét feljebb toltam.

2012.12.31 - 10.1 végéhez írtam a csoport bontása nélküli részlet-kiválasztás lehetőségét.

2013.01.04 - oldalszámozást megfordítottam.

2013.02.09 - 8.1.8.2-ben a „speciális beállításokat” is megírtam.

2013.02.12 – A kezdőoldalt kiegészítettem a „hozzájárással” és az „intelmekkel”.