

Ghid educațional



Laser Cutting pentru profesori și elevi



Cuprins

1. Reguli de siguranță la Laser Cutting
2. Descărcarea și instalarea aplicației RDWorks V8
3. Configurarea interfeței și navigarea în program
4. Elemente ale interfeței RDWorks
 - 4.1. Bara de Meniu
 - 4.2. Bara de instrumente
 - 4.3. Zona de lucru
 - 4.4. Panoul de straturi și setările
 - 4.5. Panoul de proprietăți
5. Importarea fișierelor vectoriale
6. Crearea și editarea formelor
7. Setarea layerelor pentru gravare și tăiere (*Viteză și Putere*)
8. Valori orientative pentru echipamentele utilizate în „Clasa Viitorului”
9. Gravarea imaginilor
10. Pregătirea proiectului pentru tăiere
11. Determinarea distanței ideale dintre material și capul laserului (Focus)
12. Trimiterea fișierului către mașina laser
 - 12.1. Descărcarea driverelor USB pentru conectarea laserului cu laptopul
 - 12.2. Panoul de control al echipamentului laser (Ruida RDC6445G)
 - 12.3. Încărcarea fișierului de pe stick în controlerul laser (Ruida)
13. Sfaturi utile și recomandări practice

1. Reguli de siguranță la Laser Cutting

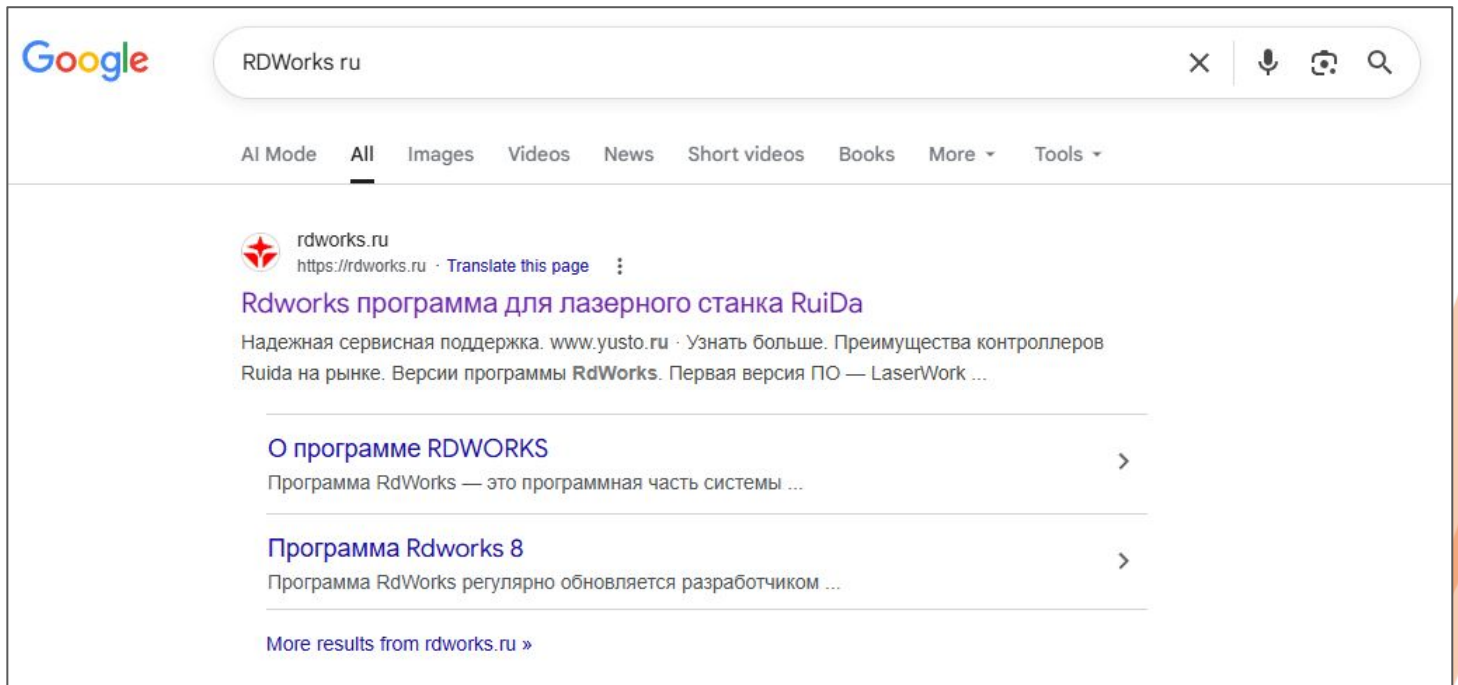
Utilizarea echipamentelor de tip **laser cutter** implică respectarea unor reguli stricte de siguranță pentru a preveni accidentele, deteriorarea echipamentului sau incendiile. În timpul operării echipamentului este necesar ca operatorul să respecte următoarele reguli:

- **Echipamentul laser trebuie utilizat doar sub supraveghere.** Nu se recomandă părăsirea echipamentului în timpul procesului de gravare sau tăiere.
- **Se verifică materialul utilizat înainte de prelucrare.** Nu toate materialele sunt compatibile cu laserul. Unele materiale pot produce **gaze toxice** sau pot deteriora echipamentul.
- **Nu se utilizează materiale necunoscute sau interzise,** precum PVC sau materiale plastice care pot degaja vapori periculoși.
- **Capacul echipamentului trebuie menținut închis** în timpul funcționării laserului, pentru a preveni expunerea la fasciculul laser.
- **Se asigură funcționarea sistemului de ventilație și evacuare a fumului,** pentru a elimina gazele și particulele rezultate în urma procesului de gravare sau tăiere.
- **Materialul trebuie fixat corect pe masa de lucru,** pentru a preveni deplasarea acestuia în timpul procesului.
- **În cazul apariției fumului excesiv sau a unei flăcări,** procesul trebuie oprit imediat utilizând butonul **Stop** sau **Pause**.
- **Se menține curată zona de lucru** și se îndepărtează resturile de material sau alte obiecte care pot interfera cu procesul.
- **Operatorul trebuie să cunoască poziția butonului de oprire de urgență (Emergency Stop)** și să îl utilizeze în cazul unei situații periculoase.

Respectarea acestor reguli contribuie la **utilizarea sigură și eficientă a echipamentului laser**, reducând riscul de accidente și asigurând o funcționare corectă a mașinii.

2. Descărcarea și instalarea aplicației RDWorks V8

Primul pas constă în deschiderea unei ferestre de browser utilizând un cont activ Google. În motorul de căutare se introduce termenul „RDWorks ru”, pentru a identifica pagina oficială a aplicației.

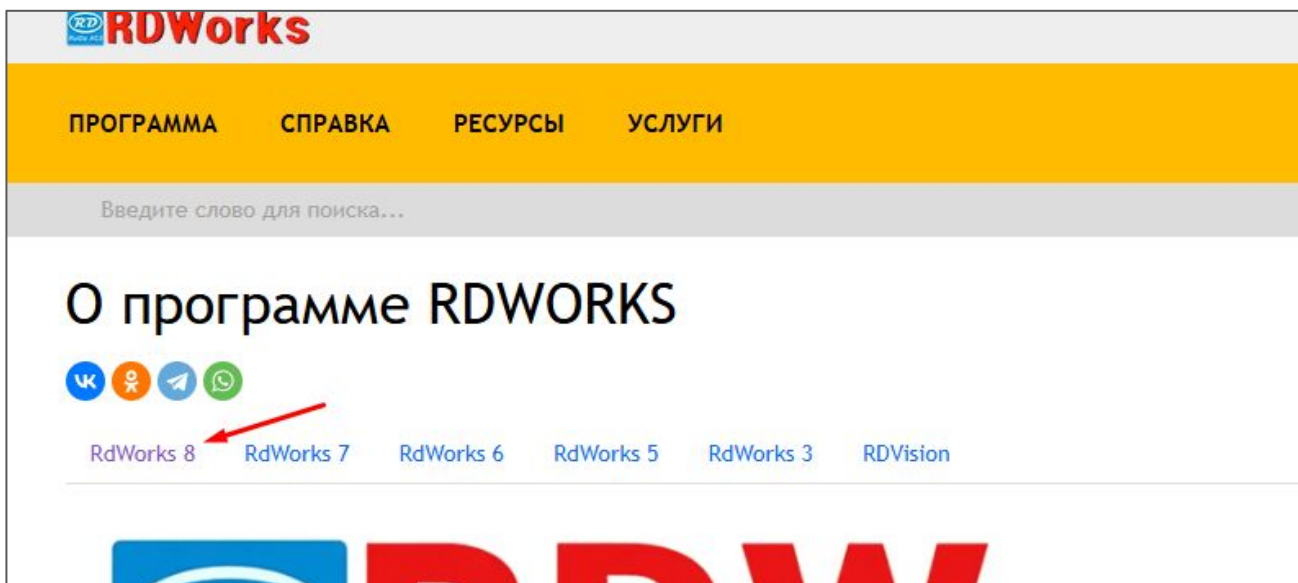


Ulterior, se accesează primul rezultat afișat, conform imaginii prezentate, care redirecționează către site-ul oficial rdworks.ru. Pe această pagină este necesar să se selecteze secțiunea „Программа” (Programe).



2. Descărcarea și instalarea aplicației RDWorks V8

În etapa următoare se accesează primul buton disponibil, „RDWorks 8”, care conduce către pagina dedicată versiunilor software disponibile pentru descărcare.



După accesarea acestei secțiuni, se va deschide o pagină ce conține lista tuturor versiunilor disponibile ale aplicației. Se poate selecta orice versiune compatibilă, însă este recomandată utilizarea versiunii RDWorks 8.01.65, deoarece aceasta oferă stabilitate și compatibilitate ridicată cu majoritatea echipamentelor de tip laser cutter.

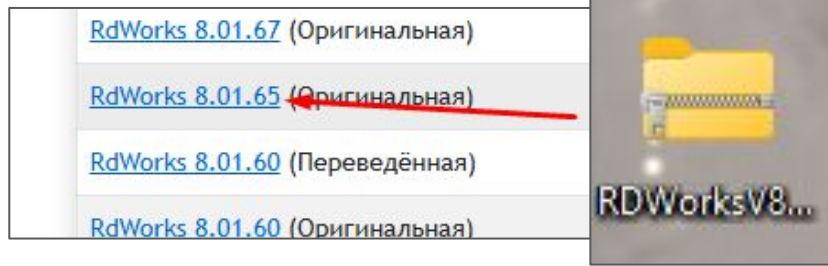
Скачать RdWorks – официальные версии ПО Ruida

Версия	Язык
RdWorks 8.01.68 (Оригинальная)	Русский, Английский
RdWorks 8.01.67 (Оригинальная)	Русский, Английский
RdWorks 8.01.65 (Оригинальная)	Русский, Английский
RdWorks 8.01.60 (Переведённая)	Русский, Английский
RdWorks 8.01.60 (Оригинальная)	Английский

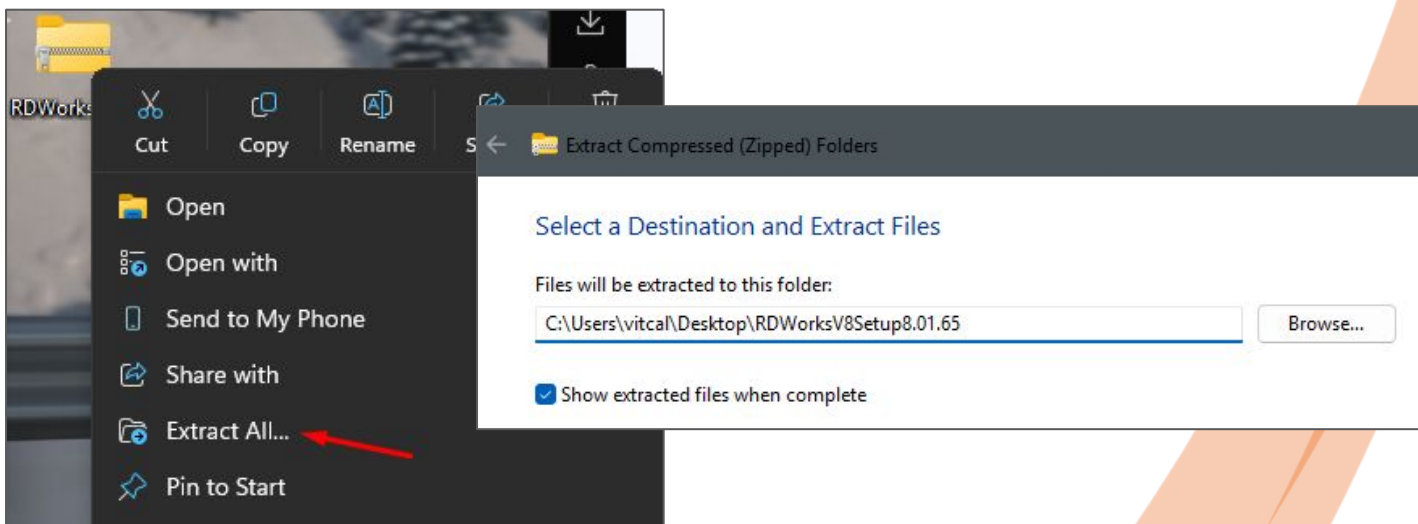
În cazul desfășurării activităților în grup sau în cadrul unui laborator educațional, este obligatoriu ca toți utilizatorii să utilizeze aceeași versiune a aplicației, pentru a evita eventualele incompatibilități între fișierele generate.

2. Descărcarea și instalarea aplicației RDWorks V8

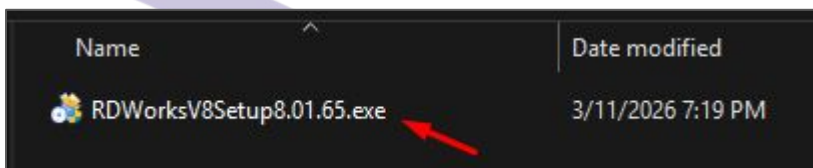
După selectarea versiunii dorite, se apasă pe textul evidențiat cu albastru „RdWorks 8.01.65”, moment în care va începe descărcarea fișierului arhivat.



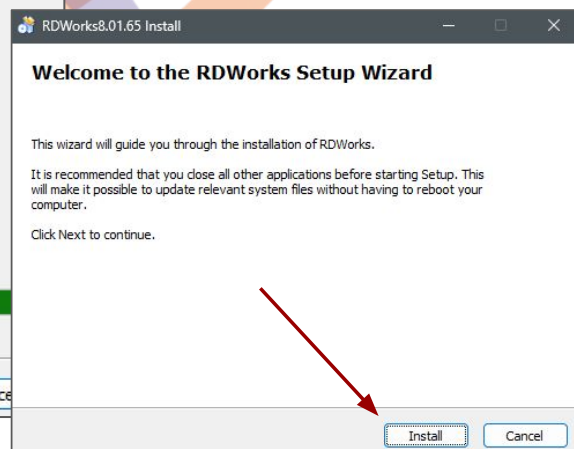
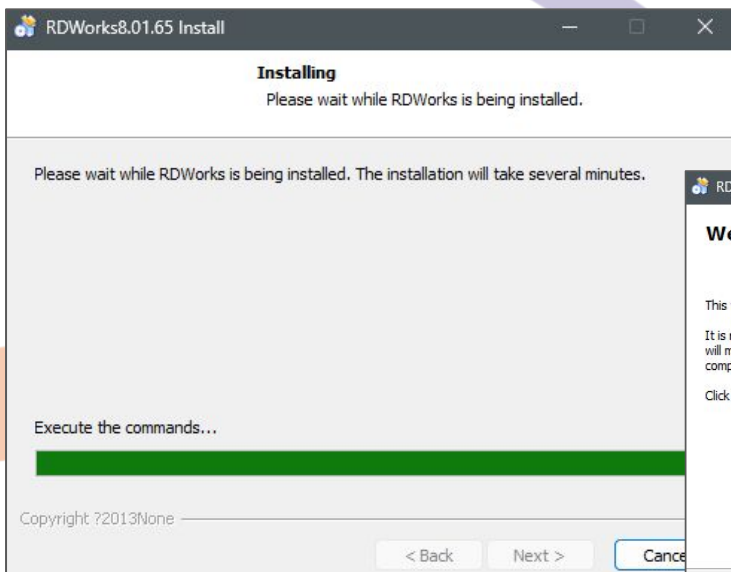
După finalizarea descărcării, se efectuează click dreapta pe fișierul arhivat și se selectează opțiunea „Extract All” (Extrage tot). În etapa următoare se alege locația în care vor fi extrase toate fișierele conținute în arhivă.



După extragerea fișierelor, se deschide directorul rezultat (folderul extras). În interiorul acestuia se identifică fișierul de instalare al aplicației, asupra căruia se execută dublu click pentru a iniția procesul de instalare.



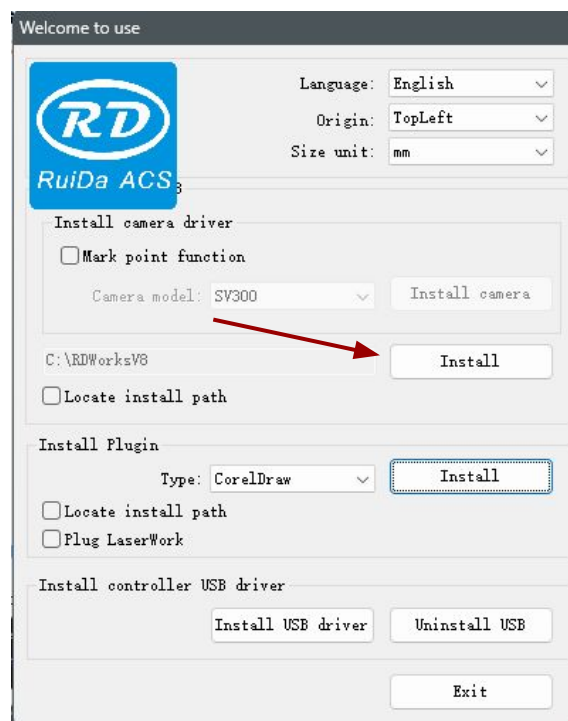
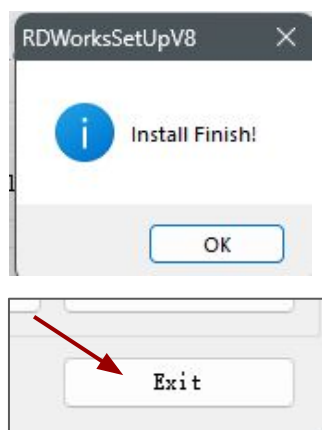
La deschiderea fișierului de instalare a aplicației, se apasă butonul „Install”, după care va începe procesul de instalare al aplicației.



2. Descărcarea și instalarea aplicației RDWorks V8

După lansarea instalatorului, va apărea o interfață de instalare. În această etapă este necesar să se apese primul buton, „Install”, pentru a continua procesul de instalare al aplicației.

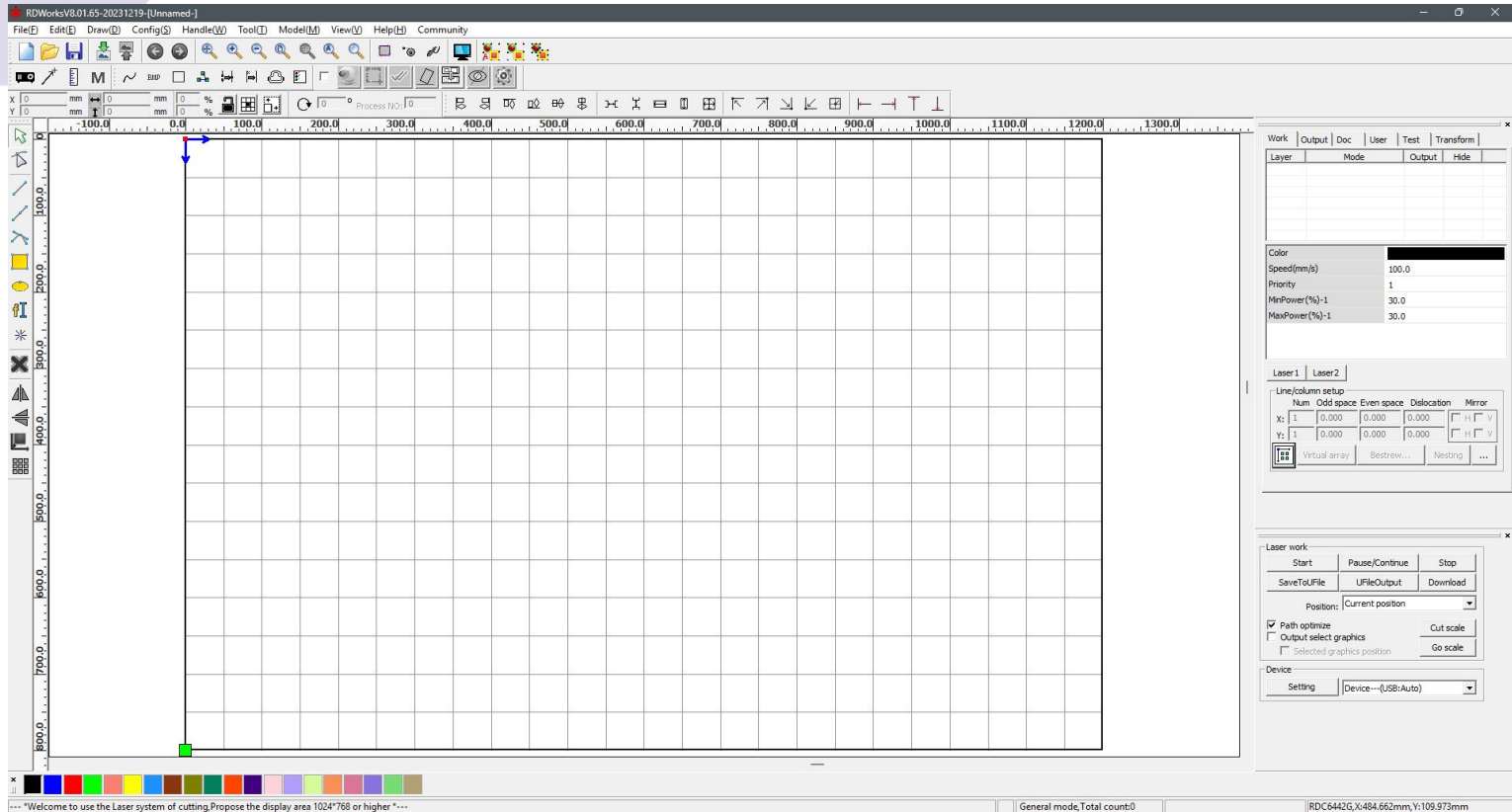
După apariția unei noi ferestre cu mesajul „Install Finish”, se apasă butonul „OK”, iar ulterior se închide interfața instalatorului utilizând butonul „Exit”, situat în partea dreaptă jos a ferestrei.



După parcurgerea tuturor instrucțiunilor și apăsarea butonului „Exit”, pe masa de lucru (Desktop) ar trebui să apară pictograma aplicației RDWorks V8, ceea ce confirmă instalarea cu succes a programului.



3. Configurarea interfeței și navigarea în program



Aceasta este interfața aplicației RDWorks, prin intermediul căreia se vor realiza operațiile de proiectare și comunicarea cu echipamentul laser.

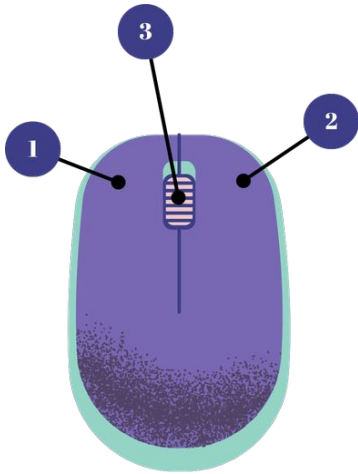
Pentru început, este necesară configurarea dimensiunii mesei de lucru. În acest scop, în bara de navigare din partea superioară se accesează meniul „**Model (M)**”, după care se selectează opțiunea „**Enable Auto**”. Această opțiune permite **setarea automată a dimensiunii mesei de lucru** după conectarea echipamentului laser la calculator prin intermediul cablului USB.



Dimensiunea mesei de lucru diferă în funcție de modelul echipamentului laser utilizat. Pentru a identifica dimensiunea aproximativă a acesteia, se poate utiliza grila afișată în interfață, fiecare pătrat corespunzând în realitate unei dimensiuni de **5 × 5 cm**.

3. Configurarea interfeței și navigarea în program

Navigarea în fereastra de lucru poate avea loc prin 3 metode. Cea mai des utilizată este metoda de navigare prin mouse și tastatură.



Trebuie de știut că mouseul are 3 butoane, Click-stânga(1), Click-dreapta(2), dar totodată, roata(3) care ne ajută să mărim sau să micșorăm punctul de vedere față de obiect, este și el un buton, care ne ajută să navigăm în fereastra de lucru prin apăsarea sa. **Roată -> Scroll**

Tastatura are, la fel, câteva butoane care ne ajută la selectarea mai multor obiecte (**Ctrl**), sau închiderea instrumentului pe care îl utilizăm la moment (**Esc**).



Butonul **Esc(1)**, de asemenea închide nu doar instrumentul, dar și orice altă acțiune activă în prezent. Când avem mai multe obiecte la rând de selectat, atunci putem folosi butonul **Shift(3)**, unde la început vom selecta primul obiect, apoi prin apăsarea și ținerea butonului, apăsăm click-stâng pe ultimul obiect necesar, iar intervalul se va selecta automat.

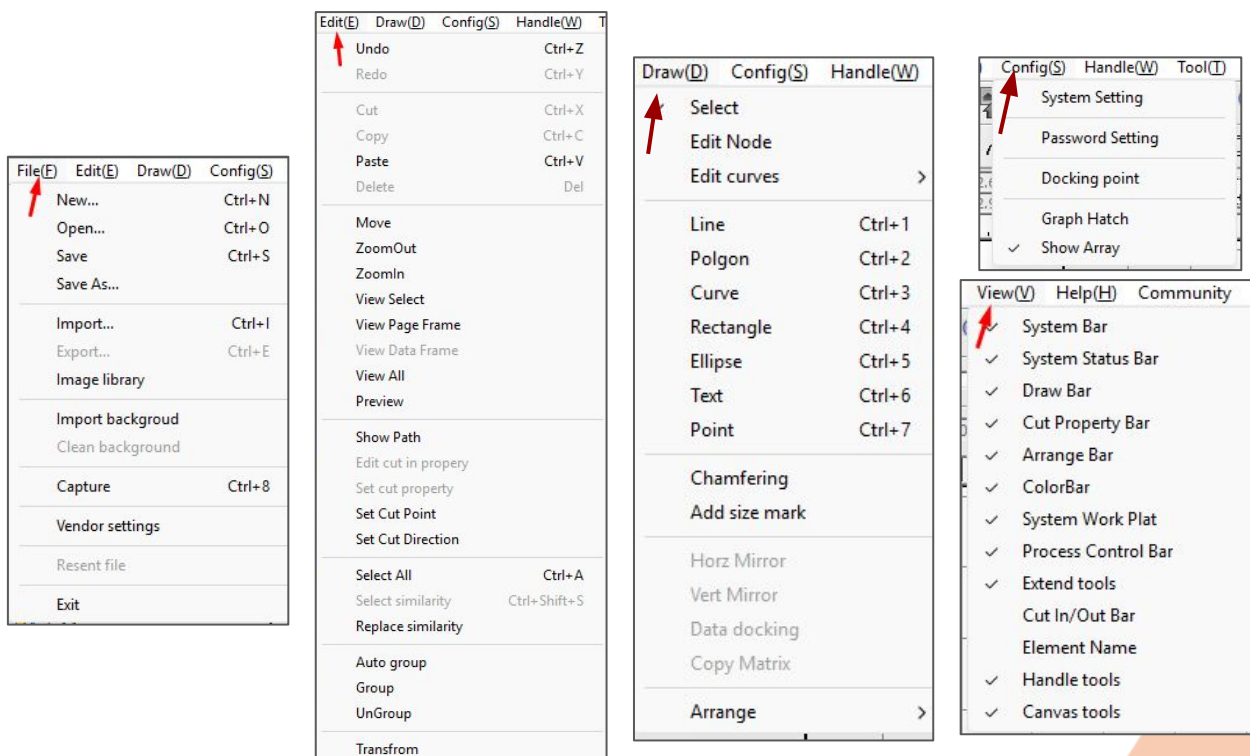
Pentru navigare pe același plan de axe, sau vom numi - mișcare plană, folosim doar butonul **Scroll**, acesta se ține apăsat, pentru a ne mișca pe sus-jos, stânga-dreapta.

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.1 Bara de Meniu

File(F) Edit(E) Draw(D) Config(S) Handle(W) Tool(T) Model(M) View(V) Help(H) Community

Vom începe cu Bara de Meniu, care este situată în partea superioară a aplicației și conține principalele funcții ale programului, precum gestionarea fișierelor, configurarea parametrilor și accesarea diferitelor instrumente de lucru.



Principalele meniuri disponibile în Bara de Meniu sunt:

- **File (F)** – permite gestionarea fișierelor proiectului, precum crearea unui proiect nou, deschiderea, salvarea sau importarea fișierelor grafice.
- **Edit (E)** – conține funcții pentru modificarea obiectelor, precum copierea, ștergerea, deplasarea sau anularea ultimelor acțiuni realizate.
- **Draw (D)** – oferă instrumente pentru crearea elementelor grafice, precum linii, dreptunghiuri, elipse sau text.
- **Config (S)** – permite configurarea parametrilor aplicației și a diferitelor setări ale sistemului.
- **Handle (W)** – conține instrumente pentru manipularea și transformarea obiectelor din zona de lucru.
- **Tool (T)** – oferă instrumente suplimentare pentru editare și ajustarea elementelor grafice.
- **Model (M)** – permite configurarea parametrilor de lucru ai echipamentului laser și dimensiunea mesei de lucru.
- **View (V)** – controlează modul de afișare al elementelor din interfață.
- **Help (H)** – oferă acces la informații de ajutor și documentația aplicației.

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.2 Bara de instrumente

Bara de instrumente conține scurtături către cele mai frecvent utilizate funcții, precum crearea formelor geometrice, editarea obiectelor sau controlul operațiilor de lucru.

Printre instrumentele cele mai utilizate din bara de instrumente se numără:

- **Select Tool (Instrument de selecție)** – permite selectarea și manipularea obiectelor din zona de lucru.
- **Edit Node (Editare noduri)** – permite modificarea punctelor (nodurilor) care formează liniile sau curbele unui obiect.
- **Line Tool (Instrument de desenare a liniilor)** – utilizat pentru crearea liniilor drepte în proiect.
- **Polyline Tool (Instrument de desenare a polilinieii)** – permite desenarea unei succesiuni de segmente de linie conectate.
- **Curve Tool (Instrument de desenare a curbelor)** – utilizat pentru crearea liniilor curbe sau a formelor complexe.
- **Rectangle Tool (Instrument de desenare a dreptunghiurilor)** – permite crearea formelor dreptunghiulare sau pătrate.
- **Ellipse Tool (Instrument de desenare a elipselor)** – utilizat pentru crearea formelor circulare sau eliptice.
- **Text Tool (Instrument de adăugare a textului)** – permite inserarea textului în proiect pentru gravare sau tăiere.
- **Point Tool (Instrument de inserare a punctelor)** – permite adăugarea punctelor de referință în zona de lucru.
- **Delete Tool (Ștergere obiect)** – permite eliminarea obiectelor selectate din proiect.
- **Horz Mirror (Oglindire orizontală)** – creează o copie oglindită a obiectului pe axa orizontală.
- **Vert Mirror (Oglindire verticală)** – creează o copie oglindită a obiectului pe axa verticală.
- **Data Docking (Aliniere obiecte)** – permite alinierea și poziționarea precisă a obiectelor în zona de lucru, inclusiv centrarea acestora în raport cu suprafața mesei de lucru.
- **Matrix Copy (Copiere în matrice)** – permite duplicarea obiectelor într-o structură de tip grilă (rânduri și coloane).



4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.2 Bara de instrumente

Aceste instrumente sunt utilizate în mod frecvent în procesul de creare și editare a elementelor grafice. Pentru a desena o **linie (Line)**, **polilinie (Polyline)**, **curbă (Curve)**, **dreptunghi (Rectangle)** sau **elipsă (Ellipse)**, utilizatorul trebuie să selecteze instrumentul corespunzător din bara de instrumente, după care să apese click stânga în zona de lucru și să deplaseze cursorul pentru a defini dimensiunea și forma elementului dorit. Finalizarea elementului se realizează prin eliberarea butonului mouse-ului sau prin efectuarea unui nou click stânga în punctul dorit.

Pentru a insera un text în proiect, se apasă pe instrumentul Text (fl) din bara de instrumente. După selectarea acestuia, se efectuează click stânga în zona de lucru, în locul unde se dorește plasarea textului. În urma acestei acțiuni, se va deschide o fereastră de configurare a textului. **Este important de menționat că, în cazul în care literele sau elementele textului se intersectează, zona de intersecție nu va fi gravată sau tăiată corect de către laser, rezultând o porțiune neprelucrată (neatinsă) în acel punct. De aceea, este recomandat ca elementele textului să fie poziționate astfel încât să nu se suprapună.**

În această fereastră utilizatorul poate introduce și modifica diferiți parametri ai textului:

- **Text** – zona principală în care se introduce conținutul textului ce urmează a fi gravat sau tăiat.
- **TrueType Font** – permite selectarea unui font standard instalat în sistemul de operare (de exemplu Arial, Times New Roman, Unispace etc.).
- **SHX Font** – permite utilizarea fonturilor de tip SHX, utilizate frecvent în aplicațiile CAD.
- **B (Bold)** – aplică stilul **(bold)** textului.
- **I (Italic)** – aplică stilul *italic* textului.

În partea dreaptă a ferestrei se regăsesc parametri suplimentari pentru configurarea textului:

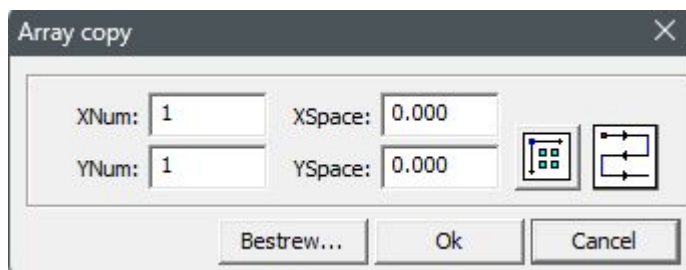
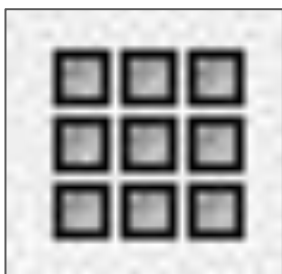
- **Width (%)** – stabilește lățimea caracterelor, exprimată procentual față de dimensiunea originală.
- **Char Space (mm)** – controlează **distanța dintre caractere**.
- **Line Space (mm)** – stabilește **distanța dintre rânduri** atunci când textul este scris pe mai multe linii.

În partea inferioară a ferestrei se găsesc următoarele opțiuni:

- **Height (mm)** – stabilește **înălțimea textului**, exprimată în milimetri.
- **Enable Variable Text** – permite utilizarea textului variabil, utilizat în special pentru generarea automată a seriilor sau numerotărilor.

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.2 Bara de instrumente



Instrumentul **Array Copy (Copiere în matrice)** permite duplicarea automată a unui obiect sau a unui grup de obiecte într-un model organizat pe rânduri și coloane. Acest instrument este util atunci când dorim să repetăm același element de mai multe ori pe suprafața mesei de lucru, economisind timp în procesul de proiectare.

Fereastra de configurare conține următorii parametri:

- **XNum** – stabilește numărul de copii pe orizontală (pe axa X).
- **YNum** – stabilește numărul de copii pe verticală (pe axa Y).
- **XSpace** – definește distanța dintre obiecte pe direcția orizontală, exprimată în milimetri.
- **YSpace** – definește distanța dintre obiecte pe direcția verticală, exprimată în milimetri.

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.3 Zona de lucru (Workspace)

Zona de lucru (Workspace) reprezintă suprafața principală a aplicației în care utilizatorul creează, editează și poziționează elementele grafice ce urmează a fi gravate sau tăiate cu ajutorul echipamentului laser. Această zonă corespunde **mărimii reale a mesei de lucru a laserului**, după setarea manuală a dimensiunilor corespunzătoare sau după conectarea echipamentului la calculator, moment în care aplicația poate seta automat dimensiunea mesei de lucru.

Este important de menționat că **poziționarea elementelor pe masa de lucru din interfața aplicației nu este obligatoriu să coincidă exact cu poziția materialului din interiorul laserului**, deoarece pe Controller-ul RUIDA se poate selecta punctul **Origin**, care stabilește locul de unde începe procesul de tăiere sau gravare.

În interiorul zonei de lucru este afișată o **grilă de ghidare**, care ajută utilizatorul la poziționarea și alinierea elementelor grafice. În mod obișnuit, fiecare pătrat al grilei reprezintă o dimensiune de aproximativ **5 x 5 cm**, facilitând estimarea rapidă a dimensiunilor proiectului.

În această zonă pot fi realizate următoarele operații:

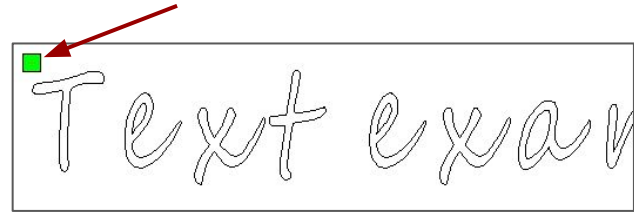
- desenarea elementelor grafice (linii, curbe, forme geometrice).
- inserarea și editarea textului.
- mutarea și redimensionarea obiectelor.
- alinierea și organizarea elementelor în funcție de dimensiunea materialului.

Este recomandat ca toate elementele proiectului să fie plasate **în interiorul zonei de lucru**, deoarece aceasta reprezintă spațiul disponibil pentru executarea operațiilor de gravare sau tăiere realizate de echipamentul laser.

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.3 Zona de lucru (Workspace)

În zona de lucru este afișat **punctul de origine**, reprezentat printr-un **indicator de culoare verde**. Acest punct marchează poziția de referință de la care echipamentul laser începe executarea operațiilor de **tăiere sau gravare**.



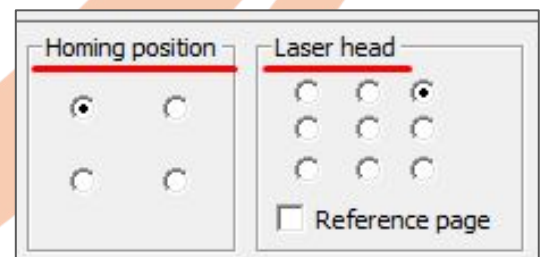
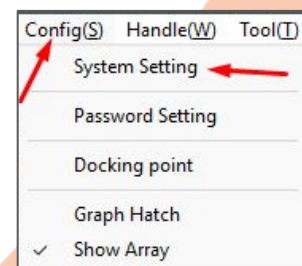
Punctul de origine indică **coordonatele inițiale ale proiectului**, fiind echivalent cu punctul **(0,0)** în sistemul de coordonate al aplicației. Toate elementele plasate în zona de lucru sunt poziționate în raport cu acest punct.

Este important de menționat că **punctul de origine din interfața aplicației nu reprezintă neapărat poziția fizică exactă de pe masa de lucru a laserului**. În timpul utilizării echipamentului, operatorul poate selecta manual pe laser un nou punct **Origin**, stabilind astfel locul de unde va începe procesul de prelucrare.

Astfel, poziția elementelor în aplicația RDWorks servește în principal pentru **organizarea proiectului**, iar **punctul real de pornire al operației poate fi ajustat direct pe echipamentul laser**.

Pentru configurarea **punctului de origine (Origin)** și a poziției capului laserului, se urmează pașii de mai jos:

1. Se accesează **bara de navigare** din partea superioară a aplicației.
2. Se selectează meniul **Config**.
3. Din lista afișată se alege opțiunea **System Settings**.
4. În fereastra **Parameter Setting**, în secțiunea **Configuration**, se identifică opțiunea **Laser head**.
5. În această secțiune se poate selecta **punctul de origine al proiectului**, existând **9 poziții posibile**, care reprezintă diferite puncte de referință ale obiectului (colțuri, margini și centrul obiectului).
6. Se selectează poziția dorită, în funcție de modul în care se dorește începerea procesului de gravare sau tăiere.



De asemenea, în aceeași fereastră se regăsește și opțiunea **Homing position**. Această setare definește **poziția inițială a capului laserului pe masa de lucru**, adică punctul în care capul laserului se deplasează automat atunci când echipamentul este pornit sau când se execută comanda de **homing** (revenirea la poziția de referință a mașinii).

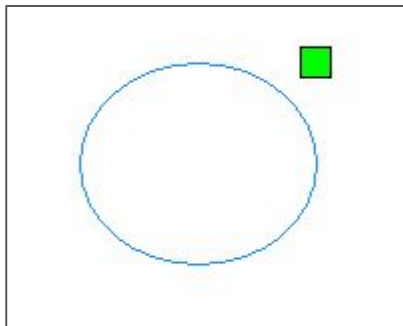
4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.4 Panoul de straturi și setările

Pentru a atribui unei forme sau unui element o **culoare (layer)**, este necesar mai întâi să se **selecteze elementul** dorit din zona de lucru. După selectare, în partea inferioară a interfeței se alege **culoarea layerului** la care se dorește atribuirea elementului.

După atribuirea culorii, layerul respectiv va apărea automat în **panoul de layere din partea dreaptă a interfeței**. În acest panou pot fi configurați parametrii de lucru pentru acel strat, precum **modul de operare**

(Cut / Scan), **viteza (Speed)** și **puterea laserului (Power)**. Acești parametri determină modul în care echipamentul laser va procesa elementele asociate layerului respectiv.



Layer	Mode	Output	Hide
	Laser Cut	Yes	No

Color	
Speed(mm/s)	100.00
Priority	1
MinPower(%)-1	30.0
MaxPower(%)-1	30.0

Pentru a selecta **modul de operare Cut sau Scan**, se apasă dublu click pe opțiunea **Laser Cut / Laser Scan**, aflată în partea dreaptă a culorii stratului. În urma acestei acțiuni se va deschide fereastra **Layer Parameter (Parametrii stratului)**, în care pot fi configurate setările de lucru ale stratului selectat.

Layer	Mode	Output	Hide
	Laser Cut	Yes	No

Color	
Speed(mm/s)	100.00
Priority	1
MinPower(%)-1	30.0
MaxPower(%)-1	30.0

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.4 Panoul de straturi și setările

După deschiderea ferestrei **Layer Parameter (Parametrii stratului)**, va apărea o fereastră de configurare a parametrilor de lucru pentru stratul selectat. În această fereastră utilizatorul poate seta modul de operare și parametrii utilizați de echipamentul laser în timpul procesului de **tăiere (Cut)** sau **gravare (Scan)**.

În secțiunea **Processing Mode** trebuie selectat modul de operare dorit:

- **Cut** – utilizat pentru **tăierea materialului**. În acest mod laserul urmărește conturul elementului și taie materialul de-a lungul liniei desenate.
- **Scan** – utilizat pentru **gravare**. În acest mod laserul se deplasează rapid pe direcții paralele și gravează suprafața materialului.

Parametrii principali din fereastra Layer Parameter

- Parametrii **Is Output**, **Speed**, **Min Power** și **Max Power** sunt explicați anterior, în **slide-ul 15**, unde sunt prezentate setările principale ale stratului utilizat pentru gravare sau tăiere.
- **Repeat num** – indică numărul de repetări ale procesului asupra aceluiași strat.
- **If Blowing** – activează sau dezactivează sistemul de **aer asistat (air assist)** al laserului, care ajută la îndepărtarea fumului și la protejarea lentilei.

	Min Power (%)	Max Power (%)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1:	30	30	
<input checked="" type="checkbox"/> 2:	30	30	
<input checked="" type="checkbox"/> 3:	30	30	
<input checked="" type="checkbox"/> 4:	30	30	
<input checked="" type="checkbox"/> 5:	30	30	
<input checked="" type="checkbox"/> 6:	30	30	<input type="checkbox"/> Default

4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.4 Panoul de straturi și setările

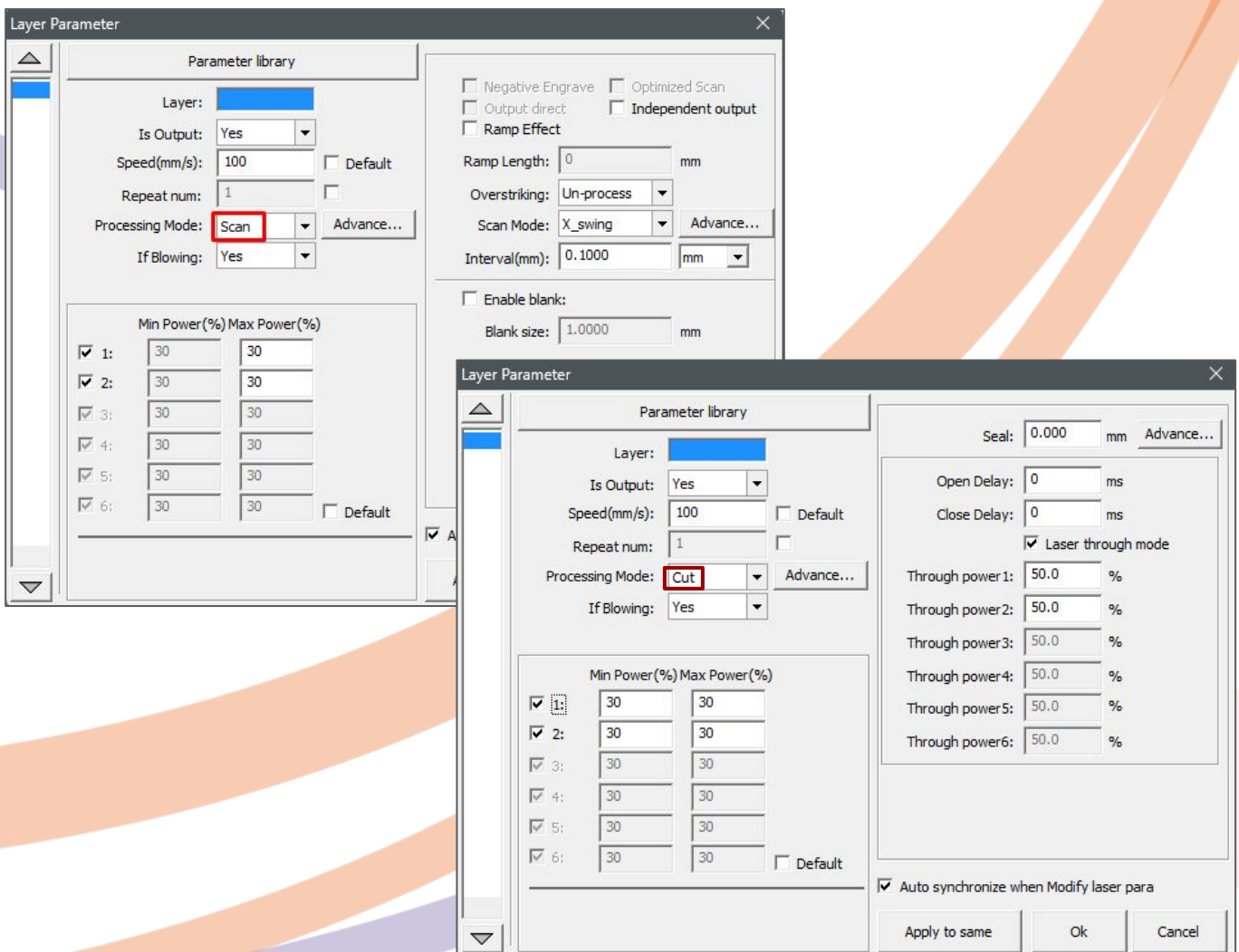
Parametri importanți pentru modul Scan (gravare)

- **Scan Mode** – stabilește direcția de gravare. Cel mai frecvent utilizat este **X_swing**, în care capul laser se deplasează stânga-dreapta pe axa X.
- **Interval (mm)** – reprezintă distanța dintre liniile de gravare. O valoare mai mică produce o gravare mai detaliată, dar crește timpul de execuție.
- **Ramp Length** – controlează accelerarea și decelerarea capului laser la începutul și sfârșitul gravării.
- **Enable blank / Blank size** – permite adăugarea unui mic spațiu gol la marginile zonei de gravare.

Parametri specifici pentru modul Cut (tăiere)

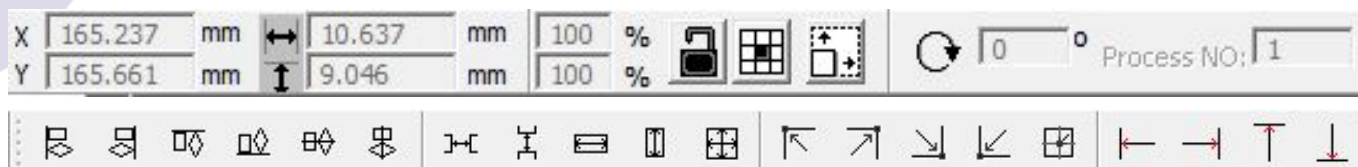
- **Open Delay / Close Delay** – controlează timpul de pornire și oprire al fasciculului laser.
- **Laser through mode** – permite tăierea continuă în cazul materialelor mai groase.
- **Through power** – stabilește puterea utilizată în timpul perforării materialului.

Configurarea corectă a acestor parametri este esențială pentru obținerea unui rezultat optim în procesul de **gravare sau tăiere cu echipamentul laser**.



4. Elemente ale interfeței RDWorks

4.5 Panoul de proprietăți (Properties Panel)



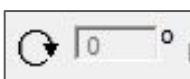
Bara de poziționare și transformare este situată în partea superioară a interfeței și permite **controlul precis al poziției, dimensiunii și orientării elementelor din zona de lucru.**

Prin intermediul acestei bare pot fi realizate următoarele operații:

- **X și Y** – indică **poziția exactă a obiectului selectat** pe masa de lucru, în milimetri. Prin modificarea acestor valori obiectul poate fi mutat cu precizie în poziția dorită.
- **Lățime și Înălțime (dimensiuni)** – permit modificarea **lățimii și înălțimii obiectului selectat.**
- **Dimensiune (%)** – permite **redimensionarea obiectului în procente** față de dimensiunea originală.



- **Rotire** – permite rotirea obiectului la un anumit **unghi (în grade).**



- **Instrumente de aliniere** – permit alinierea obiectelor selectate la **stânga, dreapta, centru, sus sau jos.**



- **Lock Scale** – menține **proporțiile obiectului** la redimensionare. Dacă este activ, modificarea lățimii sau înălțimii ajustează automat și cealaltă dimensiune pentru a evita deformarea obiectului.



Această bară este utilizată frecvent pentru **poziționarea exactă a elementelor pe suprafața materialului**, înainte de trimiterea proiectului către echipamentul laser pentru gravare sau tăiere.

5. Importarea fișierelor vectoriale

Aplicația **RDWorks** permite importarea fișierelor vectoriale create în alte programe de proiectare, precum **CorelDRAW**, **Adobe Illustrator**, **AutoCAD** sau **Inkscape**. Utilizarea fișierelor vectoriale este importantă deoarece echipamentul laser poate urma **contururile exacte ale formelor**, ceea ce permite realizarea operațiilor de **tăiere sau gravare** cu precizie ridicată.

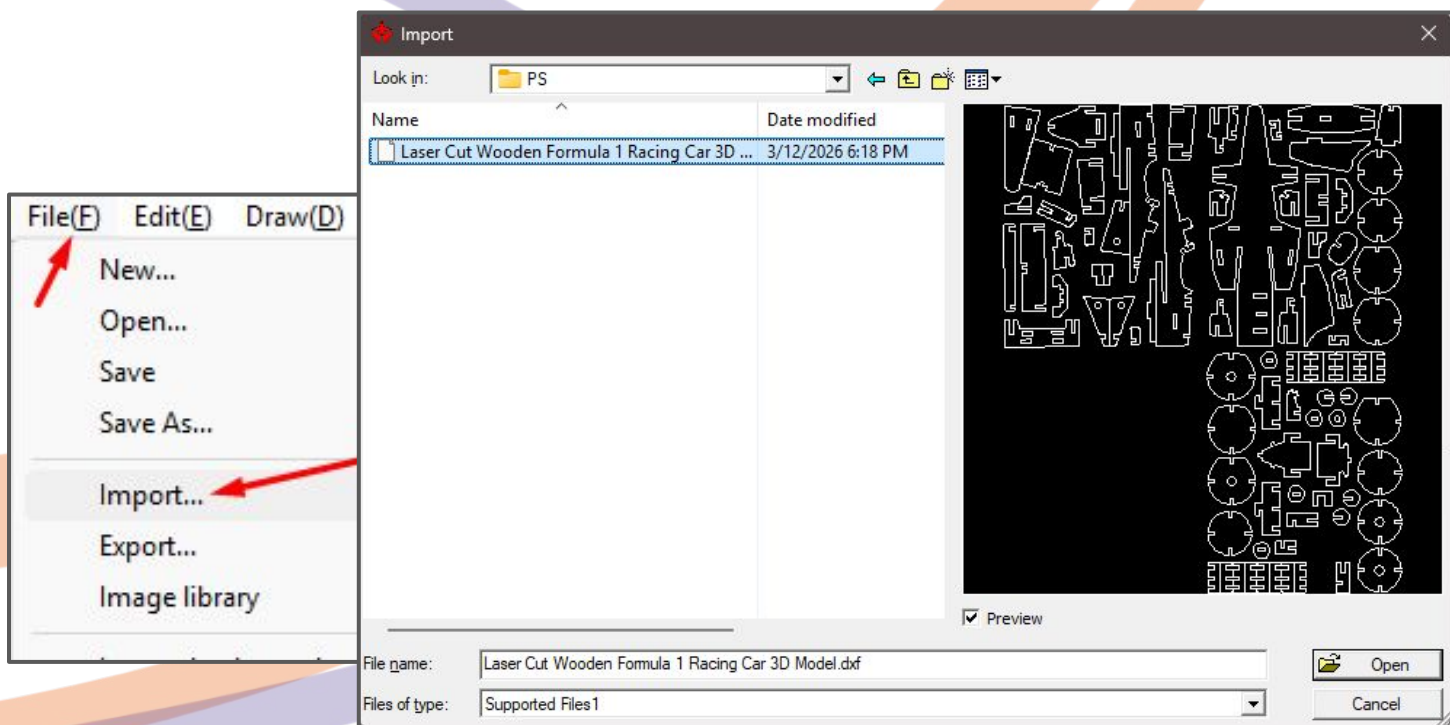
Pentru importarea unui fișier vectorial se urmează pașii:

1. Se accesează **bara de meniu** din partea superioară a aplicației.
2. Se selectează meniul **File**.
3. Se apasă opțiunea **Import**.
4. Se selectează fișierul vectorial dorit din calculator.
5. Se confirmă importul prin apăsarea butonului **Open**.

După importare, elementele grafice vor apărea în **zona de lucru (Workspace)**. În această etapă este necesar ca fiecărui element sau obiect să i se atribuie un **strat (layer)**, precum și **parametrii de lucru**, cum ar fi **modul de operare (Cut sau Scan)**, **viteza (Speed)** și **puterea laserului (Power)**, astfel încât echipamentul să poată executa corect operațiile de gravare sau tăiere.

Aplicația RDWorks suportă mai multe formate vectoriale, printre cele mai utilizate fiind **DXF, AI, PLT și SVG**.

În practică, se întâlnesc frecvent și fișiere în format **.CDR (CorelDRAW)**. Deoarece acest format nu este întotdeauna compatibil direct cu RDWorks, este necesară **convertirea fișierului într-un format vectorial compatibil**, precum **DXF**. Pentru realizarea conversiei se poate utiliza un convertor online. De exemplu, se poate accesa pagina: cloudconvert.com/cdr-to-dxf. După conversie, fișierul **DXF** rezultat poate fi importat în aplicația RDWorks utilizând metoda descrisă anterior.



6. Crearea și editarea formelor

După familiarizarea cu instrumentele din **bara de instrumente**, utilizatorul poate începe procesul de **creare și editare a formelor vectoriale** în zona de lucru. Aceste forme reprezintă elementele grafice care vor fi ulterior **gravate sau tăiate** de echipamentul laser.

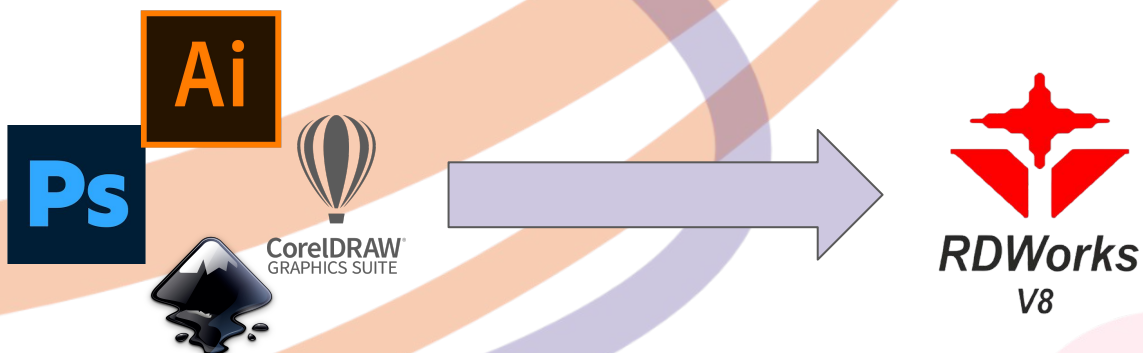
Crearea formelor se realizează prin selectarea instrumentului dorit și desenarea elementului în **zona de lucru (Workspace)**. După realizarea elementelor grafice, acestea pot fi **modificate, re poziționate sau ajustate** în funcție de necesitățile proiectului.

Este important de menționat că în aplicația **RDWorks** se realizează, de regulă, **desene simple sau ajustări minore ale elementelor grafice**. Aplicația funcționează mai mult ca un **software intermediar (third-party)** care face legătura între programele de proiectare grafică, precum **Adobe Illustrator sau CorelDRAW**, și echipamentul **laser cutter**. În mod frecvent, utilizatorul creează designul în aceste programe externe, iar în RDWorks **importă fișierul, configurează parametrii de lucru și trimite proiectul către laser pentru execuție**.

În procesul de editare pot fi realizate următoarele operații:

- **mutarea elementelor** în zona de lucru;
- **redimensionarea obiectelor**;
- **rotirea sau oglindirea elementelor**;
- **alinierea obiectelor**;
- **modificarea conturului formelor prin editarea nodurilor**.

După finalizarea formelor, fiecărui element trebuie să i se atribuie **un strat (layer)** și parametrii corespunzători, precum **modul de operare (Cut sau Scan)**, **viteza (Speed)** și **puterea laserului (Power)**, pentru a pregăti proiectul pentru procesul de **gravare sau tăiere**.



8. Valori orientative pentru echipamentele utilizate în „Clasa Viitorului”

Pentru echipamentele laser utilizate în cadrul „Clasei Viitorului”, pot fi utilizate următoarele **valori aproximative** pentru prelucrarea materialelor precum **lemn sau carton presat de 3 mm**. Aceste valori sunt orientative și pot varia în funcție de tipul materialului și de caracteristicile specifice ale echipamentului.

Pentru tăiere (Cut):

- **Speed:** aproximativ **30 mm/s**
- **Min Power:** **60 %**
- **Max Power:** **70 %**

În anumite situații, în funcție de tipul materialului sau de complexitatea obiectului, se pot utiliza și valori ușor diferite, de exemplu:

- **Min Power:** **55 %**
- **Max Power:** **65 %**

Pentru gravare (Scan):

- **Speed:** aproximativ **300 mm/s**
- **Min Power:** **15 %**
- **Max Power:** **20 %**

Este important de menționat că **puterea necesară pentru tăiere depinde direct de grosimea materialului**. Pe măsură ce grosimea materialului crește, este necesară fie **creșterea puterii laserului**, fie **scăderea vitezei de deplasare** pentru a obține o tăiere completă.

Pentru obținerea unei **tăieri mai curate**, fără urme accentuate de ardere pe margini, se recomandă utilizarea **tăierii repetitive (Repeat)**. Această metodă presupune repetarea aceleiași tăieri de **2, 3, 4 sau mai multe ori**, utilizând o putere moderată, în locul utilizării unei **puteri maxime într-o singură trecere**. Prin această metodă se poate obține o **tăiere mai precisă și mai curată a materialului**, reducând totodată efectul de ardere în jurul conturului.

9. Gravarea imaginilor

Aplicația **RDWorks** permite și gravarea imaginilor, însă pentru obținerea unui rezultat corect este necesară pregătirea imaginii într-un mod corespunzător. Pentru a adăuga o imagine în proiect, se accesează meniul **File**, apoi opțiunea **Import**, după care se selectează fișierul dorit, de obicei în format **.PNG** sau **.JPG**.

După importare, imaginea va apărea în zona de lucru, fiind înconjurată de un **contur pătrat** care indică **culoarea stratului (layer)** atribuit imaginii. Acest contur are rol doar de **indicator vizual** și **nu va fi gravat sau luat în considerare de echipamentul laser** în timpul procesului de lucru.

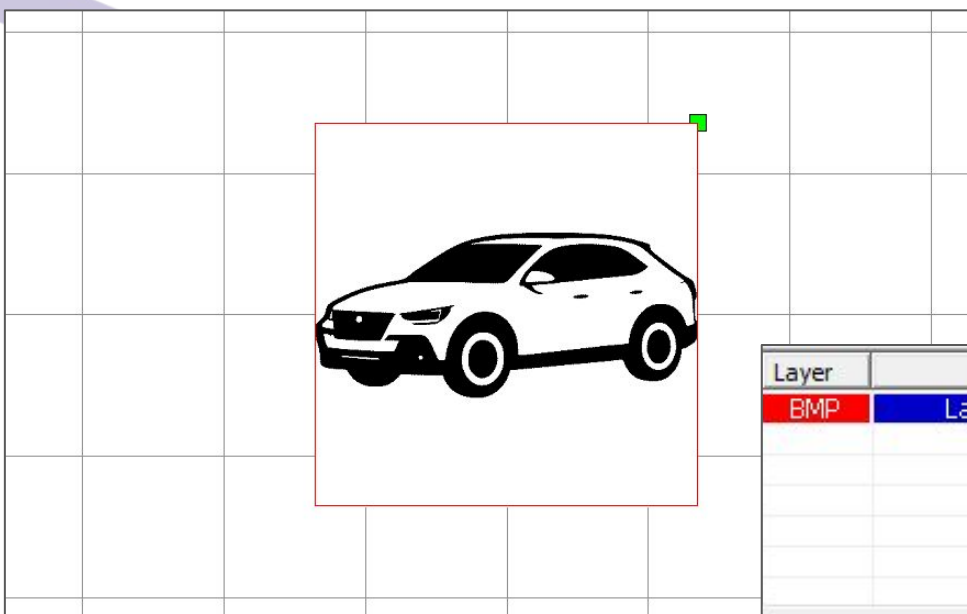
Gravarea imaginilor alb-negru

Pentru o gravare simplă, se recomandă utilizarea unei imagini **alb-negru**, fără nuanțe de gri. În acest caz:


- **culoarea neagră** va fi gravată de laser;
- **culoarea albă** va rămâne neprelucrată.

Pentru acest tip de gravare se folosesc aceleași setări ca la **modul Scan (gravare)**, iar valorile pentru **Speed** și **Power** se configurează în funcție de materialul utilizat.

După aceste operații, se poate desena un **dreptunghi/cerc în jurul imaginii**, care urmează forma acesteia, iar acest dreptunghi/cerc se setează pe **modul Cut**, astfel încât la final imaginea să fie **gravată și apoi tăiată după contur**.



Layer	Mode	Output	Hide
BMP	Laser Scan	Yes	No

Color	
Speed(mm/s)	300.00
Priority	1
MinPower(%)-1	15.0
MaxPower(%)-1	20.0

9. Gravarea imaginilor

Gravarea imaginilor cu nuanțe de gri sau culori (Dot engraving)

În cazul imaginilor care conțin **nuanțe de gri sau culori**, este necesară transformarea imaginii într-un model de **puncte (dot graphic)** pentru ca laserul să poată reproduce detaliile.

Pentru realizarea acestei conversii se urmează pașii:

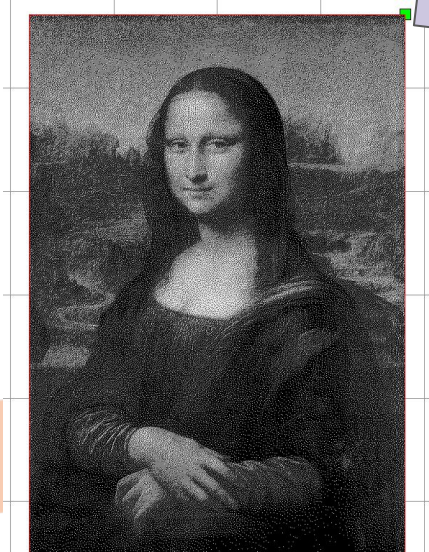
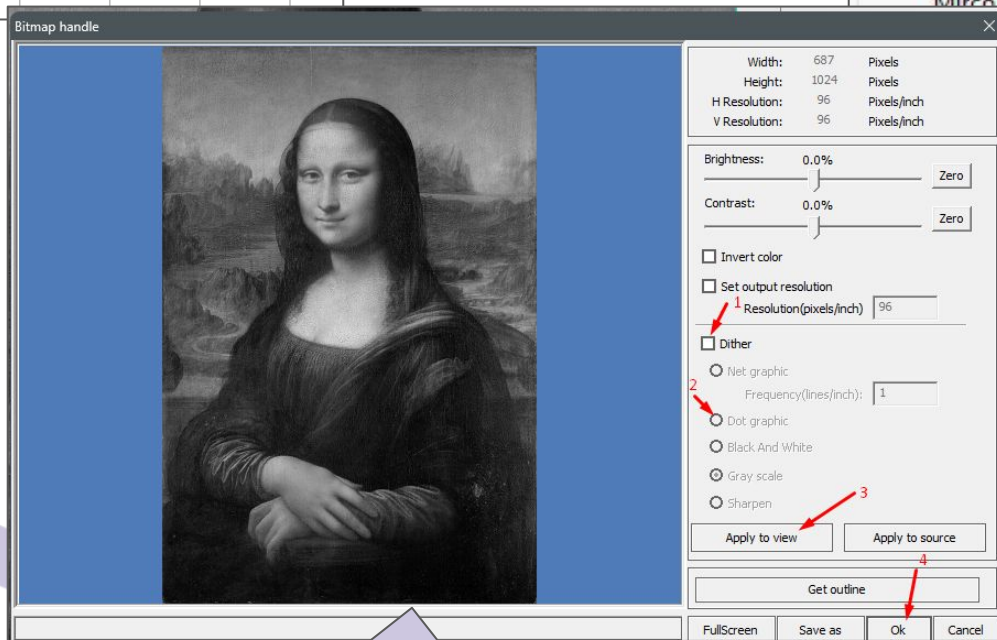
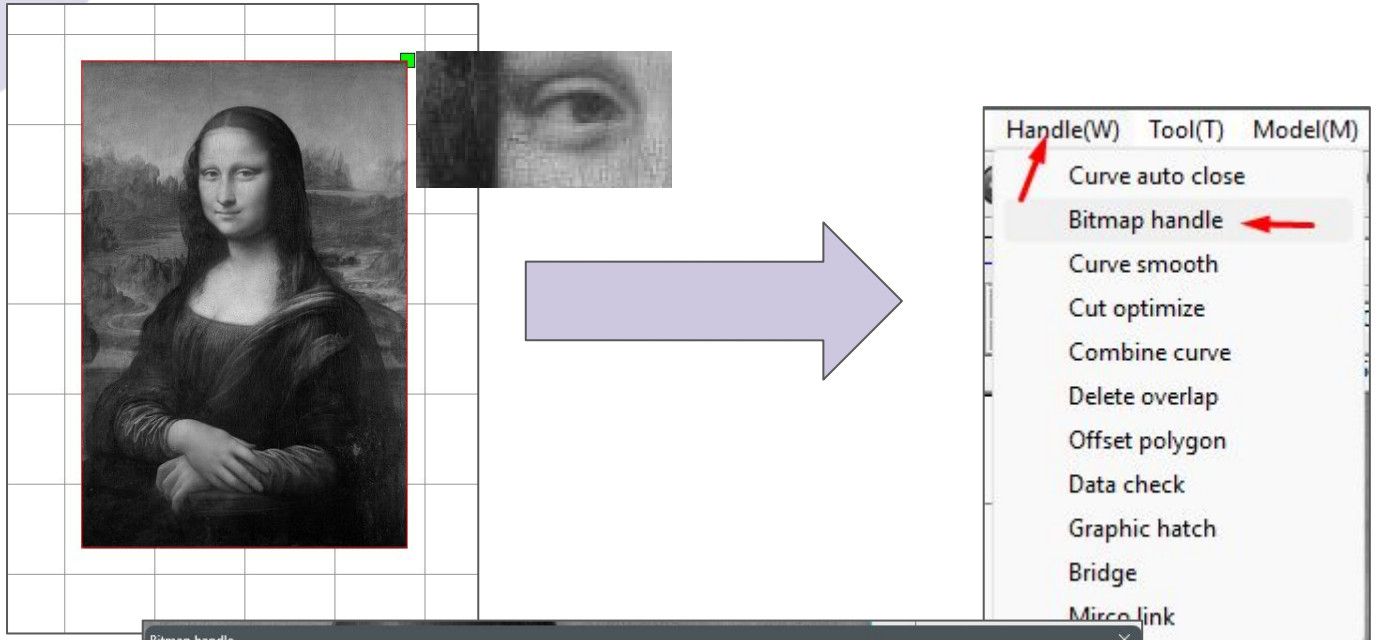
1. Se importă imaginea în aplicația **RDWorks**.
2. Se selectează imaginea prin **click stânga**.
3. În **bara de meniu** se accesează opțiunea **Handle**.
4. Se selectează **Bitmap Handle**.
5. În fereastra care se deschide se apasă butonul **Dither**.
6. Se selectează opțiunea **Dot Graphic**.
7. Se apasă **Apply to View**, iar apoi **OK**.
8. După aceste operații, se poate desena un **dreptunghi/cerc în jurul imaginii**, care urmează forma acesteia, iar acest dreptunghi/cerc se setează pe **modul Cut**, astfel încât la final imaginea să fie **gravată și apoi tăiată după contur**.

După aceste operații, imaginea va fi transformată într-o **structură formată din puncte**, ceea ce permite laserului să redea mai bine detaliile și diferențele de ton.

Setările pentru **Speed și Power** sunt similare cu cele utilizate pentru gravarea obișnuită. Acestea pot fi ajustate în funcție de rezultatul dorit:

- **putere mai mare** va accentua zonele gravate;
- **putere mai mică** va produce o gravare mai fină și mai puțin pronunțată.

9. Gravarea imaginilor



10. Pregătirea proiectului pentru tăiere

Înainte de a transmite proiectul către echipamentul laser, este necesară **verificarea și pregătirea corectă a tuturor elementelor din zona de lucru**. Această etapă este importantă pentru a evita erori în timpul procesului de gravare sau tăiere și pentru a asigura o execuție corectă a proiectului.

În procesul de pregătire a proiectului trebuie verificate următoarele aspecte:

- **Poziționarea elementelor în zona de lucru** – toate obiectele trebuie să fie plasate în interiorul suprafeței care reprezintă **masa de lucru a echipamentului laser**.
- **Atribuirea layerelor** – fiecare element trebuie să fie asociat cu **un strat (layer)** corespunzător, în funcție de operația dorită (gravare sau tăiere).
- **Setarea parametrilor pentru fiecare layer** – trebuie verificate valorile pentru **Processing Mode (Cut sau Scan)**, **Speed (viteza)** și **Power (puterea laserului)**.
- **Verificarea dimensiunilor obiectelor** – este recomandat să se verifice dimensiunea reală a elementelor pentru a se asigura că acestea corespund dimensiunii materialului utilizat.
- **Eliminarea elementelor inutile** – orice element care nu trebuie gravat sau tăiat trebuie șters sau dezactivat prin opțiunea **Output**.
- **Distanța ideală între laser și material**.

De asemenea, este recomandat ca înainte de executarea lucrării să se efectueze o **simulare sau o verificare vizuală a traseului laserului**, pentru a confirma că proiectul este pregătit corect pentru procesul de prelucrare.

După finalizarea acestor verificări, proiectul poate fi transmis către echipamentul laser pentru a începe procesul de **gravare sau tăiere a materialului**.

11. Determinarea distanței ideale dintre material și capul laserului (Focus)

Pentru a obține o **gravare sau tăiere de calitate**, este important ca distanța dintre **lentila capului laser și suprafața materialului** să fie setată corect. Această distanță se numește **focus** și influențează direct claritatea gravării și eficiența tăierii.

Dacă materialul este prea **aproape** sau prea **departe** de lentilă, fasciculul laser nu va fi focalizat corect, ceea ce poate duce la **gravare neclară sau tăiere incompletă**.

Metodă simplă de determinare a focusului

1. Se poziționează materialul pe masa de lucru a echipamentului laser.
2. Se deplasează capul laserului deasupra materialului.
3. Se ajustează înălțimea mesei de lucru (axa **Z**) până când distanța dintre lentilă și material corespunde valorii recomandate de producător.

În multe cazuri, echipamentele laser sunt dotate cu **un instrument de focalizare (focus tool, o bucată de acril/lemn.. cu o grosime de +/- 6-11mm)**, care indică distanța corectă dintre capul laserului și material.

Setarea corectă a focusului permite:

- obținerea unei **gravări mai clare**;
- realizarea unei **tăieri mai precise**;
- reducerea urmelor de ardere în jurul materialului.

De aceea, se recomandă verificarea focusului **înainte de fiecare lucrare**, mai ales atunci când se utilizează materiale cu grosimi diferite.

11. Determinarea distanței ideale dintre material și capul laserului (Focus)

O metodă simplă pentru determinarea **distanței ideale dintre capul laserului și material** este metoda numită „**ramp test**” sau **testul rampei**.

În această metodă, materialul este așezat **încălinat**, astfel încât distanța dintre material și capul laserului să varieze pe lungimea piesei.

Pașii metodei

1. Se așează o bucată de material pe masa de lucru într-o **poziție încălinată**, folosind un suport sau o altă piesă pentru a ridica un capăt al materialului.
2. Capul laserului rămâne **fix într-o poziție**, iar laserul execută o **linie dreaptă** de-a lungul materialului.
3. Deoarece materialul este încălinat, distanța dintre lentilă și material se schimbă treptat pe parcursul liniei.
4. După realizarea liniei, se observă zona în care **tăietura sau gravarea este cea mai subțire și mai clară**.

Interpretarea rezultatului

Punctul în care linia este **cea mai subțire, mai precisă și mai bine definită** indică **distanța optimă de focus** pentru acel material. Aceasta este distanța la care fasciculul laser este cel mai bine focalizat.

Această metodă este frecvent utilizată pentru **calibrarea focusului**, mai ales atunci când se lucrează cu materiale noi sau cu lentile diferite. La schimbarea grosimii materialului (de exemplu de la **3 mm la 6 mm**), este necesară **reajustarea focusului**. Deși **distanța optimă de focus a lentilei rămâne același**, trebuie ajustată **distanța dintre lentilă și suprafața materialului** pentru a menține punctul optim de focalizare.

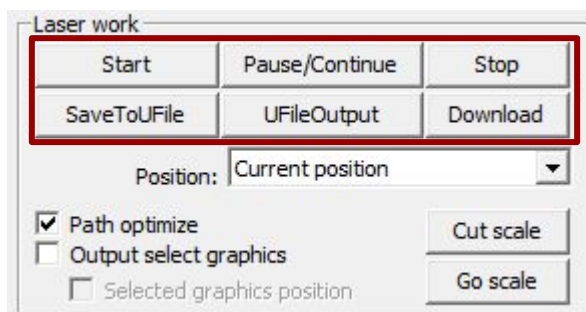


12. Trimiterea fișierului către mașina laser

Înainte de transmiterea proiectului către echipamentul laser, este recomandat să fie verificate câteva aspecte importante pentru a asigura desfășurarea corectă a procesului de gravare sau tăiere:

- **Echipamentul laser trebuie să fie pornit și conectat la calculator sau stick-ul să fie pregătit.**
- **Materialul trebuie să fie poziționat corect pe masa de lucru a laserului.**
- Trebuie setat **punctul de origine (Origin)** de unde echipamentul va începe procesul de lucru.
- Proiectul trebuie verificat în aplicația RDWorks pentru a confirma **poziția elementelor, layer-ele și parametrii de lucru (Speed și Power).**

După efectuarea acestor verificări, proiectul poate fi transmis către echipamentul laser utilizând una dintre metodele disponibile în panoul **Laser Work**.



Metode de lansare a lucrării

- **Start** – pornește imediat procesul de gravare sau tăiere direct din aplicația RDWorks. În acest caz, echipamentul laser execută lucrarea folosind datele transmise în timp real de către calculator.
- **Download** – transmite proiectul prin **cablul USB** în **memoria internă a echipamentului laser**. După finalizarea transferului, lucrarea poate fi pornită direct din **panoul de control al mașinii laser**, fără a mai fi necesară lansarea acesteia din aplicație.
- **SaveToUFile** – salvează proiectul sub formă de fișier pe un **dispozitiv USB (stick)**. Ulterior, stick-ul poate fi introdus în echipamentul laser, iar lucrarea poate fi selectată și pornită direct din **panoul de control al mașinii**, fără conectarea calculatorului prin cablu.
- **Pause / Continue** – permite **pauzarea temporară** a procesului de lucru și reluarea acestuia ulterior.
- **Stop** – oprește complet procesul de gravare sau tăiere.

Utilizarea acestor metode oferă flexibilitate în modul de lucru, permițând lansarea proiectului **direct din aplicație, din memoria internă a echipamentului sau de pe un dispozitiv USB.**

12.1 Descărcarea driverelor USB pentru conectarea laserului cu laptopul

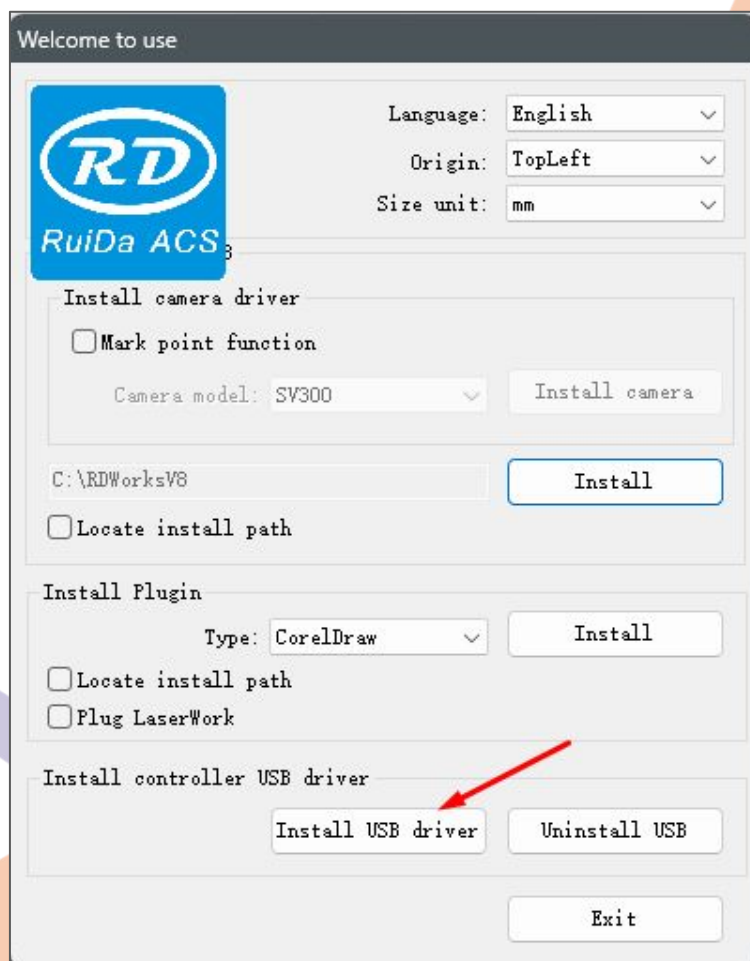
Pentru a permite comunicarea dintre **calculator și echipamentul laser**, este necesară instalarea **driverelor USB** ai controlerului utilizat de mașina laser.

Pentru instalarea driverelor USB se urmează pașii:

1. Se conectează echipamentul laser la calculator utilizând **cablul USB**.
2. Se accesează **instalatorul aplicației RDWorks**, același fișier care a fost utilizat anterior pentru instalarea programului.
3. Se pornește din nou instalatorul și se apasă butonul **Install**.
4. După lansarea instalatorului, va apărea fereastra de instalare.
5. În partea inferioară a ferestrei se găsește secțiunea **Install controller USB driver**.
6. Se apasă butonul **Install USB driver** pentru instalarea driverului necesar comunicării prin cablu USB.

După finalizarea instalării driverului, calculatorul va putea **recunoaște echipamentul laser**, iar aplicația **RDWorks** va putea transmite proiectele către mașina laser.

Pentru verificarea conexiunii se poate utiliza opțiunea **Download/Start** din aplicația RDWorks, care va transmite proiectul către memoria echipamentului laser prin intermediul conexiunii USB.



12.2 Panoul de control al echipamentului laser (Ruida RDC6445G)

Panoul de control **Ruida RDC6445G** permite operatorului să controleze direct echipamentul laser, să selecteze fișierele pentru executare și să gestioneze procesul de gravare sau tăiere. Acesta conține mai multe butoane care oferă acces rapid la funcțiile principale ale mașinii.

Mai jos sunt prezentate principalele butoane și funcțiile acestora:

- **Start / Pause** – pornește procesul de gravare sau tăiere. Dacă lucrarea este în desfășurare, apăsarea acestui buton permite **punerea pe pauză** a procesului și reluarea ulterioară a acestuia.
- **Stop** – oprește complet procesul de lucru.
- **Reset** – resetează echipamentul și aduce capul laserului în **poziția de referință (homing)**.
- **Menu** – deschide meniul principal al controlerului, unde pot fi accesate diferite setări ale sistemului.
- **File** – permite accesarea fișierelor salvate în **memoria internă a laserului sau pe stick-ul USB**.
- **Enter** – confirmă selecția unei opțiuni sau a unui fișier.
- **Esc (Escape)** – revine la meniul anterior sau anulează o acțiune.
- **Frame** – permite verificarea zonei ocupate de proiect pe material. Capul laserului va parcurge conturul lucrării fără a activa laserul, pentru a verifica poziția corectă a obiectului.
- **Origin** – setează **punctul de origine** de la care va începe procesul de gravare sau tăiere.
- **Pulse** – emite un impuls scurt al laserului. Această funcție este utilizată de obicei pentru **testarea laserului sau pentru ajustarea poziției focarului**.
- **Focus** – permite ajustarea **înălțimii mesei de lucru (axa Z)** pentru focalizarea corectă a fasciculului laser.
- **Speed** – permite ajustarea temporară a **vitezei de lucru**.
- **Power** – permite ajustarea temporară a **puterii laserului**.
- **Tastele direcționale (săgețile)** – permit deplasarea capului laserului pe axele **X, Y și Z** pentru poziționarea corectă a materialului.



12.3 Încărcarea fișierului de pe stick în controlerul laser (Ruida)

După salvarea proiectului pe **stick USB** utilizând opțiunea **SaveToFile** din aplicația RDWorks, fișierul poate fi transmis către echipamentul laser și executat direct din **panoul de control al controlerului Ruida RDC6445G**.

Pentru încărcarea fișierului de pe stick în memoria laserului se urmează pașii:

1. Se introduce **stick-ul USB** în portul USB al echipamentului laser.
2. Pe panoul de control **Ruida** se apasă butonul **File**.
3. Utilizând **săgețile de navigare**, se selectează opțiunea „**Udisk+**”, după care se apasă **Enter**.
4. Se selectează opțiunea „**Read Udisk File**” și se apasă **Enter** pentru a încărca lista fișierelor existente pe stick-ul USB.
5. După afișarea fișierelor, se utilizează **săgețile sus/jos** pentru a identifica fișierul dorit.
6. Se apasă **săgeata dreapta**, după care se selectează opțiunea „**Copy to Mem**” și se apasă **Enter**. În acest moment fișierul va fi copiat în **memoria internă a laserului**.
7. După finalizarea copiei, se apasă butonul **Esc** pentru a reveni la meniul principal al fișierelor din memoria laserului.
8. Se identifică fișierul copiat în **memoria internă a echipamentului**.
9. Se apasă butonul **Frame** pentru a verifica zona pe care o va ocupa proiectul pe material.
10. Se apasă **Enter** pentru a încărca fișierul, iar apoi se apasă **Start** pentru a începe procesul de **gravare sau tăiere**.

13. Sfaturi utile și recomandări practice

1. **Scotch de hartie pe material** – aplicarea unei benzi de **masking tape** pe lemn sau carton ajută la reducerea urmelor de ardere în jurul zonelor gravate sau tăiate. După finalizare, banda se îndepărtează.
2. **Max Power** – se recomandă ca **puterea maximă să nu depășească 90 %**, pentru a proteja tubul laser.
3. **Ordinea operațiilor** – se recomandă **gravarea mai întâi și tăierea la final**, pentru a evita deplasarea pieselor după ce sunt tăiate.
4. **Porturile USB** – laserul are **două porturi USB**: unul pentru **conectarea la laptop prin cablu**, iar celălalt pentru **stick USB**.
5. **Butonul Pulse** – dacă este ținut apăsat, laserul emite un fascicul continuu și poate fi folosit pentru **testarea poziției sau pentru tăieri rapide**, de exemplu pentru scurtarea unei plăci de lemn.
6. **Verificarea focusului** – pentru o tăiere curată este important ca **distanța corectă dintre lentilă și material (focusul)** să fie setată corect.
7. **Spațiu între piese** – este bine să lași **1–2 mm spațiu între elementele tăiate**, pentru a evita arderea marginilor sau lipirea pieselor.
8. **Air assist activ** – folosirea **fluxului de aer (air assist)** ajută la reducerea arderii și menține marginea tăieturii mai curată.
9. **Tăiere din interior spre exterior** – dacă un proiect are **găuri sau forme interne**, acestea trebuie tăiate **înainte de conturul exterior**, pentru a evita mișcarea piesei.