

Lézervágás Segédlet Műteremház

Tartalom:

1. Általános tudnivalók a lézervágásról
2. Lézeres vágás és makettező anyagok
3. Fájl előkészítése lézervágáshoz
4. Lézervágó gép kezelése
5. Gyakori Hibák
6. Díjszabás, Szabályzat

1. Általános tudnivalók

- A lézersugár erőssége és sebessége függvényében a lézer vagy teljesen átvágja az anyagot (**lézervágás**), vagy csak megjelöli (**vágó-gravírozás**).
- Mindkét esetben kizárólag **vektorgrafika**, vagyis **vonalas rajz** lehet a lézerezés tárgya.
- Mind az átvágás, mind a vágó-gravírozás esetében előfordul, hogy **elszíneződik a vágott felület**. Ennek oka, hogy a lézeres vágás, gravírozás során gyakorlatilag megég, illetve elég az alapanyag, előfordulhat az „**elkormolódás**” jelensége.¹
- A lézersugár foltátmérője a fókuszpontban megközelítőleg 0,1 mm ami azt jelenti, hogy a vágás mentén legalább ekkora anyagvesztés jelentkezik.²
- A Műteremházban található lézervágó berendezés **legnagyobb hasznos munkaterülete 600x 900 mm**
- A Műteremházban található lézervágó berendezés részei: Redsail Lézergép; BOFA Füstelszívó és hozzá tartozó vízhűtő; asztali számítógép (a fájlokat pendrájvval lehet feltölteni rá)

¹ Ez főleg a magasabb széntartalmú, vagy vastagabb, nehezebben vágható anyagoknál fordulhat elő. A jelenség csökkenthető az anyag minőségéhez és vastagsághoz helyesen megválasztott lézervágási sebességgel és -erővel.

² A gyakorlatban a maketteknel ezzel a veszteséggel szinte nem is kell törődni, mert szabad szemmel észrevehetetlen. Ha mégis fontos lenne, akkor a rajzolásnál tervezzük be a vágási veszteséget is.

2. Lézeres vágás és makettező anyagok

Lézeres vágáshoz ajánlott anyagok:

- Balsa fa (4-5 mm-ig)
- Kreatív kartonok
- Sörkarton (1-2 mm-es vastagságig jól vágható, vastagabb kivitelben már kormolódik vágás során)
- Szürke lemez (csak a vékony változata (0,8, 1, 1,5 mm) vágható jól, de az is többnyire kormolódik)
- Hullámkarton (mind a kis, mind a nagy hullámú típusa kiválóan vágható; a vágó-gravírozásnál más képet mutat mint egy tömör papír!)
- Parafa lemezek
- Színfa furnérok
- Rétegelt lemezek (a modellezésben használt 0,6 mm vastagságtól kezdődő rétegelt lemezek a magas ragasztóanyag tartalmuknál fogva meglehetősen rosszul vágatók, mert elkormolódnak, de az eltérő anyagminőségek miatt célszerű vágáspróbát készíteni. Vágó-gravírozásra kiválóak. Az egyéb rétegelt lemezeknél is erősen ajánlott a vágáspróba.)
- Plexi lemezek max 10 mm-ig
- Polisztirol lemez (SIKO lemez) (0,3, 0,5, 1 mm-es jól vágható, a vastagabbak már az alacsony olvadáspont miatt nem vágatók szépen. Nagy a sorjásodás. Gravírozásra nem ajánlott.)

Lézeres vágáshoz **NEM AJÁNLOTT** anyagok:

Nem javasoljuk az alábbi anyagokat:

- *extrudált, expandált hőszigetelő habok (kivéve 5-6 mm vastagságig)*
- *habkarton lemezek*
- *Axpet, polycarbonát lemezek (a vágási élek megsárgulnak)*
- *-fém anyagok (a lézergép nem elég nagy teljesítményű hozzá)*

TILOS A LÉZERGÉPBE BÁRMILYEN PVC ALAPANYAGÚ, VAGY TARTALMÚ TERMÉKET TENNI, mert a vágás során erősen maró hatású gőzök szabadulnak fel, amik tönkre teszik a berendezést és az egészségre fokozottan ártalmasak!

A felsoroltakon kívül más alapanyag vágása, gravírozása, jelölése is szóba jöhet, ebben az esetben anyagvásárlás előtt **érdeklődj Nagy Andrásnál** a megmunkálhatóságról. (András elérhetőségei a segédlet végén találhatóak.)

3. Fájl előkészítése lézervágáshoz

- a) Meg kell határozni az alapanyagot hogy tudd milyen **anyagvastagságokkal**, mekkora kivágható lapokkal számolhatsz.
- b) A kész tervet le kell kicsinyíteni a makett méretébe, az anyagvastagságoknak megfelelően végig kell gondolni, hogy hány rétegből, hány darabból áll. Az elemek megrajzolásával előáll a makett **gyártmány- vagy alkatrészterve**.³
- c) A lézervágó szoftver csak az alábbi rajzi elemeket ismeri fel, csak ezeket használd: **VONAL, VONALLÁNC, GÖRBE, KÖR**
- d) Használd **különböző tollszíneket** a vágógravírozáshoz és a vágáshoz. Ezen belül is különböztess meg tollszínekkel a kieső darabokat és az elemek fő kontúráját.⁴
- e) Az elemek között **min. 1-2 mm távolságot** (könnyen olvadó anyagoknál többet) kell hagyni. A makett elemeknél is a minimum vastagság 1 mm, alatt levő vastagságok összeégnek, eldeformálódnak.
- f) **Rakj rendet a fájlban:** csoportosítsd egy-egy elem vonalait, töröld ki a duplávonalakat, a terv más részeit, rakj mindent egy fóliára és a rajzodban legyen benne a felhasználói origó.
- g) **Rendezd lapra az elemeket** = vonalakkal rajzold meg ugyanabban az ablakban a kivágandó lap kontúráját, mint ahol az elemeket rajzoltad meg. A lapok kontúrájának legyen más színe mint a kivágandó elemeknek. Ezt a kimentés előtt érdemes kitörölni és a kontúr helyett a bal felső sarokba egy valós vonalkereszt origót rajzolni (kb 5x5 mm) Ez azért hasznos, mert ha a lézergépbe berakott anyagon több munkafolyamatot szeretnének (különböző fájljokból betöltve) elvégezni, akkor a programba betöltött fájljok rajzait mindig a bal felső sarokba rendezi a gép. Így viszont mindig adott egy egzakt pont. Vigyázat! Az ArchiCAD "pont" funkciója itt nem működik, mert azt nem mentődik le a DXF fájlba. Ne feledd, a lézer maximum vágási terjedelme 600x900 mm!⁵
- h) Az alkatrész rajzot vágólaponként **mentsd ki DXF formátumban** és rakd fel egy **pendrájvra**.

³ Ha egy elemből több egyforma darabra van szükségünk, akkor azt a szükséges darabszámban kell a vágólapra rendezni.

⁴ A lézervágás során a tollak sorrendjét szabadon lehet állítani úgyhogy bármilyen színt használhatsz, a lényeg hogy a színek közötti sorrenddel te magad tisztában legyél. A sorrendek kijelölésénél a következőket tartsd be: először a vágó-gravírozás, utána a vágás, ezen belül először a kieső elemek, lyukak, utána az elemek befoglaló "kontúrjai" jöjjenek. Ellenkező esetben a kivágott/leeső elemek elmozdulhatnak és a vágó-gravírozás, vagyis jelölés ezután már nem biztos, hogy kívánt helyre fog kerülni.) A kieső elemek sorrendjére is figyelj, ha egy nagyobb leeső elemen belül van kisebb leeső elem, akkor először a kisebbel kezd, utána jöhet a nagyobb.

⁵ Tehát a rajz is maximum ekkora lehet. Az alapanyag lap lehet nagyobb mint 60x90, a legnagyobb méret ami befér a gépbe 96x66 cm. Ha kisebb alkatrészekről van szó, pl.: balzafáról, - de ez lehet karton is,- nem kell ilyen méretű alapanyagot hozni, lehet az tetszőlegesen kisebb is.

4. Lézervágó gép kezelése

(az alábbi sorrendet be kell tartani!)

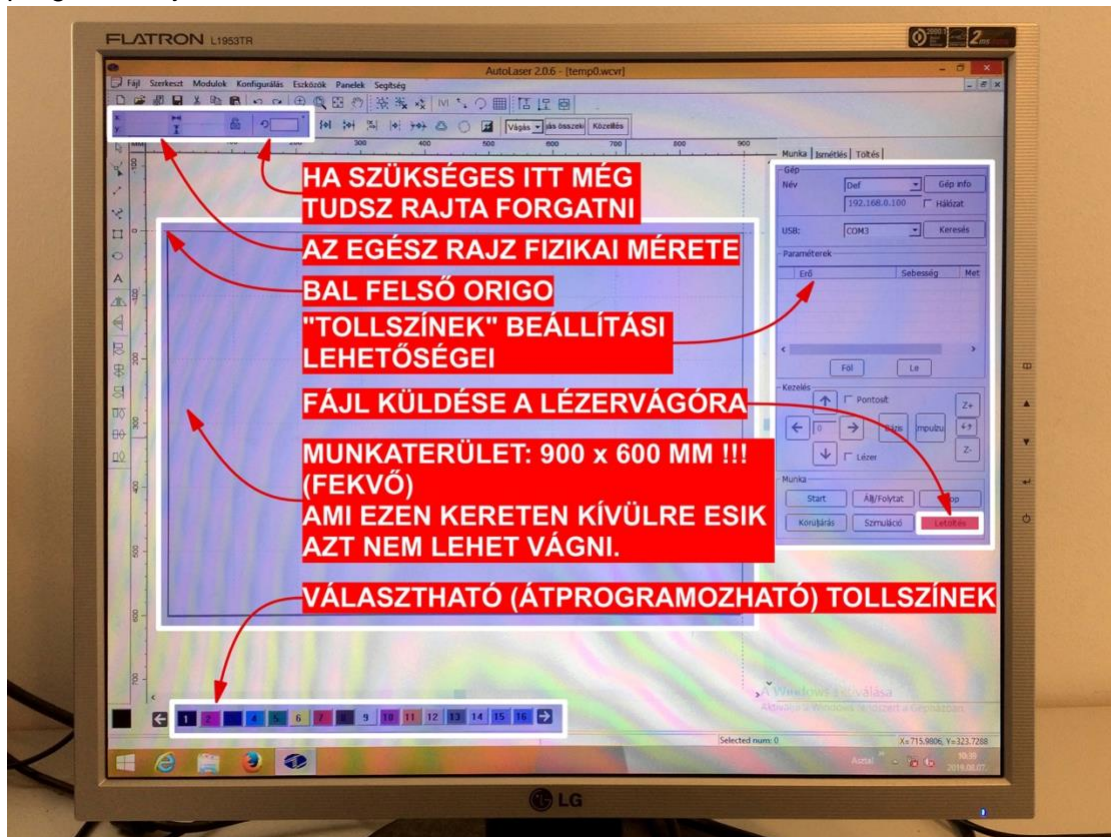
- Kapcsold be a szagelszívót és a lézergépet a képen jelölt gombbal. A lézergép sípolni fog ha bekapcsolás után bekalibrálta magát és készen áll. A szagelszívót üresen ne járasd, csak akkor fontos járítani, amikor vág a gép! A vízhűtővel nem kell általában foglalkozni, ha csipog/pirosan villog akkor kifogyott belőle a desztillált víz, újra kell tölteni.**



- Kapcsold be a számítógépet. (Jelszó: 2008Muteremhaz)**
- Helyezd be a vágandó makettalapanyagot a lézergép munkafelületére. Nyisd ki az alsó kétajtós szekrénszerű ajtót és teríts skiccpauszt a rosták alá.**

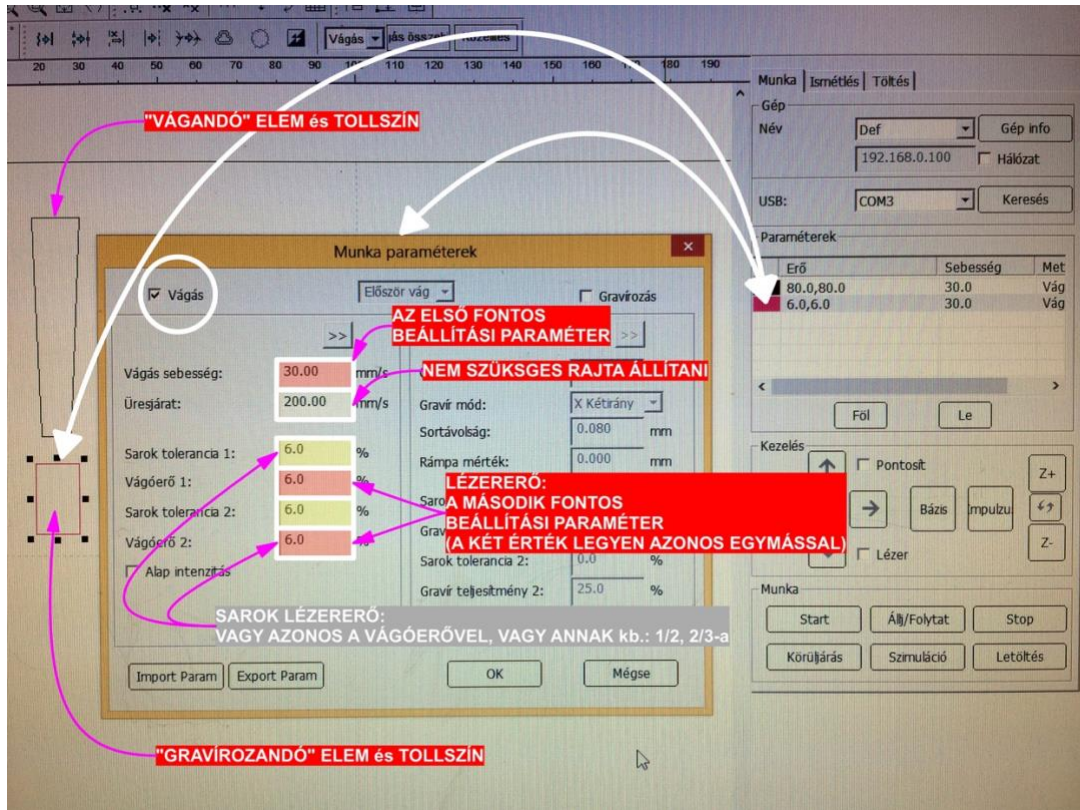


- d. **Másold fel a pendrájvról a dxf fájlt a gépre, majd nyisd meg** „Engedélyez h ismeretlen gyártó” c. Ablakra nyomj igent. /Metric (mm) vagy Imperial (inch) – válaszd ki hogy milyen mértékegységben van a fájl (vszleg Metric) / Megnyitja az Autolaser nevű program a fájlot.



- e. **Törölj ki mindent delete gombbal amit nem akarsz kivágni** pl. a munkalap keretét. Egyszerű parancsokat pl. Törlés, másolás, arrébb helyezés – ez a program is tud csinálni (ld. Menüsor és bal felső kis ikonok), de archicad-szerű szerkesztésre nem alkalmas.
- f. **Állítsd be tollak sorrendjét** – a jobb oldali ablakrészben láthatóak (ld g. pont ábráján jobb oldal). Ha a gép által felkínált sorrenden (felülről lefelé halad) változtatni kell, akkor a tollszínek ablakában a tollszínekre kattintva nyomd a föl és le gombokat és aszerint mozog majd a tollszínek a sorban.

- g. **Állítsd be a különböző tollak vágási sebességét és erősségét!** Kattints rá kétszer az adott tollszín sorára és felugrik egy kezelőablak, amin a következő dolgokat lehet állítani:



+ Mindig külön be kell kalibrálni ezeket az értékeket az adott makettező anyaghoz ami a gépben van, mert még két azonos alapanyag között is nagy különbség lehet pl. nedvességtartalomban!

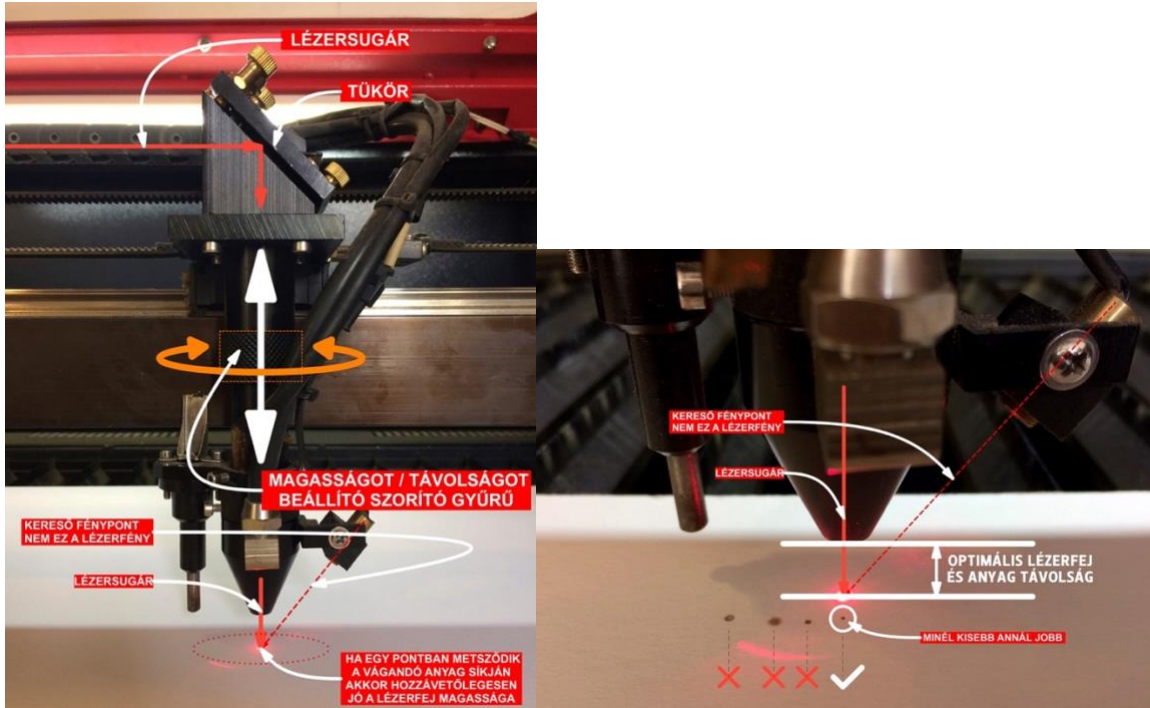
+ Ebben az ablakban ne válaszd a gravírozást, mert tönkre fogja tenni a lézergépet!!!! (Mást jelent, mint a vágógravírozás=vonalszerű bevágás.)

+ Ha vonalszerű karcolást=vágógravírozást akarsz csinálni, akkor is a vágás legyen kipipálva ebben az ablakban, csak a vágóerőt és -sebességet annyire vissza kell venni, hogy ne égesse át az anyagot, hanem csak megkarcolja.

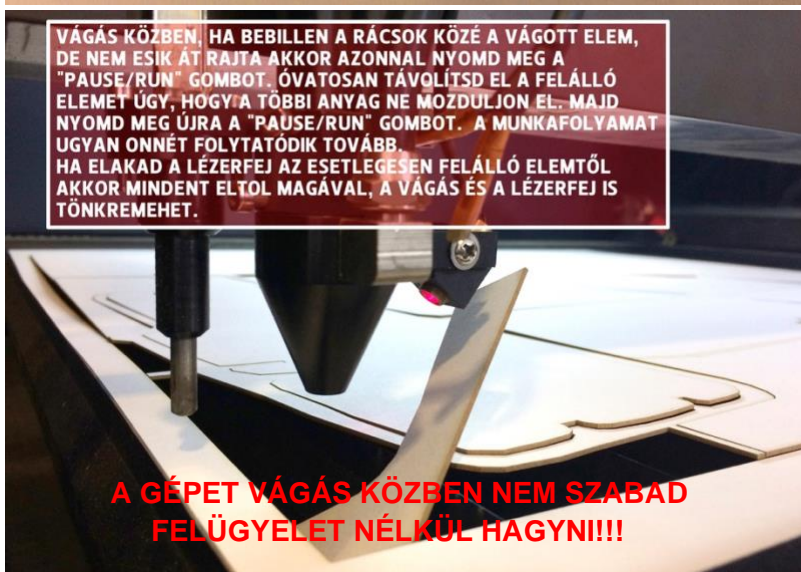
+ Ha ugyanazt a vágási erősséget akarsz használni a kieső elemek és a kontúrvágások esetén, akkor ugyanazokat a vágási értékeket add meg hozzájuk.

- h. **Teszteld le a vágási értékeidet!** Töröld ki (ideiglenesen) a vágandó dolgok nagy részét, csak egy mintadarabot hagyj a munkafelületen, ezen tudod tesztelni a beállításokat. A teszteléshez menj sorba az i., j., k., l. pontokon. Ha túlzottan gyenge a tesztvágás, akkor növelni kell a vágóerőt és csökkenteni a sebesség értékeken, ha túl erős (túl nagy az égetési felület, túl égetettek a szélei a vágott elemnek, esetleg begyullad a papír) akkor csökkenteni kell a vágóerőt és növelni a sebességet a g. pont szerint.
- i. **Küldd át a programból a lézergépre a vágási rajtot!** Nyomd meg az Autolaser programban a jobb alsó sarokban a letöltés gombot. Megjelenik két felugró ablak, „Munka letöltése” gombot majd a számkódnál az „OK”-ot kell választani. Áttölti a lézergépre és az sípol egyet. A lézergép kezelőfelületén megjelenik a vágási rajz.

- j. **Állítsd be a lézersugár vágási fókusztávolságát.** (az anyag felületén állítsd be a fókuszpontot) az alábbi ábrák segítségével. **Nyomd meg a Pulse gombot** a kezelőfelületen, így egy pontot éget be – a pont minél kisebb, annál jobb a beállítás. A lézerfej szorítógyűrűjét jobbra tekerve lehet rászorítani, balra tekerve lehet kilazítani. (Ezt minden egyes újabb lézergépbe helyezett lapnál érdemes ellenőrizni!)



- k. **Ellenőrizd a vágási tartományt!** A lézerfej kezdőpontját a lézergép kezelőfelületén levő nyilakkal tudod állítani. **A kezdőpont a rajznak megfelelő bal felső pont!** Ha megvan a kezdőpont, nyomd meg az **Origin** gombot, akkor rögzíti azt a pozíciót. (szétvágott lapoknál kisebb darabokat még az üres területeken így ki tudsz vágni). A **Range** gombot és aztán az **Enter** (jobb alsó) gombot megnyomva ellenőrizni tudod hogy nem lóg-e le a papírról a vágás. Utána az **Escape** gombot megnyomva tudsz kilépni az ellenőrzési állapotból.
- l. **Indítsd el a vágást!** Nyomd meg a **Start** gombot a kezelőfelületen és elkezdi a vágást.



!!!!Mindig vigyázz arra hogy ha benyúlsz valamit igazítani a vágófelületen, **előtte nyomd meg a PAUSE gombot. Különben megvághatja a kezedet a lézer!** Amikor benyúlsz, vigyázz arra, hogy ne mozdítsd el az anyagot, különben elmozdul az egész további vágás.!!!!!!

- m. **Kész a vágás, kapcsolj ki minden berendezést!** A leeső felesleges darabokat, **szemetet szedd össze magad után!** A lézervágó helyiséget és elemeit rendezetten hagyd magad után!

5. Gyakori Hibák, Gyakori Kérdések

- Ha leesik a rácson át egy kisebb méretű anyag, előfordulhat, hogy **begyullad. Ne ess pánikba, állítsd meg a gépet.** Általában elalszik magától, ha nem, akkor fújd el.
- **Ha beakad valami a fém bordák/rostákba,** ne aggódj, a rosták kiszedhetőek. Fontos, hogy ugyanazokat a bordákat ugyanoda tedd vissza ahonnan kivetted őket. A rosták kiszedése előtt állítsd le a lézergépet!!!!
- **-A vágások sorrendjére figyelj, ha vannak kisebb leeső nyílások a nagyobb darabokon belül is! Először a kisebb leeső elemeket érdemes kivágni, utána a nagyobbakat.** A vágás sorrendjét különböző színű tollakkal tudod szabályozni, amelyeknek ugyanolyan lézerezősséget és sebességet érdemes ilyenkor megadni. Példa: Egy négyzetes homlokzatot kell kivágni, amin van két ablaknyílás. Az ablaknyílások tolla legyen kék színű, a homlokzat kontúrja piros. Először a kék színű ablaknyílásokat kell kivágni, utána a piros színű homlokzatkontúrt. Ha ezt felcserélnéd, a homlokzatot kivágná a lézer, leesne, és a lézerfény számára már nem lenne felület kivágni az ablakok helyét.
- **Valós léptékben, tehát a kész makett 1:1-es léptékére KICSINYÍTVE mentsd ki a rajzot.** (Példa: a házad egy 10x10x10 méteres kocka. A maketted léptéke 1:100, tehát egy 10x10x10 cm-es kocka lesz. A makett szabásmintáját 1:1 léptékben, 10x10x10 cm-re kicsinyítve rajzold meg és mentsd ki.)
- **Az Archicad munkafelületének az origopontja legyen közel a rajzhoz/legyen benne a rajzban.** (Amikor DXF kiterjesztésű fájlt mentesz ki az Archicad fájlból, az origót is szerepelteti és ha távol van az ábrától az origo, el fog romlani a beállítás.)
- **El kell kerülni a dupla vonalakat és az egymás feletti vonaldarabokat a rajzban.** Különben duplán megy át a lézer ugyanazon a vágáson, jobban megégeti a széleket, amittől csúnya lehet a kivágott elem. Erre a probléma elkerülésére jó megoldás az Archicad Szerkesztés menüpontjában ez a parancs: Átalakítás/ Vonalas rajz egyszerűsítése / Másodpéldányok törlése.
- **Ellenőrizd, hogy ahol szükséges, tényleg találkoznak-e/metsződnek-e a vonalak. Ellenőrizd, hogy a leeső darabok nem túl kicsik-e, fenn tudnak-e maradni a lézergép rácsozatán.** Ha túl kicsik és leesnek, könnyen begyulladhatnak ezért ilyenkor érdemes meghagyni egy kis vonalközt, ami megakadályozza a leesést, később majd kézzel elszakíthatod, vagy sniccerrel elvághatod a fület, ami az elemet tartja.
- **Nem küldi el az asztali gép autolaser programjáról a lézervágógépre a vágási parancsot?** Ellenőrizd hogy a bekapcsolási sorrend (először lézervágó gép aztán asztali gép bekapcs) teljesült-e. Előfordulhat, hogy a lézervágó gépet a STOP gombbal vész-kikapcsoltad (amit vissza kell ugrasztani a gomb benyomása után mielőtt a kulccsal újra bekapcsolod) de a számítógép bekapcsolva maradt. Ilyenkor azt is újra kell indítani a lézervágó gép bekalibrálása után.
- **Betelik a lézervágó gép memóriája. „Space is full” hibaüzenetet ír ki.** Lépj be a kezelőfelülettel a lézervágó gép File menü-jébe (a lézergép képernyőjét kell figyelni.) Nyomj Enter-t. Válaszd ki a „Delete All” opciót, okézd le. A gép belső memóriája felszabadul.
- **Szélső 2 cm-en levő elemeket nem vágja ki / torzítva vágja ki.** Ha ilyen gond akad, akkor a szélen levő elemeket helyezd beljebb kb. 3-3 cm-re a 60x90 cm-es munkaterület szélétől. Vagy rakd teljesen középre azt amit nem vágott ki jól a lézer.

6. Díjszabás, Szabályzat

A lézervágógépet **munkanapokon 8:00-16:00 között** lehet használni. A használatot a **tanszéki adminisztrációs munkatársnál, Müller Anikónál** kell jelezni. Anikó vezeti a könyvelést, felírja, hogy ki mikor mennyit használta a gépet, nála kell a használati díjat is befizetni.

A használat díj **100 Ft / perc**, a lézervágó helyiség igénybevételére, az itt töltött időre vonatkozik. Kérjük, hogy készüljeteK előre apróval, váltópénzzel.

Kérünk titeket, hogy a használati útmutatót tartsátok be, vigyázzatok a gépre és magatokra! **Aki használja a gépet, az a jelen segédletet elolvasta és tudomásul vette, a gépet csak saját felelősségre használja.**

A lézergép kezeléséről itt találsz egy segédvideót:

<https://youtu.be/8Ar0zNI3J98>

A lézervágógép csak egyetemi, oktatási célokra szolgál, kereskedelmi célokra nem használható.

Kérdés, meghibásodás esetén keressétek emailen, telefonon **Nagy András**t, a Műteremház oktatóját: **+36 20 352 1001**, nagyonandras@gmail.com