

Digital Stroje pro truhláře

CNC

Laserová řezačka

Tvarovací stroj

3D tiskárna

3D skener

Robot

Příručka 1



Co-funded by
the European Union

Obsah

Kapitola 1	4
CNC: Počítačové numerické řízení	4
Historie	4
Co jsou digitální nástroje?	4
Jaký je přínos používání digitálních nástrojů?	5
Jsou digitální nástroje skutečnými nástroji?	5
Příklady použití digitálních nástrojů	5
Jaký je výstup používání digitálních nástrojů?	6
Měli bychom se bát digitálních nástrojů?	6
Mohou nám digitální nástroje dát další možnosti?	6
Važme si toho a dívejme se na to takové, jaké to je.	7
Kapitola 2	8
Typy CNC strojů používaných v dřevozpracujícím průmyslu	8
Ruční CNC stroje "Malé dílny"	8
Tvarující stroj	8
Příklady použití Shaperu	9
Goliath CNC	9
Příklady použití Goliath CNC	10
Horizontální CNC stroje pro malé dílny	10
Příklady použití malého CNC	10
Vertikální CNC stroje pro průmysl	11
Příklady použití vertikálního CNC stroje	12
Vnořovací CNC stroje pro průmyslové použití	13
Příklady použití vnořovacích strojů	13
5-osé CNC stroje pro průmyslové použití	14
Příklad použití 5-osého CNC	14
Robotická ramena	15
Příklady robotických ramen	16
Kapitola 3	17
Aditivní a subtraktivní technologie	17
3D tiskárna	17
Příklady 3D tiskáren	18
Laserové řezačky	19
Příklad použití laserových řezaček	20
3D skener	21

Kapitola 4	22
Programy	22
CNC programování	22
Program pro 3D tiskárnu	23
Laserový program	23
3D skenování	23
Příklad programování řezání laserem	23

Zřeknutí se:

"Financováno Evropskou unií. Vyjádřené názory a stanoviska jsou však pouze názory a stanoviska autora (autorů) a nemusí nutně odrážet názory a stanoviska Evropské unie nebo Evropské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani EACEA za ně nemohou nést odpovědnost."



Projekt Erasmus+: **Digitální truhlář 4.0**

2023-1-DE02-KA220-VET-000154860 Klíčové kompetence pro truhláře v odborném vzdělávání a přípravě

Webové stránky: digitaljoiner.com

Kapitola 1

CNC: Počítačové numerické řízení

Historie

První experimenty se strojem (Numerical Control) začaly v roce 1949. První CNC stroj byl vyvinut v roce 1952 týmem vědců pracujících na MIT (Massachusetts Institute of Technology) a byl patentován patentován v roce 1958.

CNC obrábění způsobilo revoluci ve zpracovatelském průmyslu od svého prvního představení v roce 1952 v podobě společnosti Cincinnati Milacron Hydrotel. Od té doby byly do výroby začleněny pokročilé robotické systémy pro zvýšení produktivity.¹

Co jsou digitální nástroje?

Když se dnes rozhlédneme kolem sebe, používáme spoustu digitálních nástrojů, aniž bychom si to uvědomovali. Nejen ve formě počítačových programů jako Excel, Word a mnoha dalších, jen se zamyslete nad tím, jak bylo použití kalkulačky integrováno do mnoha různých profesí a proč.

V dřevozpracujících a truhlářských profesích se digitální nástroje staly velmi běžnou součástí sady nástrojů moderního truhláře.

Nejpoužívanějšími nástroji jsou například digitální posuvné měřítko, úhloměry, dálkoměry, vlhkoměry atd.

Výrobci ručních, malých, ale i velkých průmyslových strojů nahradili analogové hodiny, ruční kolečka pro seřizování apod. u digitalizovaných čteček/obrazovek. První digitalizované čtečky byly představeny jako NC čtečky. NC je zkratka pro **Numerical Control** Readers, což jsou digitální vstupní systémy integrované do strojů pro řízení polohování nebo měření s numerickou přesností, které byly instalovány na radiálních pilách pro řezání na délku.

Nyní můžeme najít digitální řízení a čtečky, které jsou připojeny k ručním kolům a dotykovým obrazovkám pro nastavení několika agregátů v rámci jednoho stroje, jako jsou olepovačky hran, širokopásové brusky, v podstatě pro všechny moderní dřevoobráběcí stroje.

¹ <https://laszeray.com/the-history-of-cnc-machinery/>

https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_numerical_control

Jaký je přínos používání digitálních nástrojů?

Hlavním zájmem a důvodem digitálních nástrojů je zrychlení procesů. Čas jsou peníze.

V dílně jsou digitalizované stroje obsluhovány, kalibrovány a udržovány kvalifikovaným personálem. Tyto stroje mají klíčovou roli a dopad na finanční výsledek v rámci podniku.

Profesionál bude schopen nastavit a seřadit strojní zařízení pomocí digitalizovaných obrazovek/čteček mnohem rychleji ve srovnání s tradičním seřizováním analogových strojů.

Digitální nástroje nám pomáhají nejen zrychlovat procesy, ale je také mocným nástrojem pro precizní a konzistentní práci.

Jsou digitální nástroje skutečnými nástroji?

Ano, digitální nástroje jsou nástroje, ale nejsou to nezbytné fyzické nástroje.

V současné době používáme mnoho počítačových programů, které nám nabízejí možnost vytvořit výkres (CAD), prezentaci pro zákazníka (3D), výpočet použitých materiálů, dílenské výkresy, přířezové listiny a CNC programy najednou nebo nezávisle na každém úkolu.

Většina těchto programů je založena na aplikaci Excel. V rámci těchto programů můžete podle výběru přidávat data a hodnoty, které odkazují na určitý vzorec nebo akci; například pro výrobu tabulky přířezů nebo vytvoření programu pro konkrétní úlohu CNC.

Příklady použití digitálních nástrojů.

Jak již bylo zmíněno dříve, existuje mnoho příkladů digitálních nástrojů, jako je Microsoft Word, Excel, Alphacam, Inventor, Wooddesigner, Stairdesigner, aplikace Cut-list a mnoho dalších příkladů počítačových programů používaných v průmyslu. Měli bychom také pamatovat na to, že většina strojů v dílně, jako jsou mobilní telefony, jsou ve skutečnosti digitální nástroje.

Skvělým příkladem implementace digitálních nástrojů může být manipulace se zavazadly na letištích nebo doručování balíků ve skladech. Oba používají skenery a čárové kódy k příjmu a doručení zboží na správná místa ve správný čas.

Mnoho výrobců v našem průmyslu používá ve své výrobě stejné systémy k optimalizaci procesů a snížení lidského selhání.

Výkresy a objednávky se připravují v kanceláři, odesílají se do výrobní oblasti, kde stroje přebírají a začínají zpracovávat a kódovat každý jednotlivý díl štitky nebo laserovým skenováním. Každý díl bude sledovat svou vlastní trasu zpracování a na každé stanici budou díly čteny skenováním a stroj se přizpůsobí a aktivuje tak, aby provedl procesy potřebné k výrobě dílu podle dat, která díl nese.

Jaký je výstup používání digitálních nástrojů?

Digitální nástroje jsou ekonomicky mnohem efektivnější a šetří čas. Zároveň poskytuje možnost zrychlit všechny procesy a zároveň nabízí přesný a konzistentní výsledek. Používáním a implementací digitálních nástrojů od počátečního nápadu až po konečný návrh a dodání produktu můžete minimalizovat náklady a předvídat možné problémy. Dokonce snižuje lidské chyby při úderu klávesnice počítače.

Někteří lidé by mohli o digitálních nástrojích říci "pracujte chytře, ne tvrdě". Jednoduše řečeno, digitální nástroje nám pomáhají udržet naši práci *odolnou proti lidským chybám*.

Měli bychom se bát digitálních nástrojů?

Digitalizace probíhá ve velké míře v různých oblastech výroby a má přímý dopad na pracovní místa a sektory společnosti. Ano, ovlivňuje to pracoviště a dostupnost práce, ale může to také pomoci vyřešit těžká nebo stresující zaměstnání, nebo je alespoň usnadnit, což bude levnější na délku, kvůli zdravějšímu životu, což by mohlo pomoci v následných vládních nákladech pro zdravotnictví. Kromě toho bude stále potřeba vzdělaných odborníků, kteří by programovali, kreslili, obsluhovali nebo jen překládali myšlení lidstva pro vývoj samotných nástrojů.

Mohou nám digitální nástroje dát další možnosti?

Stále existuje mnoho možností, jak implementovat digitální nástroje, ale to jsme teprve na začátku. Podíváme-li se dnes na sociální média, jako je například Facebook a Instagram, vidíme, jak daleko a rychle se dostávají k uživatelům. Je překvapivé, že tyto možnosti nevyužíváme příznivějším způsobem v dřevozpracujícím průmyslu.

Navzdory globální konektivitě, živým schůzkám, sdílení dat a dokonce i vzdálenému ovládání počítačů a strojů stále vyrábíme lokálně a dodáváme do celého světa. V době rostoucích obav o životní prostředí by digitální nástroje mohly hrát klíčovou roli při snižování naší ekologické stopy. "Kvalita" může pro různé lidi znamenat různé věci, což zůstává klíčovým důvodem pro místní nebo interní výrobu.

Díky digitálním nástrojům se vyplatí spolupracovat s místními výrobci a navázat přímou komunikaci pro zajištění kvality. I když se tento přístup stále objevuje, získává na síle napříč průmyslovými odvětvími prostřednictvím globálních operací i podnikatelských

iniciativ. Je pravděpodobné, že se objeví více platform a webových nástrojů specifických pro profese, které uživatelům umožní zadávat objednávky, které mohou místní výrobci po dohodě přijmout a splnit.

Zvažte například výrobce s CNC systémem Homag používajícím WoodWop. Cílem může být obsloužit co nejvíce zákazníků, jak lokálně, tak mezinárodně a využít pomalejší období k výrobě pro ostatní. Otázkou tedy je, jak lze tento potenciál realizovat?

Jedním z přístupů by mohlo být vyvinout aplikaci nebo webovou platformu speciálně pro uživatele Homag a WoodWop, kde by místní odborníci mohli předkládat nabídky na předem naprogramované výrobní a instalační úlohy. Členové této sítě by mohli zveřejňovat a reagovat na nabídky práce, čímž by se vytvořil vzájemně prospěšný ekosystém, který také pomáhá zaplnit mezery ve výrobě v pomalejších obdobích.

Závěr: Digitální nástroje a výpočetní myšlení nabízejí významné příležitosti v oblasti zpracování dřeva, a umožňují tak chytřejší spolupráci, optimalizované pracovní postupy a větší flexibilitu při uspokojování poptávky.

Važme si toho a dívejme se na to takové, jaké to je.

Digitální nástroje a výpočetní myšlení postupně vstoupily do dřevozpracujícího průmyslu, zrychlují se spolu s širším pokrokem v oblasti IT, a jsou tu, aby i zůstaly. Pro generaci X a další je automatizace normou, která je hnacím motorem neustálého pokroku. Tento vývoj by měl být přijat jako příležitost, nikoli se ho bát, s nadšením pro to, co je před námi, a s myšlením otevřeným dalšímu zkoumání.

Kapitola 2

Typy CNC strojů používaných v dřevozpracujícím průmyslu

Ruční CNC stroje "Malé dílny"

Malé CNC stroje mají výhodu z hlediska nízké hmotnosti, přenosnosti, výhodné ceny, díky čemuž jsou vhodnější pro menší produkce.

Ruční/pohyblivé malé CNC stroje byly vyvinuty pro dílenské použití. Jsou relativně levné ve srovnání s velkými průmyslovými stroji, malé a snadno implementovatelné pro malosériovou výrobu.

Tvarující stroj

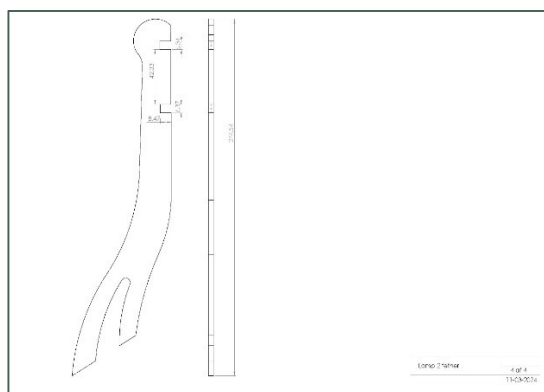
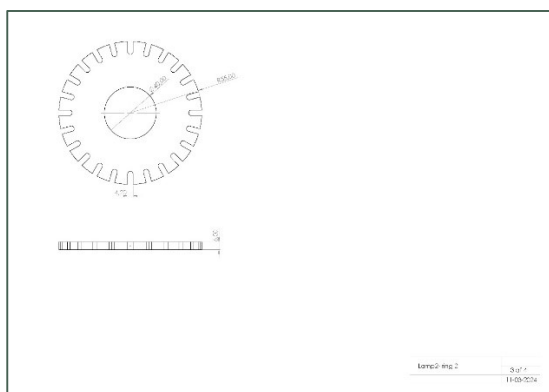
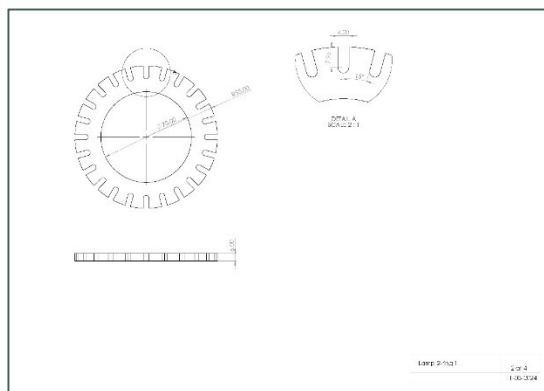
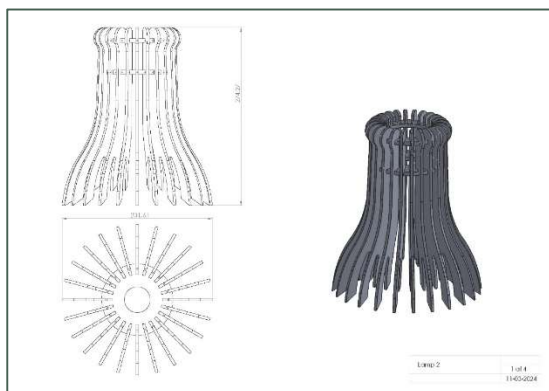


Jedním ze strojů, které vstoupí do komerčního využití v roce 2024, je *Shaper*. Jedná se o CNC stroj, který tvarem připomíná ruční router, ale nabízí mnohem větší přesnost. Vestavěná kamera detekuje referenční značky umístěné na obrobku, což umožňuje stroji koordinovat své pohyby s rukou uživatele v reálném čase. To umožňuje vysoce přesné frézování předem naplánovaných konstrukcí. Shaper je také vybaven rozhraním dotykové obrazovky pro intuitivní ovládání a ovládání.

Tyto kompaktní stroje jsou ideální pro malé dílny, prototypování a hobby použití. Nástroje se mění ručně a vyžadují vysavač. Programování se provádí prostřednictvím webových stránek výrobce, s funkcemi zobrazení na stroji a přístupem k programům ke stažení od ostatních uživatelů.

Příklady použití Shaperu

Zde je příklad malých dílů, které lze vyrobit pomocí tvarovače; stínidlo vyrobené z překližky.



Kresby musí být vektorové grafiky, které lze uložit jako soubory SVG.

Goliath CNC

Dalším strojem, který vstoupí do komerčního využití v roce 2024, je *Goliath*, přenosná CNC jednotka schopná autonomně pracovat na plochách až do 3,5 metru. K orientaci využívá senzory namontované v rohu a programy jsou spouštěny z externího počítače.



Příklady použití Goliath CNC

Goliath se dobře hodí pro práci na velkých plochách, jako jsou podlahy nebo nadrozměrné panely, takže je ideální pro pokládku více komponent současně. Není určen pro malosériovou výrobu, ale vyniká při prototypování a manipulaci se specializovanými, jednorázovými úkoly, které vyžadují flexibilitu a prostor.

Horizontální CNC stroje pro malé dílny

Malé CNC stolní stroje jsou určeny pro výrobu v omezeném měřítku a jsou v podstatě kompaktními verzemi větších průmyslových modelů. Mají pevný pracovní prostor a pracují ve třech osách: X, Y a Z. Jsou k dispozici v různých velikostech a úrovních kvality a obvykle používají externí frézovací vřeteno podle výběru uživatele, přičemž nástroje se mění ručně.



Před použitím stroj vyžaduje program, který je obvykle vytvořen v softwaru, který generuje G-kód. Zpracovává především ploché předměty, jako jsou desky, i když jsou možné i složitější části, jako jsou nohy židle. Zajištění obrobků však může být výzvou, protože tyto stroje obvykle postrádají vestavěné upínací nebo sací systémy.

Příklady použití malého CNC

Malé CNC stroje jsou vhodné jak pro malosériové, tak pro kusovou výrobu. Dobře fungují v kompaktních dílnách a zvládnou střední výkon. Jejich velikost jim také umožňuje efektivně zpracovávat standardní deskové materiály.

Vertikální CNC stroje pro průmysl

Vertikální CNC stroje jsou průmyslové systémy určené pro výrobu standardizovaného plechového materiálu, nábytku a komponentů. Obrábění probíhá s archem umístěným svisle. Tyto stroje jsou vybaveny bankou nástrojů s frézovacími, vrtacími a řezacími nástroji, což umožňuje automatickou výměnu nástrojů během provozu.



Program je vytvořen pomocí integrovaného softwaru WOODWOP (Homag) nebo NC-hops (Holzher), který je umístěn na lokálním počítači stroje prostřednictvím vyhrazených programů, které mohou vytvářet G kódy pro ovládání CNC stroje.

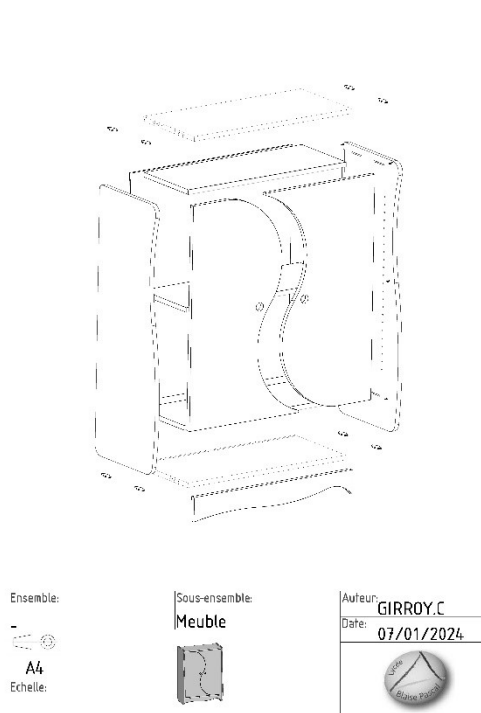
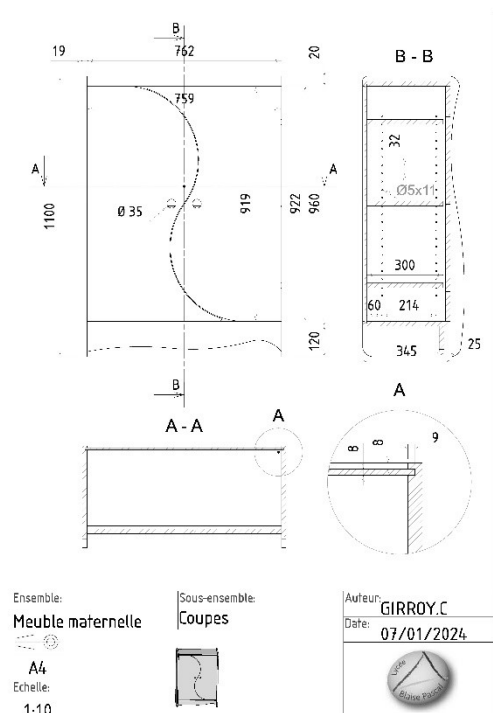
Obrobky jsou upevněny přísavkami a stroj je také vybaven vhodným odsáváním prachu.



Příklady použití vertikálního CNC stroje

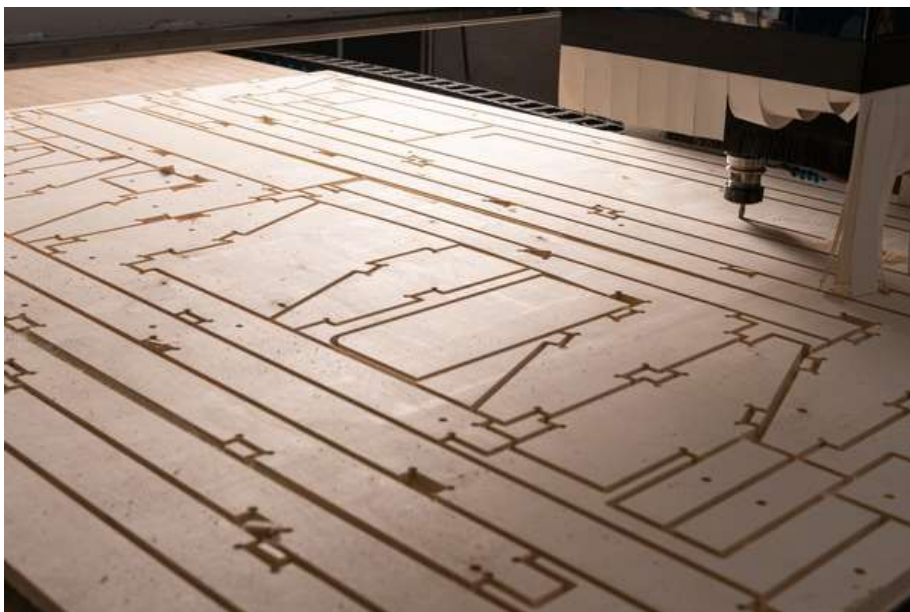
Vertikální CNC stroje jsou kompaktní průmyslové systémy navržené speciálně pro výrobu skříní, jako jsou kuchyňské linky. Jejich malé rozměry umožňují instalaci v omezených prostorech, ale desky musí být předem nařezány tak, aby pasovaly obvykle boční rozměry plus 6 mm.

Níže je uveden příklad skříně, kterou lze vyrobit.



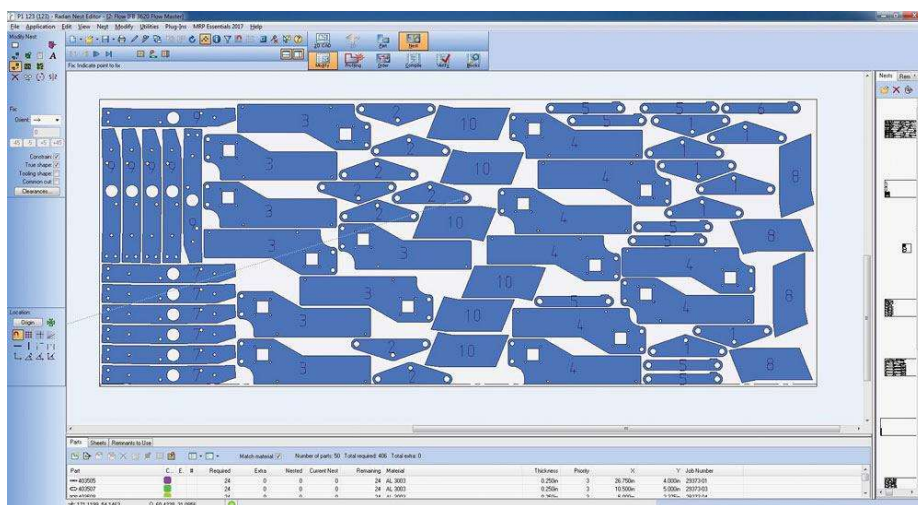
Vnořovací CNC stroje pro průmyslové použití

Nestingové stroje jsou velké průmyslové CNC systémy určené ke zpracování celých plechů s vysokou rychlostí a přesností. Pracují na osách X, Y a Z, obvykle se obrábějí shora a vytvářejí boky skříně, díry a drážky. Obrobky jsou drženy na místě vakuovým odsáváním na obětní desku. Mezi tyto stroje patří banky nástrojů a vysavače.



Příklady použití vnořovacích strojů

Nestingové stroje mohou zpracovávat více dílů uspořádaných na celé ploše materiálu. Zde je příklad umístění položky na jednom panelu.



5-osé CNC stroje pro průmyslové použití

Víceosé stroje umožňují složité 3D obrábění, jako jsou tvarované plochy, šikmé řezy a přesné vrtání. Jsou vybaveny bankami nástrojů pro automatické změny, i když pracovní plocha a výška jsou omezené. Díly jsou zajištěny pomocí přísavek nebo vlastních přípravků.

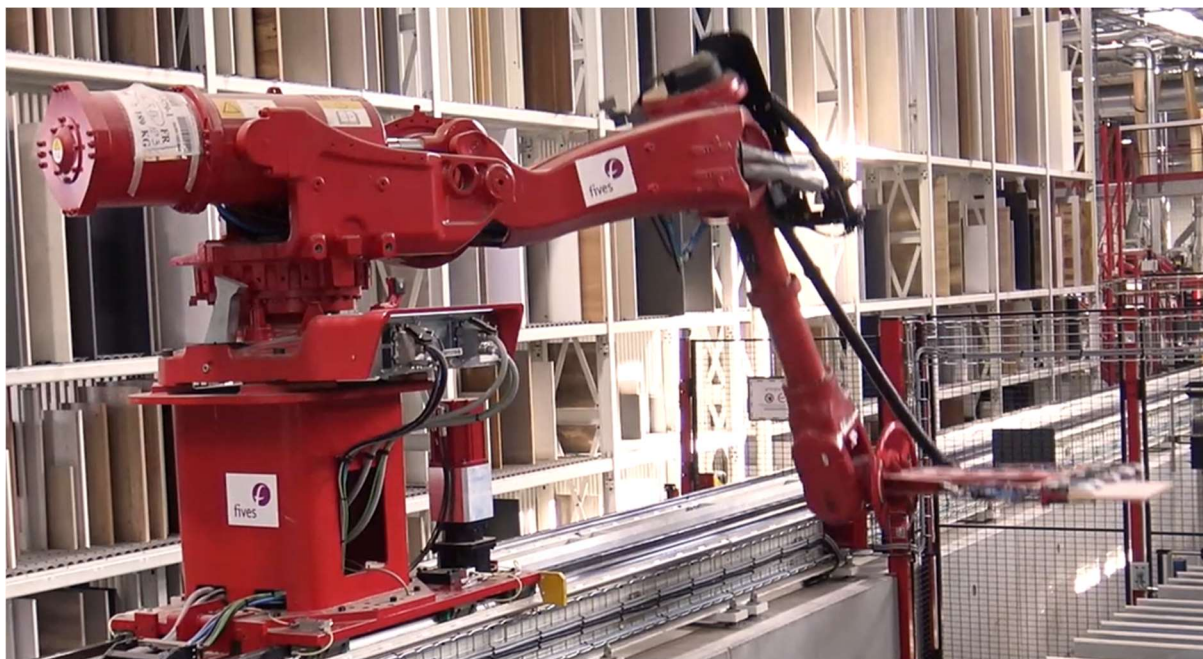
Příklad použití 5-osého CNC

5-osé stroje jsou plně průmyslové stroje schopné provádět složité obrábění. Například lišta zábradlí se zakřivením pro výrobu schodů.



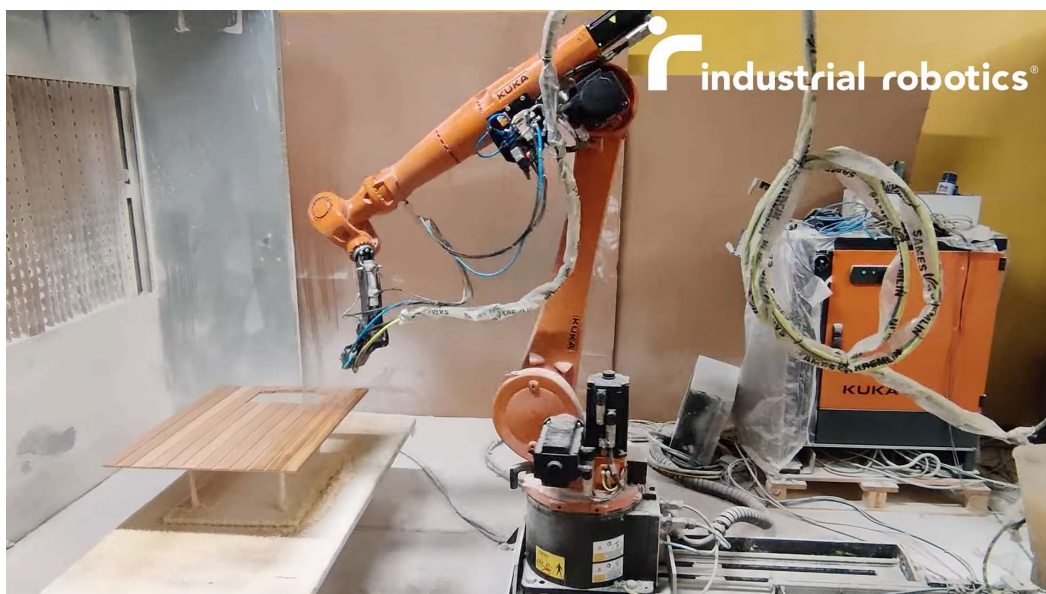
Robotická ramena

Robotická ramena jsou všestranné CNC stroje, které vykonávají úkoly, jako je frézování, broušení, řezání nebo lakování, v závislosti na připojeném nástroji. Jejich klíčovou výhodou je vylepšení složitých geometrií.



Příklady robotických ramen

Robotická ramena mohou provádět velmi komplikované úkoly, jako je frézování židlí, škálování nebo broušení obrobků.



Kapitola 3

Aditivní a subtraktivní technologie

Aditivní a subtraktivní technologie představují dva základní přístupy k výrobě. Aditivní výroba, jako je 3D tisk, vytváří objekty nanášením materiálu vrstvu po vrstvě na základě digitálního modelu. Tato metoda je ideální pro vytváření složitých geometrií s minimálním odpadem, často s použitím materiálů, jako je plastový filament nebo pryskyřice.

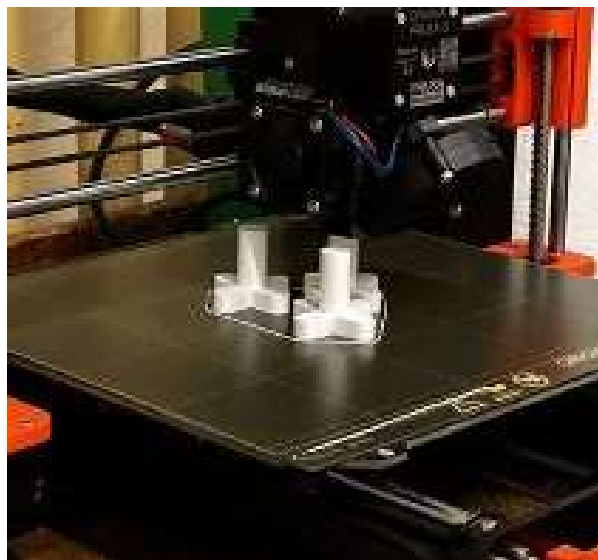
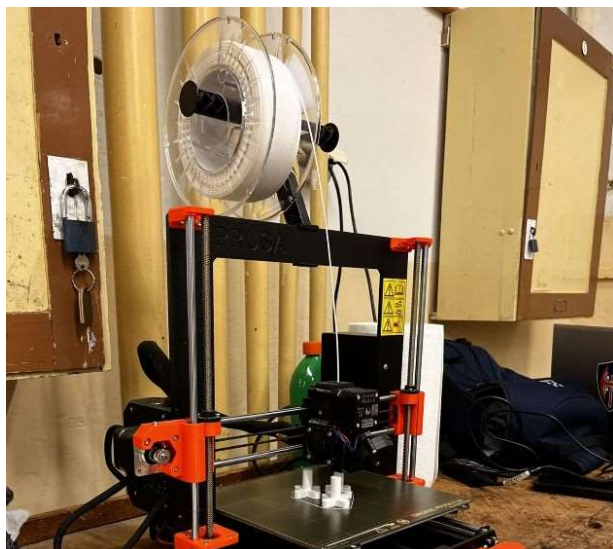
Naproti tomu subtraktivní výroba, jako je řezání laserem, vytváří objekty odstraněním materiálu z pevného bloku nebo plechu. Vysoce výkonný laser přesně řeže nebo gravíruje materiál, takže je vhodný pro ploché díly nebo konstrukce, které vyžadují čisté a přesné hrany. Zatímco aditivní procesy se vytvářejí od základů, subtraktivní metody se tvarují odřezáváním.

3D tiskárna

3D tiskárny fungují tak, že se materiál – obvykle plasty jako PLA, ABS nebo PETG a v některých případech kovy – roztaví a uloží vrstvu po vrstvě, aby se vytvořil trojrozměrný objekt založený na digitálním modelu. Tento proces, známý jako aditivní výroba, umožňuje složité geometrie, kterých by bylo obtížné nebo nemožné dosáhnout tradičními subtraktivními metodami, jako je frézování nebo řezání.

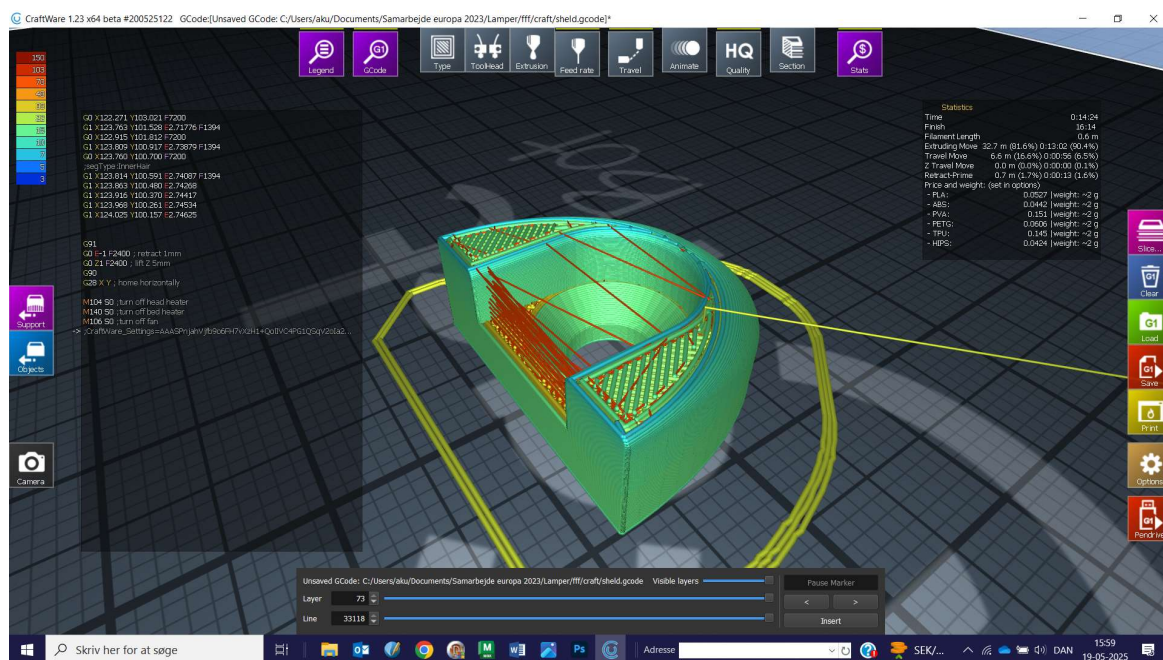
Většina spotřebitelských a stolních 3D tiskáren je kompaktní a relativně pomalá, s typickým tiskovým prostorem kolem 200 × 200 × 250 mm, takže jsou vhodné pro malé objekty. Průmyslové a velkoformátové tiskárny však mohou vyrábět výrazně větší položky, jako jsou nábytkové komponenty, architektonické modely nebo prototypy v plné velikosti.

Pokročilé tiskárny mohou také podporovat vícemateriálový nebo vícebarevný tisk, flexibilní filamentsy nebo vysokoteplotní materiály, což rozšiřuje jejich rozsah použití. Ať už se jedná o produktový design, vzdělávání, zdravotnictví nebo dílny pro kutily, 3D tiskárny nabízejí všestranný a stále dostupnější nástroj pro moderní výrobu.



Příklady 3D tiskáren

3D tiskárny jsou užitečné pouze při vývojových pracích, kde je potřeba stavět modely pro testování. Mohou být použity pro výrobu menších předmětů nebo položek v poměrech měřítka; obvykle není efektivní pro větší produkce. Jsou široce používány pro rychlé prototypování, což umožňuje návrhářům a inženýrům testovat přizpůsobení, formu a funkci v rané fázi vývojového procesu. Kromě prototypování se 3D tiskárny používají také k výrobě náhradních dílů pro stroje, nástroje nebo produkty, které se již nevyrábějí nebo vyžadují přizpůsobení. To zahrnuje náhradní převody, skříně, držáky nebo dokonce ergonomické nástroje přizpůsobené konkrétním úkolům.

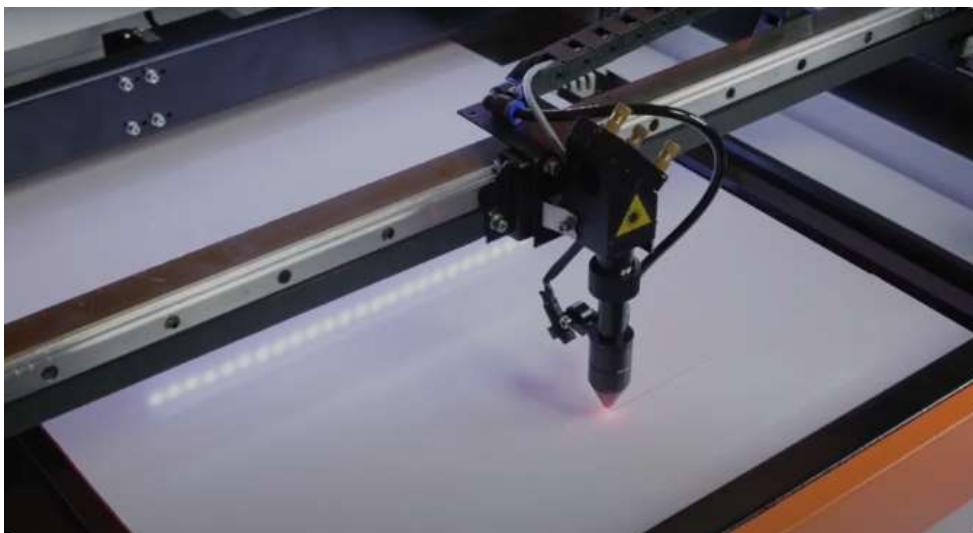


Laserové řezačky

Laserová řezačka využívá vysoce zaostřený paprsek světla ke spalování, tavení nebo odpařování materiálu s výjimečnou přesností. Výkon laseru určuje tloušťku a typ materiálu, který dokáže zpracovat. Při zpracování dřeva jsou CO₂ lasery s nižším výkonem ideální pro řezání a gravírování dřeva, včetně překližky, MDF, dýhy a masivních druhů dřeva, jako je bříza, ořech a dub.

Laserové řezačky jsou zvláště ceněny při zpracování dřeva pro vytváření čistých hran, detailních řezů a složitých vzorů bez nutnosti rozsáhlých dokončovacích úprav. Mezi běžné aplikace zpracování dřeva patří řezání dekorativních panelů, vytváření vlastních intarzií, gravírování značení, vytváření detailních ozdob, stavění zmenšených modelů, výroba dřevěných puzzle, vytváření přípravků a šablon pro trasování a personalizace produktů, jako jsou krabice nebo součásti nábytku.

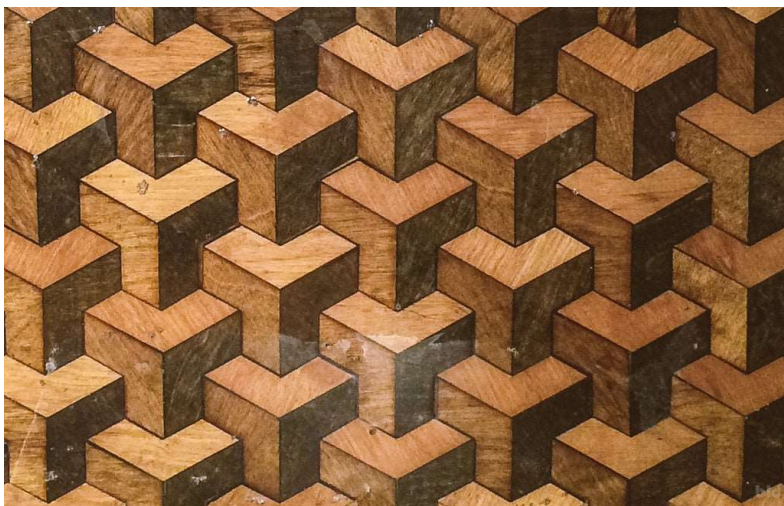
Některé laserové řezačky také podporují rastrové gravírování, které umožňuje vypalování textu, log a vzorů na dřevěné povrchy pro brandingové nebo umělecké účely. Jejich rychlost, přesnost a schopnost zvládat opakující se úkoly je činí nepostradatelnými jak v malých dřevozpracujících studiích, tak ve větších výrobních dílnách.



Příklad použití laserových řezaček

Laserové řezačky jsou vysoce přesné nástroje schopné zvládnout širokou škálu složitých úkolů. Mohou řezat šablony pro trasování, provádět detailní intarzie a leptat nebo gravírovat text, vzory nebo obrázky na povrchy, jako je dřevo, akryl, kůže, sklo nebo eloxovaný kov. Díky tomu jsou ideální pro výrobu nápisů, dekorativních panelů, dárků na míru, architektonických modelů, šperků a dokonce i detailních intarzií. I když se obvykle používá pro

Projekty menšího rozsahu Vzhledem k omezením velikosti a tloušťky materiálu jsou díky své přesnosti a univerzálnosti neocenitelné jak v hobby tak v profesionálních dílnách.



3D skener

3D laserový skener je bezkontaktní nástroj, který zachycuje přesná digitální měření fyzických objektů pomocí laserového světla. Při zpracování dřeva se používá ke skenování složitých tvarů, jako jsou vyřezávané detaily, zakřivené povrchy nebo stávající součásti nábytku. Skener promítá kódovaný světelný vzor, který mapuje povrch objektu a vytváří digitální 3D model.

Výsledný soubor sítě lze importovat do CAD softwaru pro úpravy návrhu, replikaci, CNC obrábění nebo 3D tisk. Díky tomu je ideální pro restaurování, zakázkové kování nebo reverzní inženýrství jedinečných dřevěných dělů.



Kapitola 4

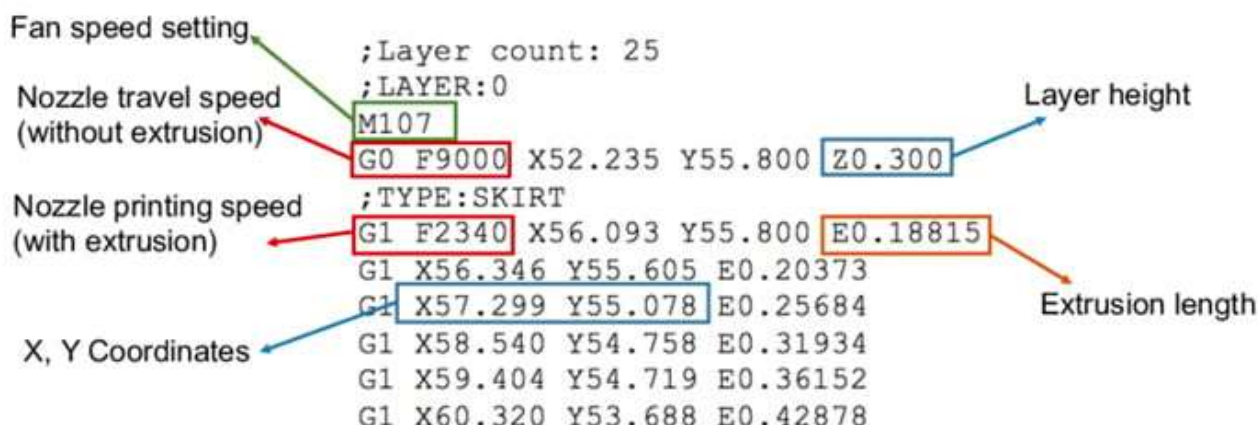
Programy

Všechny CNC stroje – ať už frézky, 3D tiskárny nebo laserové řezačky – vyžadují před použitím naprogramovanou sadu pokynů. Tento digitální kód řídí pohyby a akce stroje a zajišťuje přesné a opakovatelné výsledky.

CNC programování

CNC frézovací program definuje klíčové parametry, jako je velikost materiálu, výběr nástroje, směr řezu, otáčky vřetena a start/stop body. Tyto instrukce jsou napsány v G-kódu, standardním jazyce pro CNC stroje, kde například "G1" příkazuje lineární pohyb na nastavenou souřadnici.

Obsluha CNC strojů tradičně vyžadovala ruční programování G-kódu. Uživatelsky přívětivý software CAD/CAM dnes dokáže automaticky generovat G-kód z digitálních návrhů, což usnadňuje výrobu položek, jako jsou díly skříněk, truhlářské výrobky nebo dekorativní řezby při zpracování dřeva.



CNC programy mohou být buď samostatným softwarem, nebo integrovanými do platform 3D návrhu. Například **Alphacam** je externí CAM program, který importuje 3D modely z jiného softwaru, definuje velikost materiálu, vybírá nástroje a nastavuje obráběcí operace. Obsahuje také vestavěné nástroje pro vytváření operací bez importu externích modelů.

Převod těchto operací do strojově čitelného G-kódu je zpracováván **postprocesorem** – často označovaným jako "*poštovní proces*", který převádí plánované akce do přesných strojových pohybů.

Integrované platformy jako **SolidWorks** a **Fusion 360** obsahují vestavěné moduly CAM, které uživatelům umožňují navrhovat i plánovat kroky obrábění ve stejném prostředí. Ty se také spoléhají na postprocesor pro generování finálního G-kódu pro provedení CNC.

Program pro 3D tiskárnu

Při 3D tisku se ke generování G-kódu potřebného pro provoz tiskárny používá program zvaný *slicer*. Slicer rozdělí 3D model na tenké vodorovné vrstvy a vypočítá přesnou cestu, po které bude tiskárna ukládat materiál

Laserový program

Řezání laserem se programuje pomocí specializovaného softwaru, jako je **LightBurn** nebo **RDWorks**. Tyto programy obvykle importují soubory **DXF** vytvořené v návrhových nástrojích, jako je **Illustrator** nebo **AutoCAD**. Většina laserového softwaru také obsahuje vestavěné nástroje pro kreslení tvarů a přidávání textu přímo v programu, což umožňuje importované i in-programové práce.

3D skenování

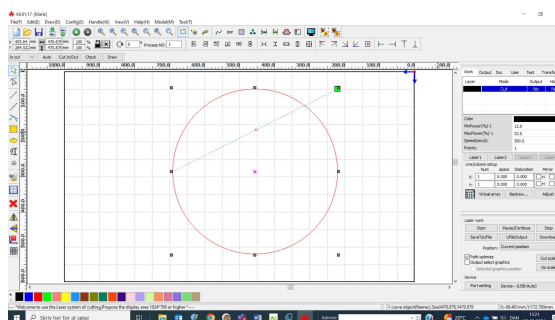
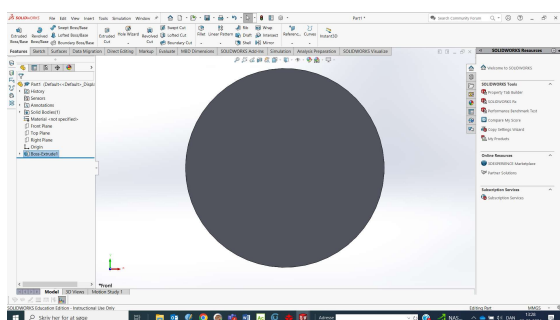
Mračno bodů je hrubý výsledek **3D skenování**, který se skládá z tisíců nebo milionů bodů, které zachycují přesnou geometrii objektu nebo prostředí ve 3D prostoru, z nichž každý je definován souřadnicemi X, Y a Z. Mračna bodů, která se shromažďují pomocí skenerů, jako jsou laserové systémy nebo systémy se strukturovaným světlem, netvoří povrchy sama o sobě, ale slouží jako základ pro vytváření 3D modelů jejich převodem na sítě nebo geometrii těles pomocí softwaru CAD. Při zpracování dřeva jsou mračna bodů užitečná zejména pro digitalizaci složitých nebo ručně vyřezávaných tvarů, jako jsou zakřivené lišty nebo nohy nábytku, pro přesné měření, úpravy nebo reprodukci.

Příklad programování řezání laserem

Chcete-li začít řezat laserem, musíte nejprve vytvořit nebo importovat objekt nebo model, buď jako 2D nebo 3D návrh pomocí softwaru, jako je **Adobe Illustrator** nebo **AutoCAD**. Tyto návrhy se obvykle exportují jako **soubory DXF**, které jsou kompatibilní s většinou softwaru pro řezání laserem.

Po importu návrhu je nutné upravit nastavení řezání tak, aby odpovídalo materiálu a jeho tloušťce. Obvykle je třeba nakonfigurovat tři klíčové parametry: **výkon laseru (maximální a minimální)** a **řeznou rychlost**. Jemné doladění zajišťuje čisté řezy a zabraňuje spálení nebo neúplným průchodům, v závislosti na tom, zda řežete dřevo, akryl, papír nebo jiné materiály.

Digitální truhlář: Příručka 1



Po importu návrhu je nutné upravit nastavení řezání tak, aby odpovídalo materiálu a jeho tloušťce. Obvykle je třeba nakonfigurovat tři klíčové parametry: **výkon laseru (maximální a minimální)** a **řeznou rychlost**. Jemné doladění zajišťuje čisté řezy a zabraňuje spálení nebo neúplným průchodům, v závislosti na tom, zda řezáte dřevo, akryl, papír nebo jiné materiály.