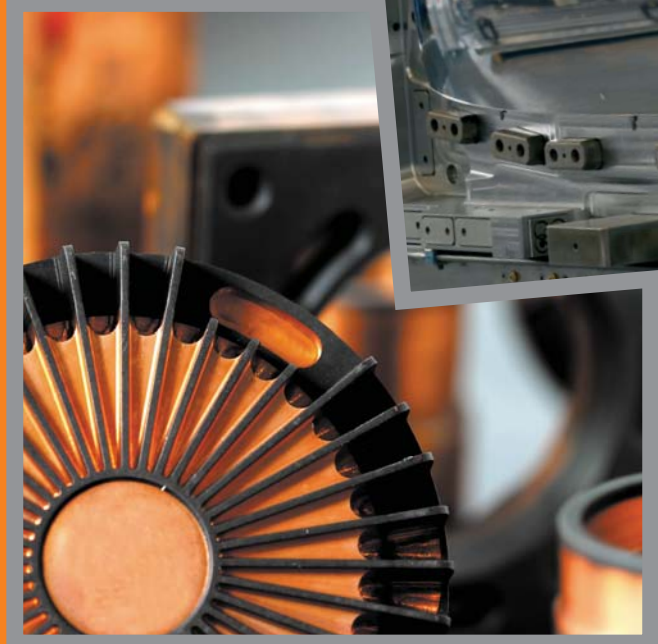
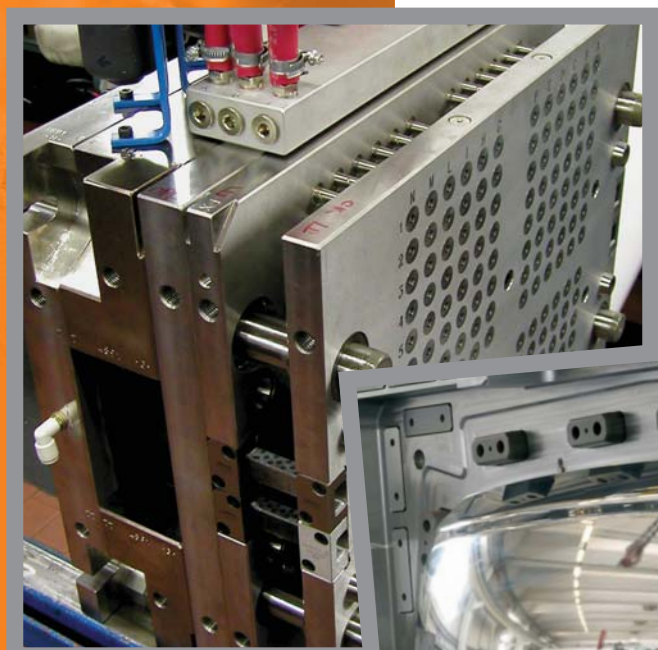


Průvodce řešení pro nástrojaře

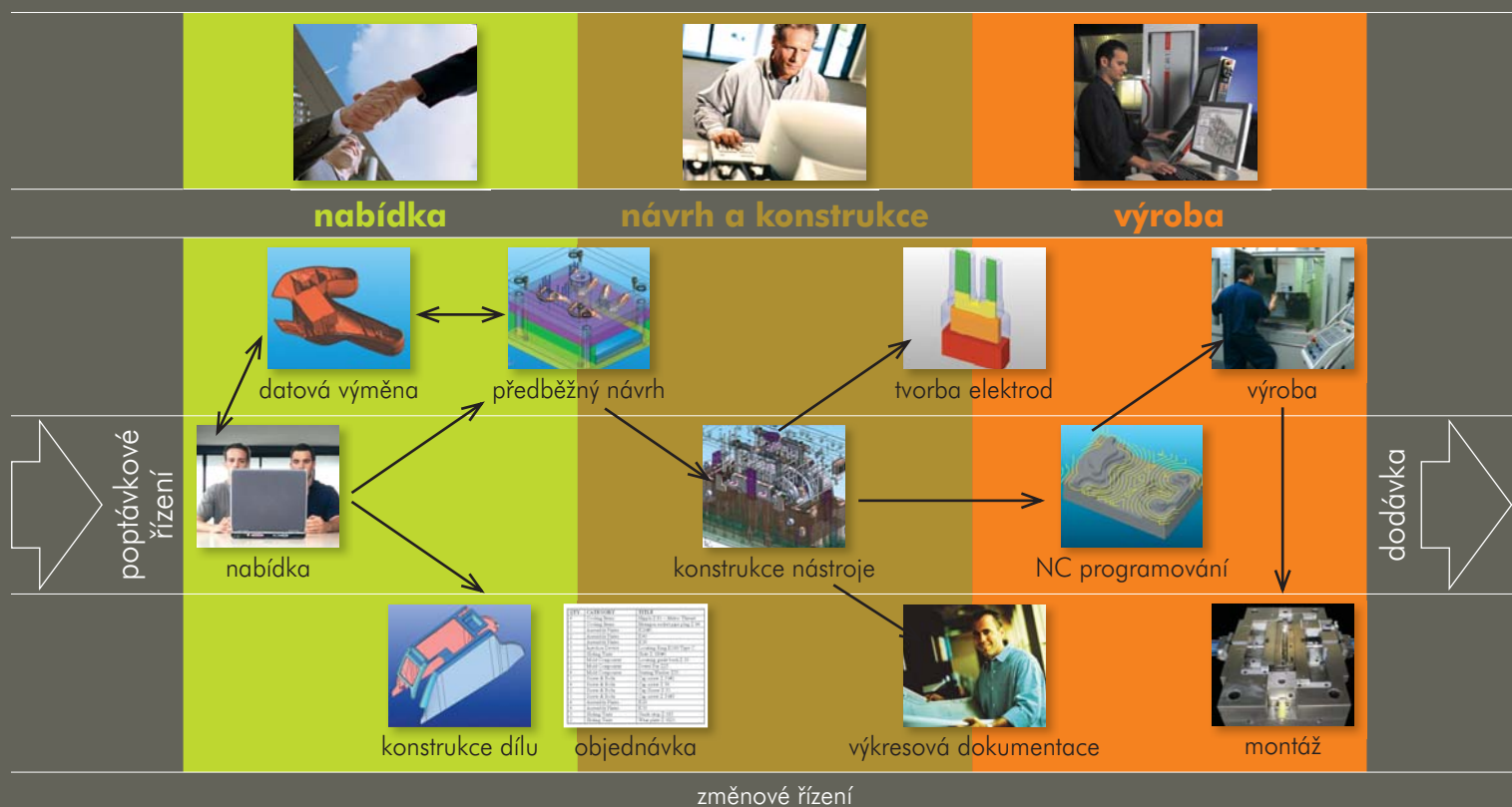
Jak vyzrát nad návrhem
nástrojů



Průvodce řešením pro nástrojaře

...se snaží odpovědět na otázku, jak se dá vylepšit celý proces od nabídky po dodávku nástroje zákazníkovi.

Cílem této brožury je seznámit nástrojaře s možnostmi dosažení vyšší produktivity při návrhu a etapách vývoje a výroby nástrojů, jak v oblasti lisování plechů, tak vstřikovacích forem. V současnosti, kdy je velký tlak od zákazníků na zkrácení časů vývoje a výroby formy (postupového nástroje) i nákladů na daný nástroj, je téměř existenční záležitostí být flexibilní nástrojárnou (tj. dokázat rychle reagovat na případné změny od zákazníka) a především vždy rychle a co nejpřesněji stanovit cenu nástroje již ve fázi zpracování nabídky.



Jde o úkoly, které jsou velmi těžko dosažitelné a jak ukazují poznatky z nástrojařské Evropy i naše praxe, jedinou možnou cestou je **volba jediného integrovaného řešení pro celý proces** od nabídky, přes návrh a konstrukci nástroje s návazností na jeho výrobu. Pro ilustraci je v této brožuře využit CAD/CAM systém Cimatron E, který v sousedním Německu využívá každá třetí nástrojárna.

V návaznosti na CAD/CAM systém je nutné počítat i s plánováním, řízením a optimalizací výrobních procesů s cílem jejich účinnější a tím také ekonomičtější organizace. V této brožuře bylo využito i znalostí a řešení společností Zwicker Systems, Zimmer&Kreim, Seco a Meusburger.

Výhody využití

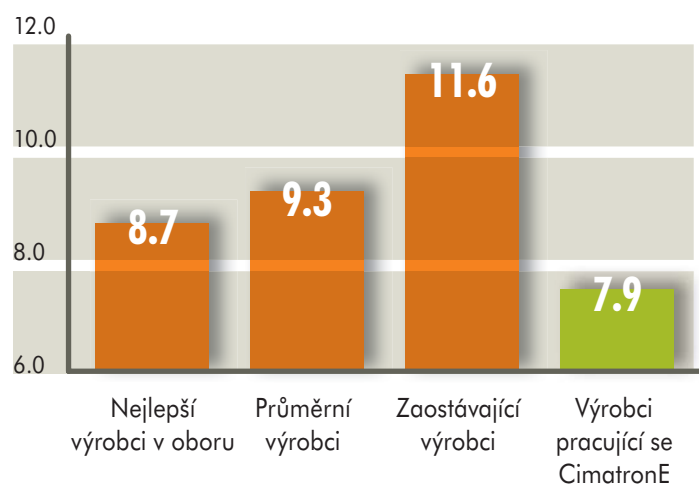
Využití integrovaného řešení vám umožní:

- Zvýšit počet vyhraných zakázek a jejich ziskovost přesnějším stanovením nákladů a profesionálně zpracovanou nabídkou.
- Ujmout se každého projektu s důvěrou v jeho správnou realizaci.
- Dramaticky redukovat čas potřebný na konstrukci díky silným konstrukčním a analytickým nástrojům vyvinutým speciálně pro nástrojaře.
- Optimalizovat použitý materiál pro výrobu, snížit cenu nástroje a zvýšit svoji konkurenceschopnost.
- Automatizovat opakující se a zdlouhavé konstrukční úkoly, zkrátit dodací lhůty a snížit výrobní cenu.
- Usměrnit procesy a snadno řídit změny díky jednotnému integrovanému řešení z návrhu do výroby.



Vyrábějte vysoce kvalitní nástroje
v rekordních časech; zvyšte svou
konkurenceschopnost a ziskovost.

Týdny do dodání nástroje zákazníkovi



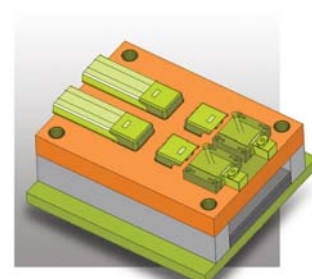
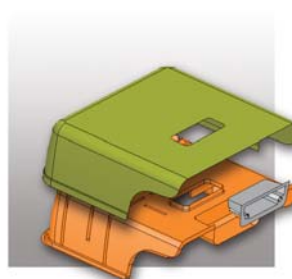
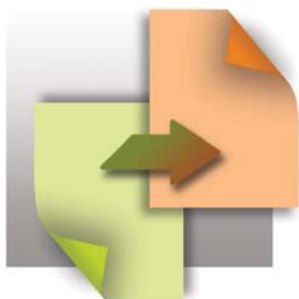
Na základě sběru dat společnosti Aberdeen Group z firem vyrábějících formy a postupové nástroje.

Integrované řešení

Pro výrobu forem:

Nabídka

Návrh



1 Import dat

2 Nabídka

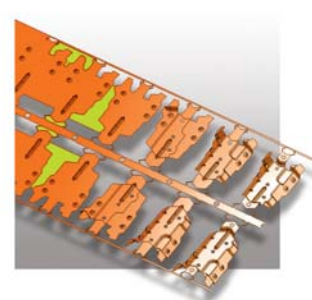
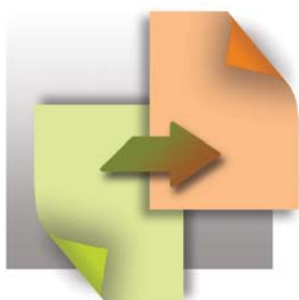
3 Dělení

4 Předběžný návrh

Pro výrobu lisovacích a postupových nástrojů:

Nabídka

Návrh



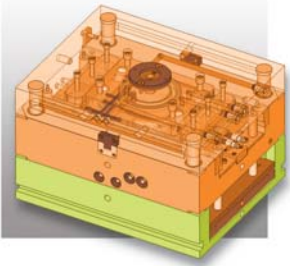
1 Import dat

2 Nabídka

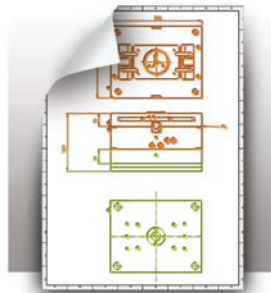
3 Rozvin a přístřih

4 Rozvržení nástřihového plánu

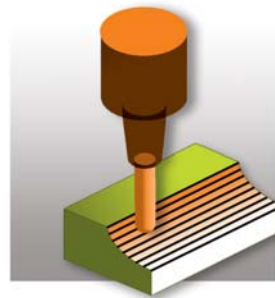
Výroba



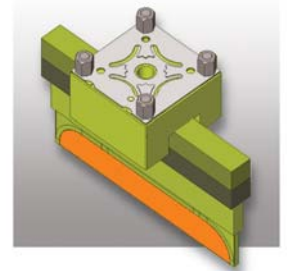
5 Konstrukce forem



6 Výkresy

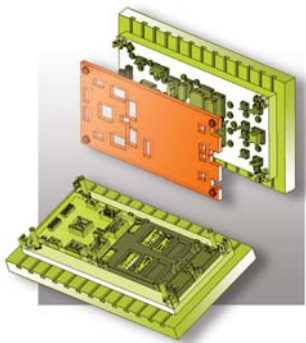


7 NC program

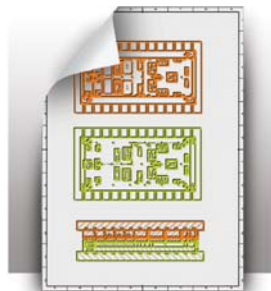


8 Elektrody

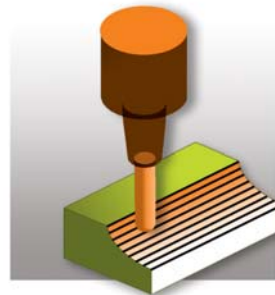
Výroba



5 Konstrukce nástroje



6 Výkresy



7 NC program



8 Drátořez EDM

Nabídky

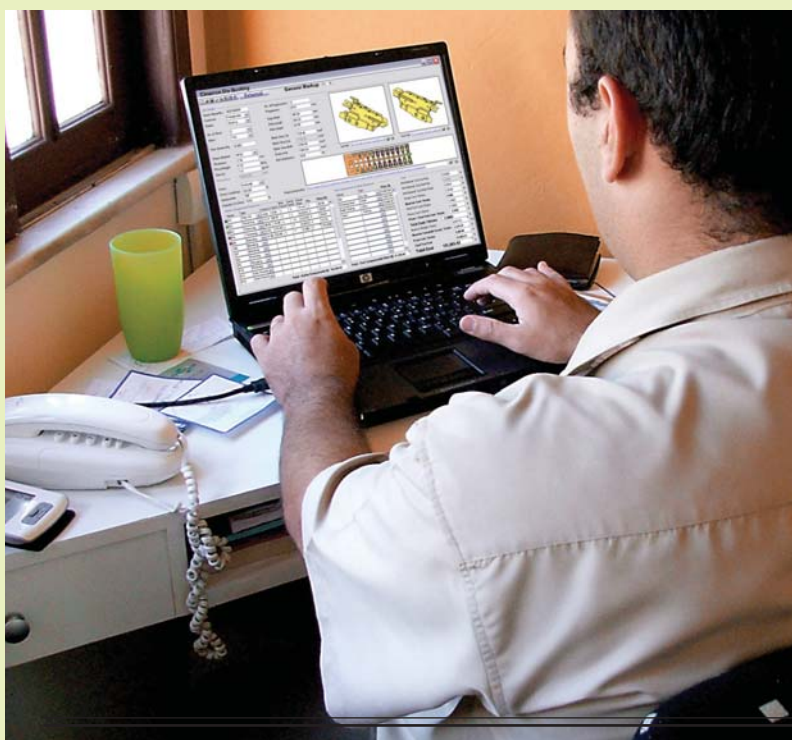
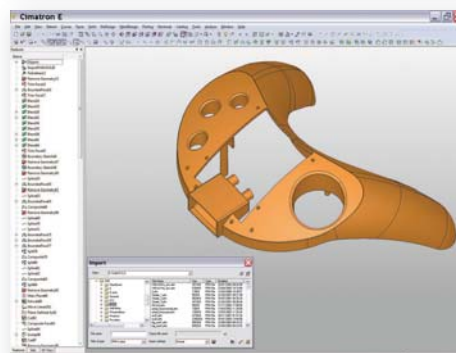
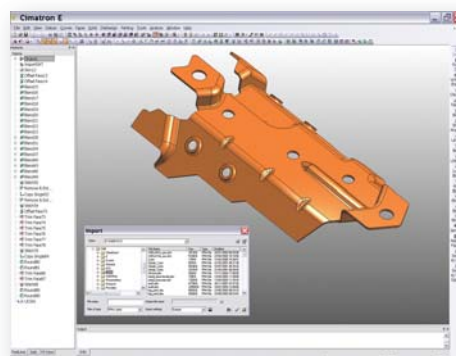
1



Import dat

Importujte data od zákazníka a začněte pracovat během několika sekund

- Začněte pracovat ihned po obdržení dat od zakazníka. Rychle opravte a sešijte data i při importu špatné kvality.
- Rychle a spolehlivě importujte data součásti od zákazníka s automatickým prověřením a vysoce přesným načítáním ze všech standardních formátů, jako jsou DWG, DXF, IGES, STEP, VDA, Parasolid a SAT (ACIS).
- Využijte funkcí nativního čtení/zápisu pro rozšířené CAD systémy jako je CATIA, Pro/Engineer, SolidWorks a Unigraphics.



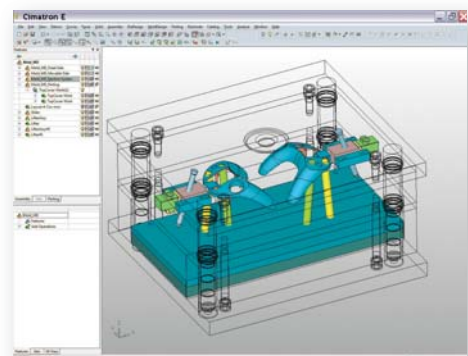
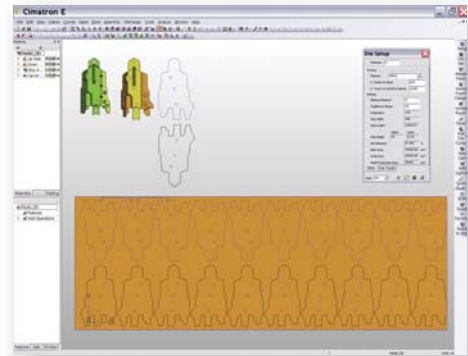
2



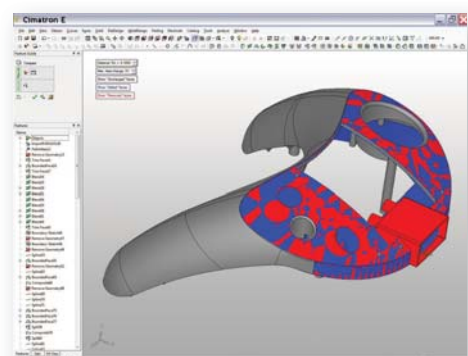
Nabídka

Získejte více zakázek s rychlejším a přesnějším odhadem nákladů

- Využijte QuickSplit (Rychlé rozdělení) pro zjištění negativů a ostatních problémových oblastí, které mohou vyžadovat další práci.
- Získejte rychlý a přesný odhad ceny sestavy formy využitím předběžného návrhu, který zahrnuje umístění primárních mechanismů jako jsou kluzné prvky-šifry a vtoky.
- Použijte předběžné zobrazení konstrukce, a připravte tak nabídky s profesionálním vzhledem.
- Vypočítejte rozvin v rekordním čase s využitím nejrychlejší funkce pro navržení přístřihu v oboru.
- Stanovte materiálové požadavky a využití materiálu v minutách namísto v hodinách s efektivním zobrazením.
 - Stanovte počet kroků (stanic)
 - Vzdálenosti kroků (rozteč)
 - Šířku přístřihu
 - Umístění a úhel polotovaru
 - Tvar a polohu přidržovače
- Stanovte tvarovou složitost součástí, a tím i obtížnost zakázky pomocí zabudované analýzy metodou konečných prvků.
- Použijte předběžné zobrazení konstrukce, a připravte tak nabídky s profesionálním vzhledem.
- Použijte funkci Quick Compare (Rychlé porovnání) pro vizualizaci a analýzu technických změn (ECO) provedených v originální součásti pro přesné a efektivní odhady nákladů na požadované změny.

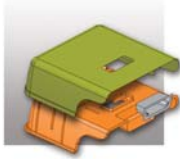


Získejte rychlý a přesný rozpočet nákladů již při předběžném návrhu



Použijte QuickCompare pro odhad nákladů ECO

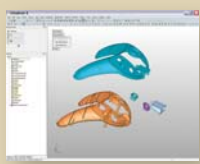
3



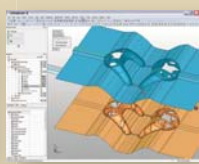
Dělení

Použijte pokročilé nástroje QuickSplit pro optimalizaci konstrukce rozdělení dílu a tvorby dělicí roviny

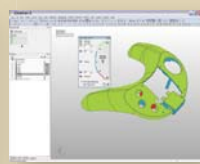
- Snadno upravíte model pro dosažení výrobitelnosti bez ohledu na to, v jakém software byl vytvořen.
- Rychle rozdělíte buď uzavřené nebo otevřené modely bez zdlouhavého sešívání.
- Definujte více směrů otevírání – automaticky Quick Split přiřazuje více ploch správným směrům a podporuje více směrů pro kluzné mechanismy – šíbry.
- Na jedno kliknutí myši zajistíte bezvadné dělení dílu s analýzou úhlů a podřezání.
- Pracujte na jakémkoliv modelu (DI), ať už objemovém nebo plošném, s použitím rozsáhlých geometrických nástrojů.
- Konstruuje kvalitní dělicí roviny s využitím výkonného balíku funkcí pro práci s plochami.
- Pomocí simulace rozpadu dělicí roviny a integrované automatické funkce pro návrh dělicí čáry se vyhnete případným chybám a opakovaným návrhům.
- Ušetřete čas a eliminujte chyby automatickým přenosem vytvořených informací ve fázi tvorby dělicí roviny do prostředí samotné tvorby sestav forem.



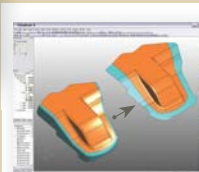
QuickSplit pro definici a vizualizaci směrů otevírání



Vytvoření dělicí plochy



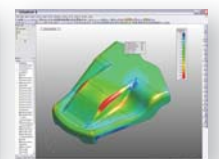
Analýza úhlů úkosů a podřezání na kliknutí myši



Rozvin tvarů na 3D geometrii



Příprava rozvinu



Analýza bezpečnostní zóny

3

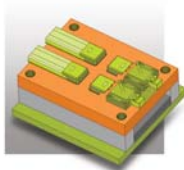


Rozvin & Přístřih

Vytvořte a upravujte tvary přístřihu rychle a snadno

- Pracujte v intuitivním prostředí pro vytvoření a vyzkoušení různých funkcí pro tvorbu přístřihu. Vyberte si preferované tvary přístřihu pro stanovení nástřihového plánu.
- Využijte automatizovanou kalkulaci přístřihu nebo uživatelem ovládané rozvinu pro dané pasáže součástí.
- Eliminujte hodiny manuální práce díky funkcím „Automatický přístřih ve směru plochy“ pro rozvinutí obecných tvarů ve 3D geometrii.
- Využijte speciální geometrické nástroje zahrnující výpočet kompenzace odpružení pro ohýbání, rozvin ohybu, rozvin, kroucení, lemování a další tvarové operace.
- Pracujte tím nejlepším způsobem, který vám nejvíce vyhovuje, s výkonnými funkcemi pro práci s tělesy, plochami a drátovými modely.
- Použijte zabudované nástroje s využitím metody konečných prvků pro analýzu ztenčení a analýzu bezpečnostních zón; ukazatele na obrazovce znázorňují v reálném čase mapy zakřivení, analýzu úhlů, zaformování a další parametry pro pevnostní analýzy.
- Ušetřete čas a eliminujte chyby automatickým přenosem vytvořených informací ve fázi postupného rozvinu do prostředí samotné tvorby sestav postupového nástroje.

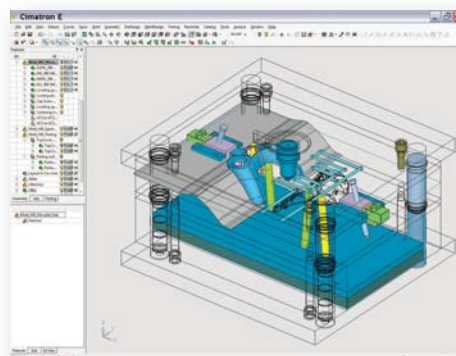
4



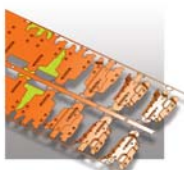
Předběžný návrh

Vytvořte rychlé předběžné 3D návrhy pro vyhodnocení strategií výroby dílů a schválení od zákazníka

- Navrhujte formy o jakékoliv velikosti s tisíci povrchy a komponenty – práce s jakýmkoliv rozvržením formy včetně vícenásobných dutin a sdružených forem.
- Snadno umístěte všechny komponenty své formy – desky, kluzné prvky, chlazení, vyhazovací a vtokové systémy.
- Automaticky je generován předběžný soupis komponentů (BOM), takže lze objednat materiál a už během schvalování výsledného provedení může začít prvotní obrábění.



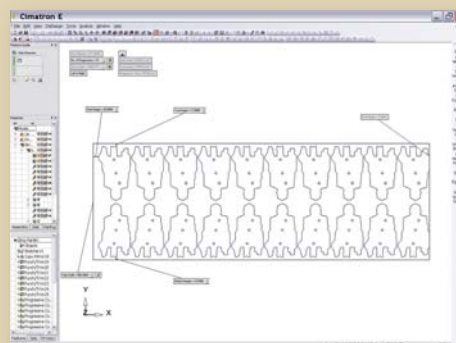
4



Rozvržení nástřihového plánu

Zvýšení produktivity za pomoci automatizací šetřících čas při zachování plné flexibility

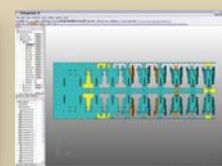
- Využijte plnou flexibilitu v nastavení počtu kroků (stancí), vzdáleností kroků (rozteč), šířky přístřihu, umístění přístřihu, úhlu natočení přístřihu, vzdáleností mezi jednotlivými řadami přístřihů a dalšími parametry nástřihového plánu.
- V reálném čase si přezkoušejte simulaci zobrazení a procento využití materiálu.
- Velmi rychle si vytvořte tvary pro razníky, unášeče, vedení – hledáčky při okamžitém zobrazení účinku každé sřizné operace, samozřejmě s možností okamžité editace.
- Provedené postupné rozvinu dílu můžete velmi snadno přetáhnout do nástřihového plánu, a vytvořit tak požadované rozvržení.
- Konstruktoři, zvyklí pracovat ve 2D, využijí prostředí Cimatronu pro navrhování nástřihového plánu, navíc obohaceného o další funkce zvyšující produktivitu.



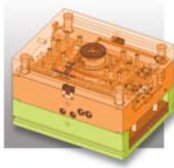
Nástřihový plán se simulací a okamžitým zobrazením případných změn.



Vizualizace účinku každé operace na zbývající nástřihový plán. Přetažení jednotlivých kroků postupného rozvinu do nástřihového plánu.



Snadné zobrazení každého kroku na nástřihovém plánu.



Konstrukce forem

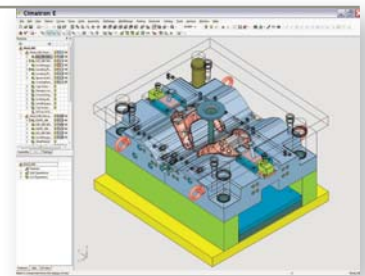
Navrhujte velmi kvalitní nástroje rychleji a s nižšími náklady

- Ověřte svou konstrukci zabudovanými funkcemi měření, analýzy a detekce kolizí.
- Nechte pracovat několik uživatelů zároveň na stejné sestavě při výrazném zkrácení časů konstrukčních cyklů.
- Automaticky přenášejte data své konstrukce do NC prostřední Cimatronu, a urychlete tak výrobu nástroje.
- Použijte QuickCompare pro analýzu technických změn (ECO), poté během několika sekund lokální změny aplikujte, a to i na téměř hotové sestavy.

Konfigurace základu formy

Načtěte celý komplex desek formy v několika minutách

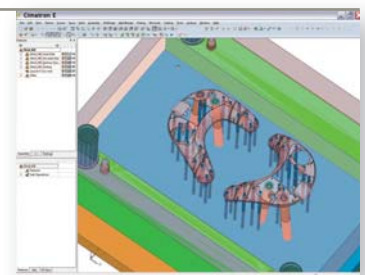
- Ušetřete dny práce s automatickým návrhem sestavy základu formy s využitím standardních katalogových součástí a uživatelem definovaných mechanismů (např. kluzné prvky, šířky) ze své knihovny.
- Okamžitě upravujte základ formy v jakékoliv fázi konstrukčního procesu.



Konstrukce vyhazovacích systémů

Využijte hybridní 2D/3D funkce pro rychlé a snadné zapalování vyhazovačů

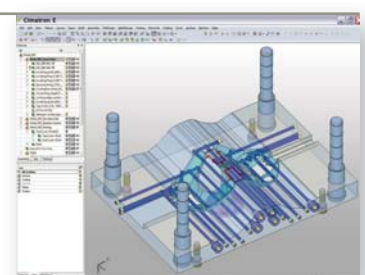
- V jednom kroku umístíte stovky vyhazovačů – systém automaticky najde to správné umístění podle definovaného rozmístění.
- Analyzuje místa, kterými vyhazovač prochází a postará se o jeho oříznutí podle plochy dotyku.
- Tvary a okolí vyhazovače se dají velmi rychle upravit podle předem připravených typů.
- Výkresová dokumentace obsahuje mechanismus pro automatické označení pozic vyhazovačů na výkresu.
- Přímou vkládejte vyhazovací systémy z jakéhokoliv katalogu.



Konstrukce chladicího systému

Použijte specializované nástroje pro jednoduché vytváření komplexních chladicích systémů

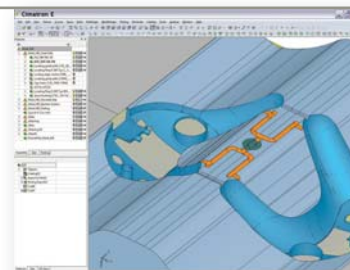
- Zjednodušte si vytváření a umístění složitých chladicích systémů a všech potřebných součástí chlazení (kanálů, zátek, různých typů nátrubků, přepážek, atd.) prostřednictvím specializovaných konstrukčních nástrojů.
- Zajistěte, že geometrie chladicích kanálů odpovídá přesnému tvaru vytvořenému vrtacími nástroji, včetně velikosti a špičky vrtáku.
- Využijte analýzy ve 3D pro kontrolu rozmístění chladicích kanálů. Tím zjistíte, jestli nejsou umístěny příliš blízko ostatním komponentám formy.



Konstrukce vtoku

Rychle vytvořte požadované vtoky

- Snadná integrace různých typů vtoků do vaší formy.
- Zaručená přímá integrace do NC prostředí s okamžitou reakcí na případné tvarové změny.



5



Konstrukce lisovacích a postupových nástrojů

Navrhujte vysoce kvalitní nástroje rychleji a levněji

- Vytvořte své vlastní parametrické a asociativní mechanismy (konfigurace sestav postupového nástroje, stříhadel, tvarových nástrojů) obsahující informace jako je střížná mezera a sestavte si katalog všech mechanismů pro jejich opětovné použití.
- Ušetřete dny práce s automatickým návrhem sestavy postupových nástrojů za pomoci inteligentního mechanismu výběru ze svého katalogu.
- Pro sestavení své sestavy postupového nástroje můžete použít všechny katalogy od renomovaných dodavatelů dílů pro nástrojárny.
- Vkládání různých dílů z katalogu je velmi rychlé díky vestavěným funkcím a analýzám pro urychlení konstrukce a zajištění výrobitelnosti.
- V jakékoliv části procesu konstrukce se projevuje okamžitý vliv sestavy postupového nástroje.
- Vestavěné jsou také nástroje pro měření, analýzu a detekci kolizí.
- Samozřejmostí je možnost práce několika uživatelů zároveň na stejné sestavě při výrazném zkrácení časů konstrukčních cyklů.
- Uživatelé NC řešení Cimatron využívají automatický přenos dat do NC prostředí pro urychlení výroby nástroje.
- Změnové řízení (ECO) je plně podporováno.



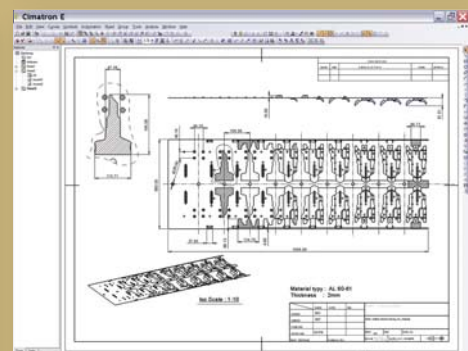
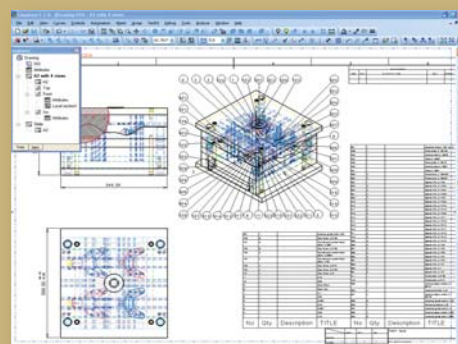
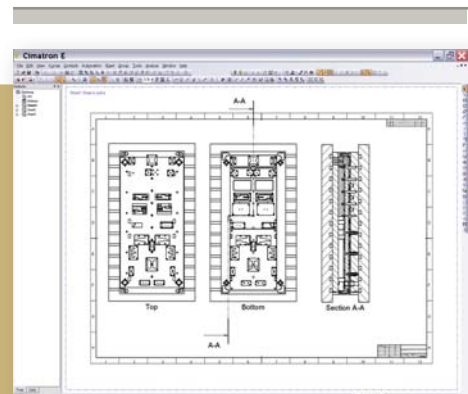
6



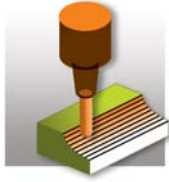
Výkresy

Vytvořte a používejte výkresové šablony podle specifikací zákazníka

- Využijte výkonné funkce pro tvorbu výkresů nástřihového plánu a postupových nástrojů.
- Zajistěte si efektivitu při tvorbě výkresové dokumentace použitím automatických operací ve výkresovém prostředí, např. automatické vkládání značek středů, odkazů s hodnotami na polohy atd.
- Do svých výkresů, případně kusovníků, snadno vložte výpis materiálu a tabulku děr.
- Generujte výkresy obsahující všechny informace nezbytné pro objednávání komponent, obsluhu v dílně, zajištění kvality a dokumentaci pro zákazníka.
- Během modelovacího procesu bleskurychle definujte úhly pohledu na model pro výkresy a ty pak následně použijte do výkresové dokumentace.
- Vytvářejte a používejte šablony pro tvorbu výkresové dokumentace podle požadavků zákazníka a dosáhnete velké časové úspory.



7

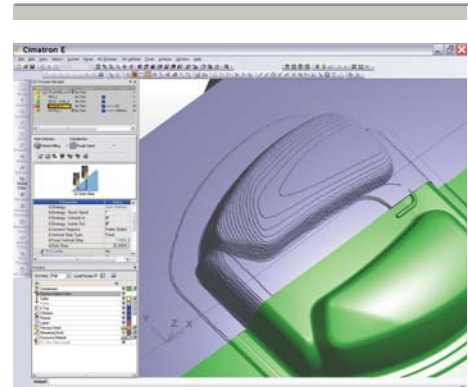


NC Programování

Použijte integrovaný NC modul pro převod své konstrukce lisovacího a postupového nástroje na prototyp nebo plně funkční produkční nástroj s bezkonkurenční přesností a rychlostí

Integrovaný NC modul je přirozenou volbou pro výrobce lisovacích a postupových nástrojů. Využitím NC Cimatronu jako součásti integrovaného koncového řešení můžete:

- Ušetřit čas a eliminovat chyby hladkým přenosem všech geometrických atributů z konstrukční fáze do fáze NC programování bez konverze dat.
- Snadno zapracovat technické změny se zabudovanou provázaností – provedené změny v konstrukci nástroje jsou plynule přeneseny do příslušného NC postupu.
- Zkrátit dodací časy pomocí souběžného navrhování, které vám umožní začít vyrábět komponenty vybrané nástrojové sestavy a přitom pokračovat v navrhování ostatních.



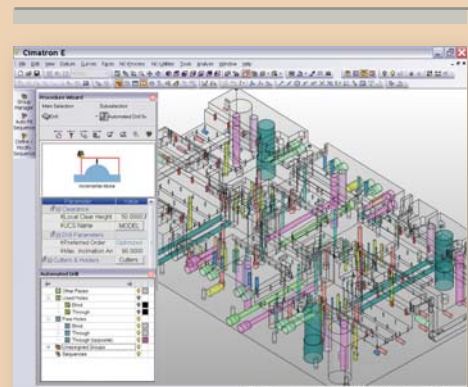
Rozsáhlé zabudované CAD funkce
Všechny CAD funkce, které potřebujete pro výborné výsledky obrábění

Zabudovaný CAD režim s robustními funkcemi pro práci s plochami umožňuje NC programátorovi optimalizovat obrábění doplněním ploch a kontur a snadnými opravami geometrických případů, jako je zrušení děr, doplnění úkosů, zaoblení a prodloužení ploch.

Automatizované vrtání

Ušetřete až 90% času programování při vrtání

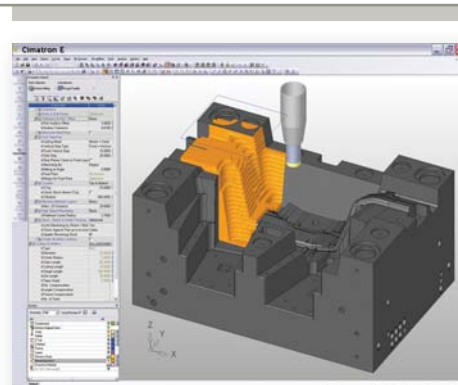
- Adaptivní, přesné a snadno použitelné vrtací funkce pro využití od obrábění desek po 5-osé produkční vrtání a vyvrtávání hlubokých otvorů
- V několika sekundách lze rozpoznat stovky děr a automaticky jim přiřadit správný vrtací postup.
- Funkce rozpoznání polotovaru zohledňuje polotovar, který je na místě díry před jejím vyvrtáním, což umožňuje přiřazení optimálního vrtacího postupu pro zvolenou díru.
- Uživatelé plně integrovaného řešení mohou využívat automatický přenos vlastností děr přiřazených během navrhování konstrukce nástroje, jako je závit, přesnost a kvalita povrchu – což šetří spoustu času a eliminuje chyby.



Výkonné hrubovací operace

Maximalizace odběru materiálu při prodloužení životnosti nástroje

- Zabudovaná funkce NC náhledu umožňuje předběžné zobrazení výsledků obrábění v několika sekundách, a programátor tak může optimalizovat strategie obrábění a včas eliminovat chyby procesu.
- Polotovar je plynule aktualizován během různých operací, což generuje efektivní dráhu nástroje pro jakoukoliv strategii obrábění.
- Prověřování kolize stopky nástroje a držáku s automaticky aktualizovaným polotovarem je prováděna automaticky ve všech fázích hrubovacích operací.
- Pro vysoce produktivní vysokorychlostní frézování (HSM) a dlouhou životnost nástroje systém generuje zaoblené dráhy s konstantním zatížením nástroje, trochoidální frézování, pokročilé začišťování mezi průchody, výkonné hrubování mezi hladinami a speciální cykly na frézování v drážkách.

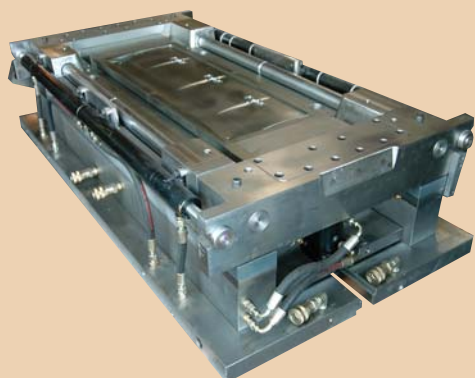
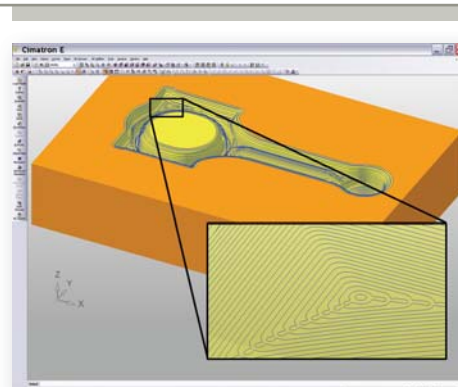


Náhled na výsledky obrábění v několika sekundách

Vysoce kvalitní dokončování

Dosáhněte povrch téměř leštěné kvality

- Robustní 3 až 5-osá dokončovací aplikace zajišťující optimalizovanou strategii obrábění pro jakýkoliv tvar modelu, vycházející z analýzy sklonu a zakřivení, geometrie součástí a dostupnosti nástroje. Dokončovací strategie obrábění obsahují:
 - adaptivní hladiny Z
 - skutečné spirálové pohyby
 - zaoblené pohyby
 - postupné obrábění
 - začišťení (zbytkové obrábění) a „tužkové obrábění“
 - řízené dokončování ve sklonu
 - optimalizované CBP (začištění mezi průchody)
 - jedinečné zpracování odstraňování zbytků mezi odlišnými průchody trochoidálním obráběním s nulovým přesahem.



To pravé vyvážení automatizace a ručního řízení

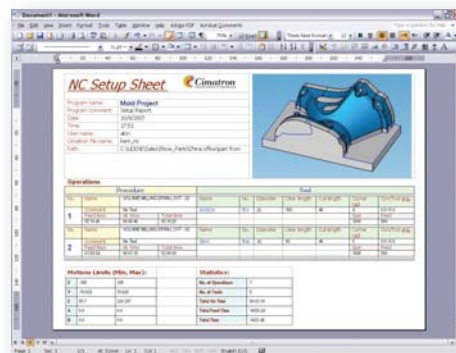
Využijte rychlost automatizace bez ztráty flexibility

- Cimatron nabízí automatizované funkce pro vytvoření programů v několika minutách a přitom nabízí programátorům možnost použít bohatou nabídku pokročilých parametrů pro ovládání strategie dráhy nástroje a ostatních podmínek obrábění.
- Výchozí kroky lze rychle provést s uživatelsky přívětivým průvodcem a opětovně použitelnými šablonami, nicméně programátorovi stále zůstává možnost odstranit případný zbytkový materiál.
- Pokročilé funkce šablon dále automatizují programování a umožňují opětovně použití specifických procedur a dokonce i dokončení obráběcích procesů.
- Snadná práce s šablonami pomáhá uchovávat důležité technologické znalosti společnosti, a tak shromáždit know-how pro budoucí použití.

Seřizovací listy NC a seznam nástrojů

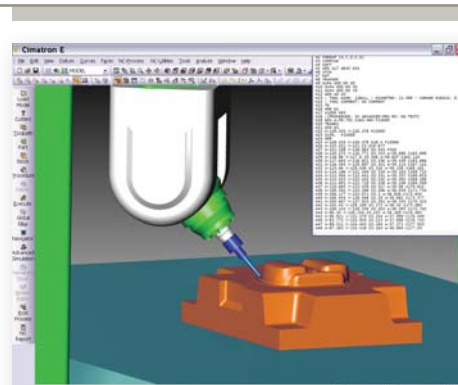
Usnadnění toku informací mezi NC programátory a dílnou

- Seřizovací listy a seznam nástrojů je možné automaticky generovat buď při postprocessingu programu nebo zcela samostatně.
- Zprávy poskytují obsluze stroje všechny relevantní informace včetně minimálních a maximálních rozměrů, obrázku nastavení, kompletního výpisu nástrojů a kompletní statistiku očekávaných obráběcích časů na celou zakázku.
- Podle potřeby lze seřizovací listy doplnit o logo společnosti, obráběcí časy, limity stroje a ostatní uživatelská data a parametry.



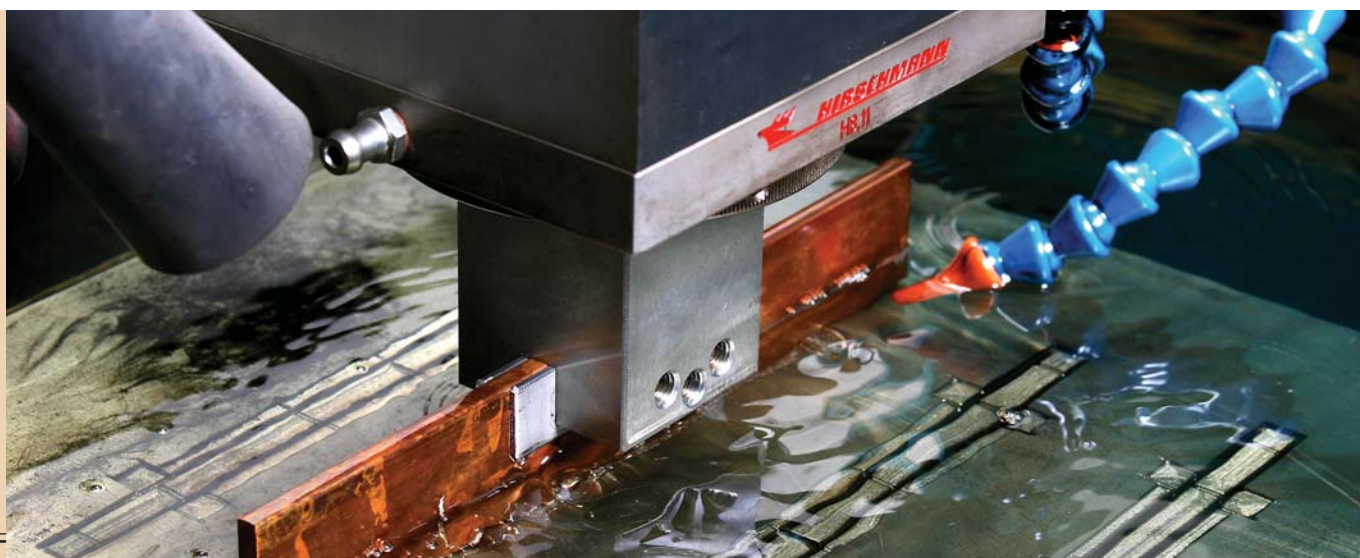
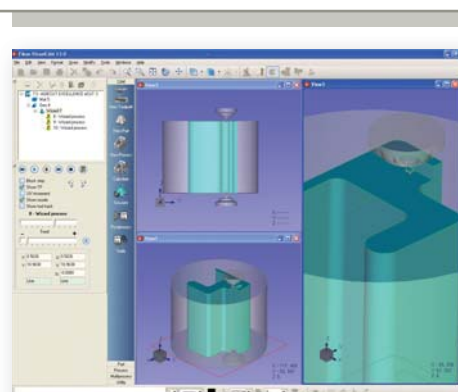
Simulace & Podpora postprocesoru **Obrábějte s jistým a předvídatelným výsledkem**

- Simulace a ověření vám umožní zobrazit proces obrábění a jeho výsledky před vlastním obráběním s barevně odlišeným zobrazením, které vám pomůže analyzovat zbývající materiál na součásti.
- Je nabízena rozsáhlá knihovna postprocesorů prakticky pro všechny 3-osé a 5-osé stroje a také pro všechny hlavní řídicí systémy.
- Nejmodernější generátor postprocesorů lze snadno upravit podle jakýchkoliv požadavků.
- Pokročilá simulace generovaná s G-kódem simuluje skutečnou kinematiku stroje a pohyb dráhy nástroje s kontrolou kolize stopky nástroje a držáků se součásti. Schopnost předvídat chování stroje umožňuje předem opravit chyby a eliminovat je.



Programování drátořezu EDM **Snadno a rychle programujte své Drátořezy EDM**

- Podporuje 2-osé a 4-osé režimy drátového řezání.
- 4-osý režim je řízen jednotlivým obrysem s konstantním nebo proměnlivým úkosem, automatickou synchronizací horního a dolního vedení, případně manuálního zásahu podle potřeby.
- Zabudovaná databáze EDM strojů umožňuje optimální CNC výkon.
- Správce CAM procesů vás vede celým EDM procesem.
- Šablony procesu pro vlastní know-how v obrábění vám umožňují definovat vlastní uživatelské nastavení a kombinovat více procesů do jedné šablony včetně kompletní simulace dráhy drátu.



8

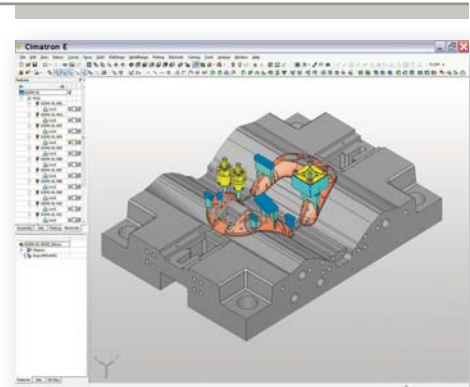


Elektrody

Konstrukce elektrody

Snižte konstrukční čas o 80%

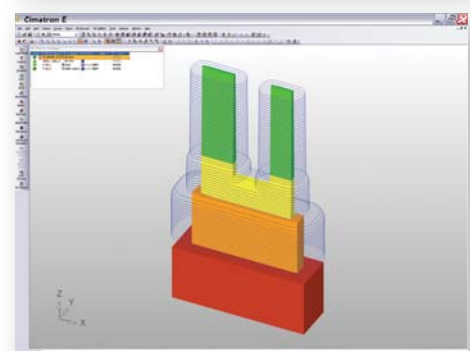
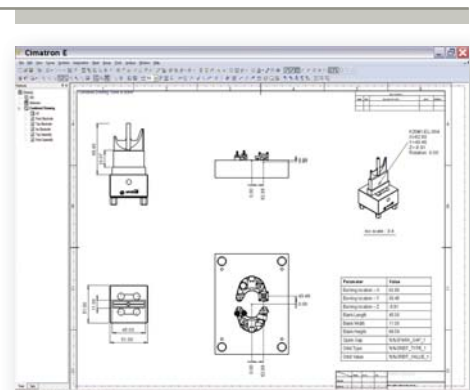
- Pracujte rychle a efektivně v celém konstrukčním procesu s využitím pokročilých nástrojů pro snadný výběr pálicích ploch, automatickou tvorbu geometrie držáku a polotovaru s velmi všestrannými nástroji pro tvorbu ploch.
- Výrazně zkratíte konstrukční čas automatickým výběrem otevřených kontur, které mají být prodlouženy nebo uzavřeny.
- Vypracujte si nejlepší postup a eliminujte opakované úkony s využitím knihoven standardních a uživatelských polotovarů a uživatelem definovaných šablon.
- Systém umožňuje prověřovat možné kolize dokončené elektrody se součásti nebo upínkou.
- Automaticky vytvořte kontrolní výkresy pro každou elektrodu a nechte pracovníky na dílně zkontrolovat rozměry elektrod před obráběním.
- Snadno vytvořte seřizovací a obráběcí listy každé elektrody s odpovídajícím umístěním a otočením a také dokumentaci celého EDM procesu.



Výroba elektrod

Vytvořte kompletní obráběcí postupy kliknutím tlačítka

- Použijte širokou škálu 2.5 a 3-osých strategií obrábění každé elektrody – od jednoduché po velmi složitou.
- Využijte v reálném čase informaci o skutečném zbývajícím polotovaru a adaptivní obráběcí strategie pro vytvoření velmi efektivních drah nástroje.
- Zabudované prvky podporují obrábění velmi tenkých prvků – optimalizováno pro obrábění tenkých žeber.
- Použijte jedinou geometrii elektrody pro vytvoření hrubovacích, polohrubovacích a dokončovacích elektrod s různými parametry korekcí, mezerami na výboj a pohyb.
- Je obsažena podpora vysokorychlostního obrábění při hrubovacích a dokončovacích postupech.
- Snadno vytvořte a znovu použijte šablony procesů, umožňující automatický výběr uživatelem definovaných strategií obrábění vycházejících z geometrie elektrody.
- Systém používá barevné označení funkčních ploch pro další automatizaci a zjednodušení NC programování.
- Automatizované EDM nastavení umožňuje definici obecných parametrů i parametrů konkrétního stroje, což eliminuje chyby a zkracuje seřizovací časy.





Co činí Cimatron ideální pro NÁSTROJAŘE?

Integrované řešení od nabídky po dodávku

CAD/CAM řešení Cimatron řeší celý výrobní proces – od nabídky přes konstrukci, zpracování technických změn po NC a EDM programování. Během přenosu nedochází ke ztrátě dat mezi různými systémy, takže můžete dodávat kvalitnější nástroj za nižší ceny a za kratší čas.

Specializované řešení konstrukce pro nástroje – znamená dokončení každé práce v rekordním čase

Výrobci nástrojů již nemusí trávit drahocenný čas pokusy o konstrukci jednotlivých částí nástrojů, jak je tomu u obecných CAD aplikací nebo přepínáním mezi různými systémy. Se zabudovanými převody dat, připravenými typy rozmístění, analytickými nástroji, flexibilními funkcemi konfigurace sestav, automatickým vytvářením kusovníků můžete celou konstrukci dokončit v jednom prostředí, které vám umožní zhotovit i ty nejsložitější zakázky nevídanou rychlostí.

Flexibilní automatizace – ideální kombinace automatizace a uživatelské svobody

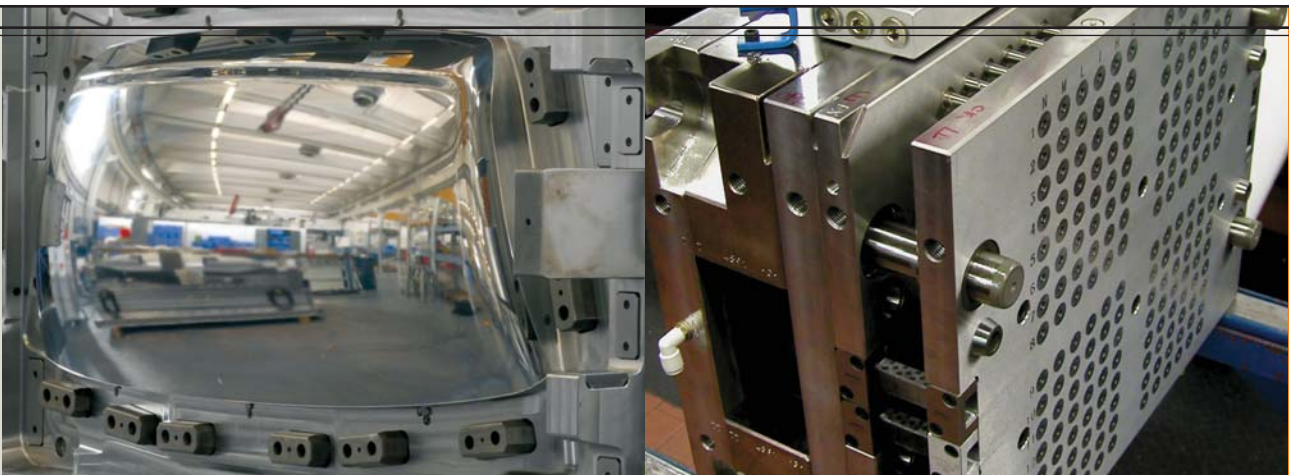
CAD/CAM řešení Cimatron šetří čas výrobcům nástrojů svou vysokou mírou automatizace a zároveň poskytují zkušenému uživateli maximální možnost celý proces řídit. Inteligentní „Průvodci“ Cimatronu vám poskytnou ten správný nástroj ve správnou chvíli – což podporuje a urychluje váš běžný pracovní postup.

Konstruování v 2D nebo 3D, pomocí ploch nebo operacemi s tělesy – máte na výběr

2D nebo 3D, plochy nebo tělesa nejsou problém; Cimatron podporuje ten způsob práce, kterému dáváte přednost. Použijte operace pro práci s plochami na tělesech a operace pro práci s tělesy na plochách s využitím zcela hybridního pracovního prostředí podle svých preferencí a právě zpracovávané úlohy.

Obrábějte každý nástroj – od jednoduchých ke složitým

Od jednoduchého 2,5-osého frézování a vrtání po komplexní 5-osé frézování a mikro frézování, Cimatron poskytuje kompletní škálu potřebných NC technologií nutných pro dokončení práce.



Integrované řešení

V současnosti, kdy je velký tlak od zákazníků nástrojářen na zkrácení času vývoje a výroby formy (nebo postupového nástroje) i nákladů na daný nástroj, je téměř existenční záležitostí být flexibilní nástrojárnou (tj. dokázat rychle reagovat na případné změny od zákazníka) a především vždy rychle a co nejpřesněji stanovit cenu nástroje již ve fázi zpracování nabídky. Jde o úkoly, které jsou velmi těžko dosažitelné a jak ukazují poznatky z nástrojářské Evropy i naší praxe, jedinou možnou cestou je volba integrovaného řešení pro celý proces od nabídky, přes návrh a konstrukci nástroje s návazností na jeho výrobu. Tyto předpoklady splňuje CAD/CAM systém CimatronE, který v sousedním Německu využívá každá třetí nástrojárna.

Proč hledat cestu právě v integrovaném řešení?

V dnešní době jsou výrobní parametry nastaveny na velmi vysokou úroveň, a tak lze dosáhnout větších úspor pouze v návaznostech od zákazníka nebo během samotné výroby, mnohdy rozhoduje o dodání zakázky v požadovaném termínu. Proto je možné i v rámci jednotné integrace CAD/CAM řešení dosáhnout časových úspor až kolem 20%.

Řešení...

V praxi lze těchto úspor dosáhnout:

- minimalizací převodu CAD dat s možnou opravou geometrie převodů
- volbou specializovaných modulů pro práci v nástrojárnách
- vzájemnou návazností těchto modulů v případě změnových řízení
- napojením CAD/CAM modulů na výrobní systém

... a konkrétní příklad

Společnost Ju Teng International Holdings Limited, přední dodavatel komponentů do počítačů, ovládá 31% trhu a jejími zákazníky jsou Acer, Asus, Apple, Dell, HP, Lenovo, Sony a Toshiba. Vyrábí kolem 100 forem měsíčně, průměrná dodací doba formy je 25 dní. Firma analyzovala svůj proces vývoje, návrhu, konstrukce a výroby a zjistila, že nasazením jednoho integrovaného řešení CAD/CAM systému Cimatron dosáhne průměrně 20% časové úspory v dodacích lhůtách nástrojů. Toto zjištění vedlo k jednoznačnému rozhodnutí a pořízení celých integrovaných řešení v počtu 200 instalací.

Jak zrychlit tvorbu nabídek a dosáhnout jejich profesionálního vzhledu?

Světový trend v možnostech integrace nemíří jenom směrem k výrobě, ale i k podchycení samotného obchodně-nabídkového procesu. V dnešní době je úspěšnost v nabídkovém řízení u nástrojářen na výrobu lisovacích nástrojů mezi 3 – 5%. Jednoznačně jde o číslo, které ukazuje potřebu velkého množství nabídek na případný vyhraný případ. Kdo má tyto nabídky ve firmě zpracovávat? Obchodník musí shánět další případné zakázky, konstruktér zase navrhovat nástroje. Jak je patrné, není ani časový prostor na tvorbu nabídek. Navíc nabídka musí už i v této fázi vypadat profesionálně a být nejlépe i v návrhu nástřihového plánu zpracovaná ve 3D formátu. Proto Cimatron přišel s modulem pro tvorbu nabídek, kde je možno profesionální nabídku, například u postupového nástroje běžné velikosti, vytvořit cca za 2,5 hodiny. Po vyhrané zakázce je možno plynule navázat z návrhu nástřihového plánu na samotnou konstrukci nástroje. Samozřejmostí je 3D nástřihový plán a případná kalkulace jak na nástroj tak na samotný výrobek. Návratnost tohoto software je zhruba jeden rok.

... a konkrétní příklad

Uvedme si příklad na následující nástrojárně, která vyrobí ročně dvacet nových nástrojů. Podle předběžné statistiky úspěšnosti vyhraných zakázek 5%, musela nástrojárna na dvacet nových nástrojů vypracovat asi 400 nabídek. Pokud těchto 400 nabídek bylo řešeno komplexně, tedy včetně 3D návrhu nástřihového plánu, mohla příprava jedné nabídky průměrně složitějšího dílu trvat cca 5 hodin. Za pomoci softwarových nástrojů v Cimatronu jsme schopni připravit nabídku za přibližně poloviční dobu. Při průměrných nákladech na mzdy se jedná o úsporu zhruba 500 Kč na jednu nabídku. Při souhrnném počtu 400 nabídek jde o celkovou sumu cca 200 000 Kč, což přibližně odpovídá ceně dané softwarové konfigurace pro tvorbu nabídek. Na tomto příkladě je jasně patrná roční návratnost software jen při práci na nabídkách. Nemluvě o tom, že kvalita a 3D profesionální prezentace nabídky může přinést i více vyhraných zakázek, a tím zvýšit poměrně nízké číslo úspěšnosti vyhraných výběrových řízení.

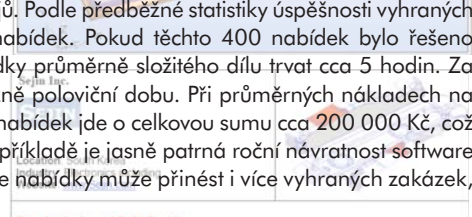
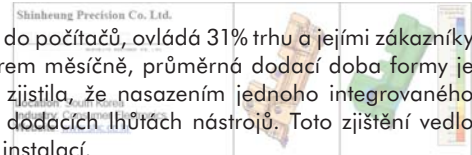
Řešení..

Co tedy v kostce obsahuje softwarový balíček Cimatronu pro tvorbu nabídek:

- plné CAD – parametrický hybridní modelář, sestavy, výkresy
- nastavbu pro rozvinu plechů, ať už metodu přes rozvin K faktorem, tak výpočet metodou FEM pro díly, u kterých dochází k plastickým deformacím
- analýzu tloušťky materiálu – vizuální ukázka změny tloušťky stěn při plastické deformaci
- matematickou optimalizaci využití materiálu při různé orientaci nástřihu
- nastavbu pro rychlou tvorbu nástřihového plánu
- výpočet potřebných lisovacích sil
- databázi pro tvorbu nabídek (obsahující výpočtové koeficienty pro kalkulaci nástroje, statistiku obchodních případů atd.)

Závěrem

Jak je vidět na uvedených případech, jedná se o silné nástroje pro posílení vašich konkurenčních výhod. V dnešní době, kdy nástrojárny hledají úspory, je systém Cimatron vhodnou cestou pro jejich nalezení.



Výrobní systém

Hledání cesty k zefektivnění výroby forem

Neustále se zvyšující tlak na ceny a termíny zakázek vedl k nutnosti dalšího zefektivnění výroby forem. Provedená analýza faktorů, které ovlivňují dobu výroby a cenu formy, ukázala možnosti výrazného zefektivnění v oblasti elektroerozivního hloubení. Za klíčový činitel byla označena výroba elektrod, které slouží jako nástroj pro CNC elektroerozivní stroje. Jsou to výrobky z mědi či grafitu, které mají negativní tvar oproti tvaru formy. Elektroerozivním hloubením se „otiskne“ tento negativní tvar do ocelové části formy (tvarové vložky). Tak vznikne správný, žádaný tvar. Pro výrobu různých forem jsou zapotřebí různé elektrody lišící se tvarem i velikostí. Jejich počet se pro jednu formu pohybuje od několika kusů až po několik desítek či stovek kusů (350 ks). Rychlost, s jakou jsou elektrody vyráběny, přímo úměrně ovlivňuje celkovou dobu výroby formy. Zkrácením průběžné doby potřebné pro modelování, programování a vyrobení elektrod se zkrátí celková doba potřebná k výrobě formy.

Před několika lety byl proces výroby elektrod zproduktivněn zavedením upínacích přípravků firmy Erowa, které standardizovaly upínání elektrod na všech strojích, jež se podílely na jejich výrobě. Tím se několikanásobně snížily časy potřebné pro upnutí a vystředění obrobku a zároveň bylo zajištěno velmi přesné opakované upnutí. Zůstaly však problémy s organizací a vzájemnou komunikací jednotlivých pracovišť. A právě ty bylo rozhodnuto odstranit. Při výběru vhodného řešení zvítězila nabídka firmy Zwicker Systems, s. r. o., která navrhla řešení pro automatizaci výroby elektrod a jejich použití s vazbou na CAD/CAM pracoviště.

Zavádění automatizace

Cílem třetí fáze bylo odstranění nutnosti vytvářet papírovou dokumentaci a začít předávat informace elektronicky. Znamenalo to nainstalovat Winstat na modelovací a programovací pracovní stanice s CAD/CAM a propojit je s Winstatem ve výrobě. Z CAD pracovišť jsou exportovány všechny potřebné informace o elektrodách do Winstatu a odtud jsou pak sdíleny programátorům a operátorům na strojích. K tomu, aby bylo možné informace exportovat, bylo nutné naprogramovat speciální uživatelské funkce.

Frézování elektrod

Winstat Workstation Milling je Winstat pracoviště pro frézování elektrod. Obsluha vytvoří pomocí importu jednoduchou stromovou strukturu. Struktura se tvoří tak, že obsluha vybere z adresáře D:DIRSTRUCTPROGRAMS podadresář s názvem elektrody a potvrdí tento výběr. Winstat automaticky vytvoří datovou strukturu v adresáři D:DIRSTRUCTPROJEKTS. Touto operací je vytvořen projekt a přiřazeny potřebné neodladěné výrobní programy k dané logické elektrodě. Dále následuje krok přiřazení elektrody k držáku pomocí čipu a čtečky čipů. V tomto okamžiku se sloučí fyzická elektroda s daty ve Winstatu. Tím byl splněn první krok v technologickém postupu výroby elektrody (pracovní krok SETUP). Dále je možné elektrodu obrábět jen podle daného technologického postupu. Elektroda je zviditelněna jen na středisku, kterému přísluší daná operace. Následuje přiřazení fyzické elektrody k obráběcímu centru pomocí čipů a čtečky čipů. Obsluha potvrdí generování programu pro elektrodu a software Winstat vygeneruje odladěné výrobní programy, které umístí do příslušného adresáře pro daný obráběcí stroj a spustí obrábění elektrody.

Elektroerozivní hloubení a drátové řezání elektrod

Winstat Workstation Spark a CMM je Winstat pracoviště pro měření elektrod a pro elektroerozivní hloubení. Elektroda je změřena na 2D měřicím stroji Erowa a hodnoty (offset) jsou automaticky uloženy v databázi. Zde jsou k dispozici pro další přípravu hloubicího programu. Hloubicí program je automaticky generován pro daný typ hloubičky. Tyto stroje vyžadují řídicí program, který obsahuje informace o elektrodách (offset, nájezdy nad hloubicí pozici, umístění v zásobníku, postup hloubení atd.) a vlastní hloubicí program s nevhodnějším generátorem pro danou elektrodu (RBF soubor). CMD program je tvořen automaticky softwarem Winstat. Pro tvorbu RBF souboru jsou využívány šablony, které se dále doplňují daty z Winstatu. Elektroda je pomocí čipu na držáku přihlášena na pracovní operaci hloubení a do hloubičky jsou automaticky odeslány vygenerované programy pro hloubení.

Winstat Workstation Wirecut je Winstat pracoviště pro drátové řezání elektrod. Práce se systémem, načítání programů a přihlašování pracovních operací probíhá obdobně jako u frézování a hloubení.

Možná řešení

Zwicker system – www.zwicker-systems.com/en

Zimmer&Kreim – www.zk-system.com

Meusburger

Firma Meusburger je předním dodavatelem v oboru normálí v Evropě. Více jak 7.000 aktivních zákazníků z nástrojařiny a formařiny si váží kompetencí a již 45-ti letých zkušeností rodinného podniku se sídlem ve Wolfurtu (A). Přestože byla firma Meusburger založena Georgem Meusburgerem jako malá dílna bez zaměstnanců, má jich v současné době již 380 (stav 2010). Kontinuální růst udělal z firmy to, čím dnes je, tedy předního dodavatele, pokud se jedná o standardní normálie pro formařinu a nástrojařinu.

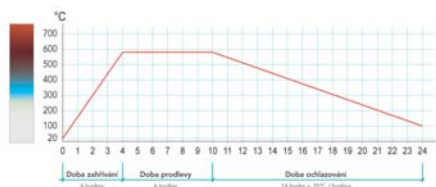
Formy

			
F – formy podélné	F – formy příčné	P – formy podélné	P – formy příčné
			
FB – čelistové formy	P – desky	N – tyčoviny	E – díly
			
H – upínací systém	Speciální desky	Opracování na zakázku	

Meusburger vám garantuje

- málo se deformující další opracování díky kvalitní oceli žíhané ke snížení prnutí
- úsporu času a nákladů, stejně tak trvalou spolehlivost díky nejpřísnějším kvalitativním směrnicím
- výborný servis díky jednoduchým možnostem objednání a kompetencím na všech úrovních
- stálou dostupnost produktů díky největšímu centrálnímu skladu normálí v Evropě
- nejkratší dodací lhůty na trhu díky optimalizovaným procesům a díky nejlépe propojeným logistickým partnerům

Samotné žíhání ke snížení prnutí vytváří nejlepší předpoklad pro málo se deformující následné opracování dílů. Materiál je žíhán ke snížení prnutí ve dvou žíhacích pecích (denní kapacita 40 t a 60 t). Rozhodujícím faktorem je především dlouhá doba ochlazování – 14 h (35 °C/hodinu).



CD Katalog, online katalog nabízí

- přímé CAD- formáty – neutrální data (STEP, SAT, IGES)
- přes 46.000 katalogových pozic pro nástrojářinu, automatické načítání E-dílů
- pohodlný asistent uspořádání formy, lisovacího nástroje a jednoduchý způsob objednávání

Všechny produkty a informace o nich si můžete na internetu na www.meusburger.com vyhledat, objednat a online sledovat, kde se Vaše zboží během přepravy právě nachází.

Tvářecí nástroje

SV - standardní rám	P - standardní rám	SP - speciální rám	P - speciální rám
P - desky	N - tyčoviny	E - díly	Speciální desky
Opracování na zakázku			

Seco

Švédská společnost Seco Tools AB je předním světovým výrobcem v oblasti vývoje a výroby řezných nástrojů pro obrábění kovů. Sortiment zahrnuje více než 21.000 produktů a poskytuje komplexní řešení pro frézování, soustružení a vrtání. Nabídku doplňují standardní a modulární upínací systémy pro rotační a stacionární aplikace. Seco Tools AB má zastoupení ve všech průmyslově vyspělých zemích světa a je vlastníkem certifikátu jakosti ISO 9001.

Frézování

Seco® je společnost známá svým širokým sortimentem výkonných nástrojů a destiček pro frézování. Frézy umožňují hrubování a dokončení čelních ploch, dutin, drážek a tvarů. Všechny frézy jsou konstruovány pro maximální výkon a produktivitu. Frézovací nástroje jsou vhodné pro obrábění téměř všech používaných materiálů v nástrojárnách.

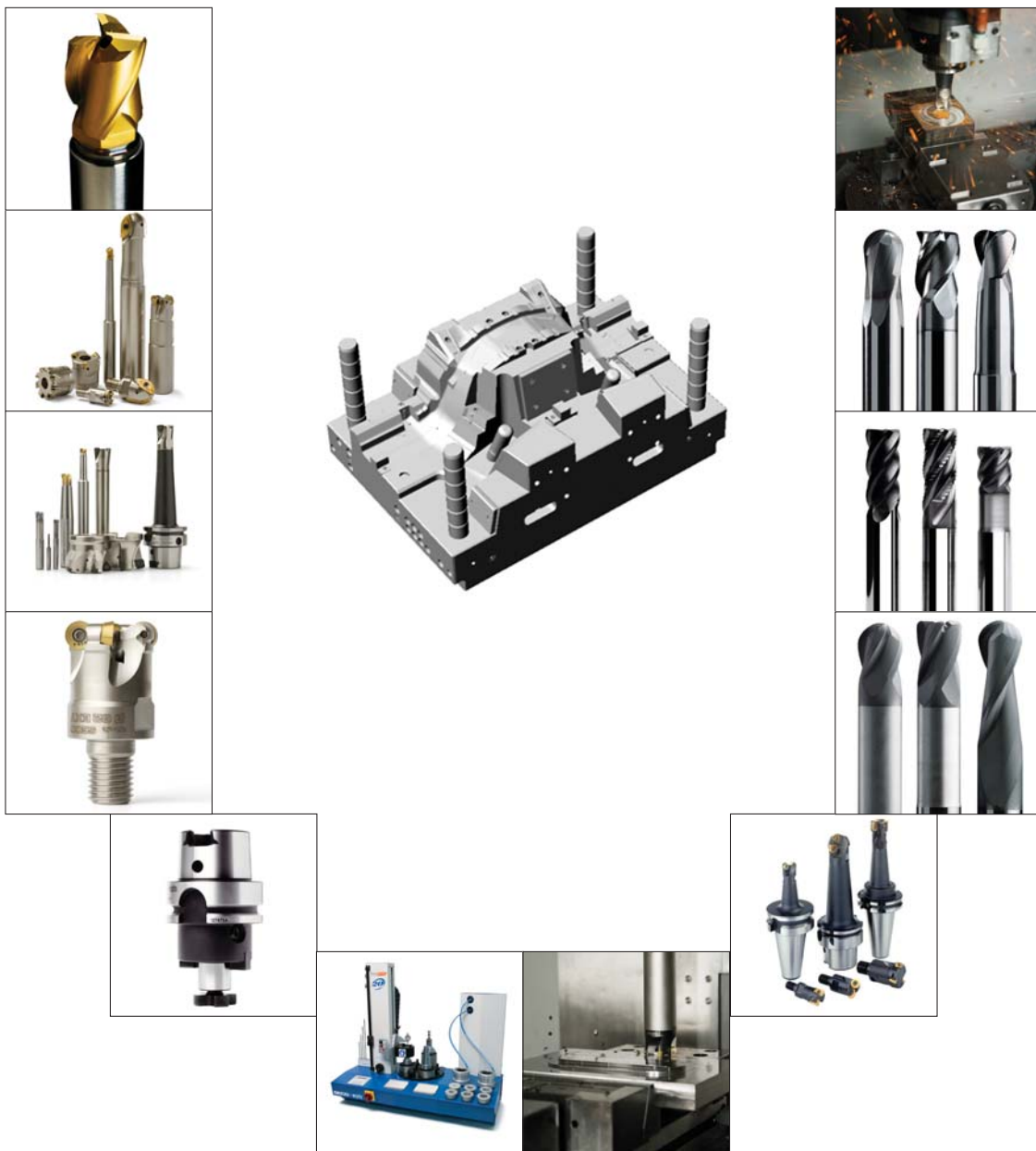


Obrábění otvorů

Seco vynakládá maximální úsilí k dosažení co nejlepších výsledků v oblasti vrtání, vystružování a vyvrtávání. Nabízený sortiment vrtacích nástrojů splňuje nejvyšší požadavky na produktivitu a konkurenceschopnost zákazníků. Firma Seco je schopna vyrobit otvory od průměrů 0,1 do 160mm v požadovaných přesnostech a jakostech povrchu.

Tvarové frézování

V oblasti 3D frézování Seco® nabízí širokou řadu vysoce výkonných a kvalitních nástrojů, se schopností velkého a rychlého úběru materiálu. Všechny nástroje jsou řešeny na základě požadavků na přesné tolerance. V sortimentu najdete celou škálu fréz na vysoké posuvy, na kruhové destičky, kulové frézy a výměnné hlavičky Minimaster. Frézy se dodávají v destičkovém nebo monolitním provedení.



Držáky

Firma Seco nabízí nástrojové držáky pro všechny typy obráběcích center. Nástrojový držák je spojnicí mezi vřetenem stroje a řezným nástrojem. Pro dosažení optimální kombinace ceny a výkonu naleznete v sortimentu modulární nástrojové držáky (Graflex nebo Seco Capto), monolitní držáky pro vysokorychlostní obrábění, kleštinové držáky různých typů a držáky pro tepelné upínání (Shrinkfit) různých délek a profilů. V sortimentu naleznete také modulární systém pro tepelné upínání EasyShrink.

Bližší informace naleznete na internetu www.secotools.com/cz nebo získáte u regionálních zástupců.

... a něco navíc

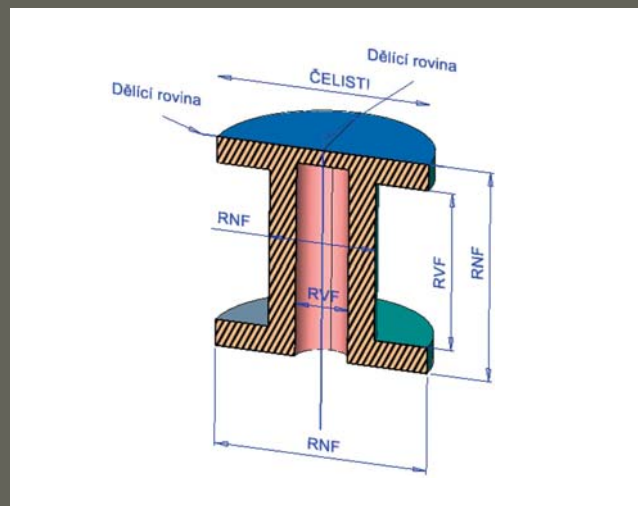
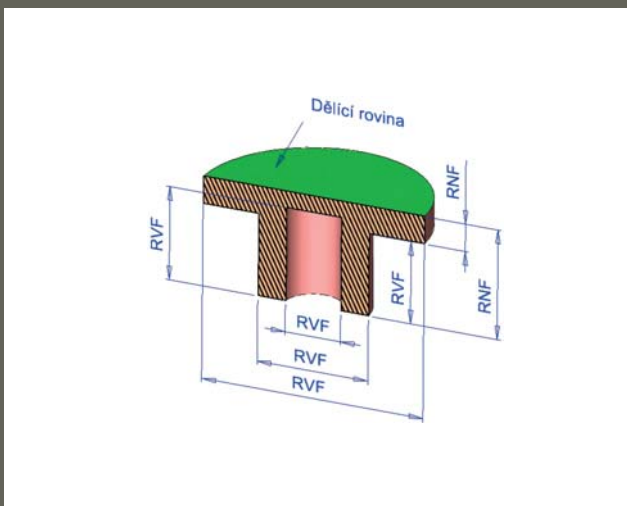
TECHNOLOGICKÉ TOLERANCE ROZMĚRŮ VÁZANÝCH FORMOU (RVF) S BĚŽNOU PŘESNOSTÍ

Rozsahy rozměrů v mm	Třída přesnosti															
	0001		001		01		0		1		2		3		4	
	stupeň přesnosti/číselné hodnoty tolerancí v μm															
přes 1 do 3	8	14	9	25	10	40	11	60	12	100	13	140	14	250	15	400
přes 3 do 6	8	18	9	30	10	48	11	75	12	120	13	180	14	300	15	480
přes 6 do 10	8	22	9	36	10	58	11	90	12	150	13	220	14	360	15	580
přes 10 do 18	8	27	9	43	10	70	11	110	12	180	13	270	14	430	15	700
přes 18 do 30	8	33	9	52	10	84	11	130	12	210	13	330	14	520	15	840
přes 30 do 50	9	62	10	100	11	160	12	250	13	390	14	620	15	1000	16	1600
přes 50 do 80	9	74	10	120	11	190	12	300	13	460	14	740	15	1200	16	1900
přes 80 do 120	9	87	10	140	11	220	12	350	13	540	14	870	15	1400	16	2200
přes 120 do 180	10	160	11	250	12	400	13	630	14	1000	15	1600	16	2500	17	4000
přes 180 do 250	10	185	11	290	12	460	13	720	14	1150	15	1850	16	2900	17	4600
přes 250 do 315	11	320	12	520	13	810	14	1300	15	2100	16	3200	17	5200	18	8100
přes 315 do 400	11	360	12	570	13	890	14	1400	15	2300	16	3600	17	5700	18	8900
přes 400 do 500	11	400	12	630	13	970	14	1550	15	2500	16	4000	17	6300	18	9700

TECHNOLOGICKÉ TOLERANCE ROZMĚRŮ NEVÁZANÝCH FORMOU (RNF) S BĚŽNOU PŘESNOSTÍ

Rozsahy rozměrů v mm	Třída přesnosti															
	0001		001		01		0		1		2		3		4	
	stupeň přesnosti / číselné hodnoty tolerancí v μm															
přes 1 do 3	9	25	10	40	11	60	12	100	13	140	14	250	15	400	16	600
přes 3 do 6	9	30	10	48	11	75	12	120	13	180	14	300	15	480	16	750
přes 6 do 10	9	36	10	58	11	90	12	150	13	220	14	360	15	580	16	900
přes 10 do 18	9	43	10	70	11	110	12	180	13	270	14	430	15	700	16	1100
přes 18 do 30	9	52	10	84	11	130	12	210	13	330	14	520	15	840	16	1300
přes 30 do 50	10	100	11	160	12	250	13	390	14	620	15	1000	16	1600	17	2500
přes 50 do 80	10	120	11	190	12	300	13	460	14	740	15	1200	16	1900	17	3000
přes 80 do 120	10	140	11	220	12	350	13	540	14	870	15	1400	16	2200	17	3500
přes 120 do 180	11	250	12	400	13	630	14	1000	15	1600	16	2500	17	4000	18	6300
přes 180 do 250	11	290	12	460	13	720	14	1150	15	1850	16	2900	17	4600	18	7200
přes 250 do 315	12	520	13	810	14	1300	15	2100	16	3200	17	5200	18	8100	-	-
přes 315 do 400	12	570	13	890	14	1400	15	2300	16	3600	17	5700	18	8900	-	-
přes 400 do 500	12	630	13	970	14	1550	15	2500	16	4000	17	6300	18	9700	-	-

Pozn.: Rozměry nevázané formou (RNF) jsou rozměry přes dělicí rovinu.



Vlastnosti plastů

Termoplast	Zkratka	Amorfní - A Částečně krystalický - K	Hustota	Sušení horkým vzduchem (typické hodnoty)		Max. Obsah zbytkové vlhkosti po sušení [%]	Teplota tavení (typický rozsah) [°C]	Teplota formy (typický rozsah) [°C]	Vstřikovací tlak Podtlaková síla (typický rozsah) [bar]	Delek v % ze vařikovacího tlaku [%]	Zpětný odpor křehlost (typický rozsah) [bar]	Obvodová rychlost na šneku [m.s ⁻¹]	Max. Doba prodlévání při teplotě tavení a horkém roztoku (při teplotě tavení) [min]	Poštar v % z dávky (typický rozsah) [%]	Výrobní smíšení										
				[g.cm ⁻³]	[°C]										[h]	[°C]	[°C]	[bar]	[%]	[bar]	[m.s ⁻¹]	[min]	[%]	II	±
																								[%]	[%]
Acetát celulózy	CA	A	1,20-1,31	55-70	3	0,25(0,15)	170-210	40-70	500-1400	40-80	do 30	0,1-0,2	12	4-6	0,3-0,6	0,3; 0,6									
Butyroacetát celulózy	CAB	A	1,18-1,22	55-85	2-3	0,25(0,15)	170-220	40-70	500-1400	40-80	do 30	0,1-0,2	12	4-6	0,4-0,7	0,4; 0,7									
Propionát celulózy	CP	A	1,18-1,24	55-85	2-3	0,25(0,15)	180-230	40-80	500-1400	40-80	do 30	0,1-0,2	12	4-6	0,3-0,6	0,3; 0,6									
Polypropylen	PP	K	0,900-0,907	ne; 80	ne; 2-3	0,1	180-300	20-60(100)	500-1200	50-90	do 50	až 0,3	40	až 10	1,5-2,5	1,5-2,5									
Polypropylen s 20% tlaku	PP 20T	K	1,04	110-120	3-5	0,1	220-280	30-60	600-1600	50-90	do 50	až 0,3	40	až 10	0,8-1,6	0,7-1,4									
Polypropylen s 30% SV	PP 30SV	K	1,14	110-120	3-5	0,1	240-300	40-80	800-1800	50-90	do 30	až 0,25	40	až 10	0,6-1,4	0,6-1,4									
Vysokohustotní polyethylen	HDPE	K	0,939-0,965	ne; 80	ne; 2-3	0,5	200-280	10-90	600-1400	50-80	do 50	až 0,3	40	až 10	1,4-2,5	1,2-2,2									
Nízkohustotní polyethylen	LDPE	K	0,914-0,928	ne; 80	ne; 2-3	0,5	280-260	10-60	300-800	50-80	do 50	až 0,3	40	až 10	1,8-3,5	1,8-3,0									
Standardní polystyren	PS	A	1,05-1,10	60	2	0,1	270-260	30-70	400-1500	30-80	do 50	až 0,3	30	až 10	0,2-0,6	0,2-0,6									
Houževnatý polystyren	HI-PS	A	1,04-1,06	70-80	3-4	0,1	180-280	40-70	600-1500	30-80	do 50	až 0,3	30	až 10	0,4-0,7	0,4-0,7									
styren - akrylonitrilový kopolymer	SAN	A	1,07-1,09	70-80	3-4	0,1	200-260	40-80	700-1500	40-80	do 40	až 0,3	30	až 10	0,4-0,6	0,4-0,6									
Akrylonitril-butadien- styrenový kopolymer	ABS	A	1,04-1,10	80	4-6	0,1	190-260	40-90	600-1400	40-80	do 40	až 0,3	30	až 10	0,4-0,8	0,4-0,8									
	ABS/SV	A	1,23-1,36	80	4-6	0,1	230-290	60-100	800-1600	40-80	do 30	až 0,2	30	až 10	0,2-0,3	0,2-0,3									
Methylmetakrylát -akrylonitril-butadien- styrenový kopolymer	MABS	A	1,10-1,12	80	2-4	0,1	200-260	40-80	600-1600	50-80	do 20	až 0,2	30	až 10	0,4-0,8	0,4-0,8									
Ethylen-vinyl-acetátový kopolymer	EVA		0,94-0,95	50-60	1 (6)	0,1	150-200	10-50	600-1000	50-80	do 30	až 0,2	20	až 10	2,0-3,0	2,0-3,0									
Polyvinyl-chlorid (tvrdý)	PVC		1,38-1,39	60-70	2-3		160-190	20-50	900-1500	30-60	do 30	až 0,2	20	do 5	0,5-0,9	0,5-0,9									
Polyvinyl-chlorid (houževnatý)	PVC		1,35-1,36	60-70	2-3		150-190	20-50	900-1500	30-60	do 30	až 0,2	20	do 5	0,7-1,2	0,7-1,2									
Polyvinyl-chlorid (měkký)	PVC		1,19-1,28	50-60	2-3	0,1	140-200	20-50	400-1000	30-60	do 30	až 0,2	20	do 5	0,8-3,5	0,8-3,5									
Polymethylmeta-krylát	PMMA	A	1,18-1,19	80-90	4-6	0,2	180-250	40-80	800-2000	40-90	do 30	až 0,2	30	do 5	0,2-0,8	0,2-0,8									
Polyamid 6	PA6	K	1,12-1,14	80	4-8	0,2	230-270	40-90	600-1200	40-90	do 40	až 0,25	20	do 10	0,6-1,2	1,0-2,2									
Polyamid 6, skleněné vlákno	PA6 SV 15-50	K	1,28-1,50	80-90	4-8	0,2	250-290	50-120	800-1400	40-90	do 30	až 0,15	20	do 10	0,2-0,4	0,9-1,2									
Polyamid 6, minerální plnivo	PA6 M 20-40	K	1,22-1,50	80-90	4-8	0,2	240-290	50-110	800-1400	40-90	do 40	až 0,25	20	do 10	0,5-0,9	0,8-1,0									
Polyamid 66	PA66	K	1,13-1,15	80	4-8	0,2	270-310	50-100	600-1400	40-90	do 40	až 0,25	20	až 10	1,2-1,9	1,2-2,2									
Polyamid 66, skleněné vlákno	PA66 SV 15-50	K	1,28-1,42	80	4-8	0,2	280-310	50-120	800-1600	40-90	do 30	až 0,15	20	až 10	0,2-0,5	0,7-1,2									
Polyamid 66, minerální plnivo	PA66 M 20-40	K	1,24-1,50	80-90	4-8	0,1	280-300	50-110	800-1500	40-90	do 30	až 0,25	20	až 10	0,4-1,5	1,0-1,4									
Polyamid 46	PA46	K	1,18-1,82	80	4-8	0,1	280-330	60-120	800-1600	40-90	do 20	až 0,20	10	do 50	2	2									
Polyamid 11	PA11	K	1,04-1,05	75-80	8-16	0,1	220-280	40-80	500-1000	40-90	do 30	až 0,25	20	až 10	0,8-1,4	1,2-2,0									
Polyamid 11, skleněné vlákno	PA11 SV	K	1,26-1,30	80-90	8-16	0,1	240-290	60-100	700-1600	40-90	do 30	až 0,15	20	až 10	0,4-0,8	0,8-1,2									
Polyamid 12	PA12	K	1,01-1,02	75-80	8-16	0,1	220-280	40-80	600-1200	40-90	do 20	až 0,25	20	až 10	0,8-1,4	1,2-2,0									
Polyamid 12, skleněné vlákno	PA12 SV	K	1,21-1,25	80-90	8-16	0,1	240-290	60-100	700-1600	40-90	do 30	až 0,15	20	až 10	0,4-0,8	0,8-1,2									
Polyamid transparentní	PA-T		1,00-1,06	80	6-12	0,06	260-300	80-120	800-1600	40-90	do 30	až 0,20	20	až 8	0,4-0,6	1,2-2,0									
Polykarbonát	PC	A	1,20-1,21	120	4-6	0,02	260-320	70-120	800-1800	50-80	do 30	až 0,25	10	až 8	0,6-0,8	0,6-0,8									
Polykarbonát se skleněným vlákem	PC SV	A	1,42-1,52	120	4-6	0,02	290-320	80-120	1000-2000	50-80	do 30	až 0,15	10	až 8	0,2-0,8	0,2-0,8									
Polyoxymethylen nebo polyformaldehyd nebo polyacetát	POM	K	1,41-1,43	100; 110	2-4	0,1	180-220	80-120	600-1800	50-100	do 20	až 0,25	15	do 5	1,6-2,2	2,2-2,6									
Polyfenylenoxid	PPO	A	1,06	110-120	2-4	0,1	260-280	80-110	1000-1800	50-80	do 30	až 0,25	10	do 5	0,5-0,8	0,5-0,8									
Polyethylen-tereftalát	PET	K	1,37-1,38	120-140	2-8	0,02	260-280	90-140	600-1600	50-80	do 20	až 0,25	6	do 5	0,5-2,0	0,5-2,0									
Polyethylen-tereftalát se skleněným vlákem	PET SV	K	1,61-1,75	120-140	2-8	0,02	280-300	80-120	800-1800	50-80	do 20	až 0,15	6	do 5	0,3-0,7	0,3-0,7									
Polybutylen - tereftalát	PBT	K	1,29-1,32	120-140	2-8	0,02	230-270	80-100	600-1600	50-80	do 20	až 0,25	6	do 5	1,7-2,3	1,7-0,3									
Polybutylen - tereftalát se skleněným vlákem	PBT SV	K	1,46-1,53	120-140	2-8	0,02	240-280	50-100	800-1800	50-80	do 20	až 0,15	6	do 5	0,4-0,8	0,4-0,8									
Polymer s tekutými krystaly	LCP	K	1,40-1,96	120	4	0,1	350-370	30-150	400-1200	50-80	do 10	do 0,10	15	až 8	0	0,5-0,9									
Polyethersulfon	PES	A	1,37-1,60	130-190	4-6	0,02	330-390	120-160	600-1800	50-80	do 20	do 0,20	10	do 5	0,5-0,9	0,5-0,9									
Polysulfon	PSU	A	1,24-1,49	130-190	4-6	0,02	330-390	120-160	600-1800	50-80	do 20	do 0,20	10	do 5	0,5-0,9	0,5-0,9									
Polyetherimid	PEI	A	1,19-1,68	150	4-6	0,02	370-400	140-170	600-1800	50-80	do 5	do 0,10	15	do 5	0,1-0,4	0,3-0,6									
Polyfenylsulfid	PPS	K	1,35-2,03	130-160	3-4	0,02	320-360	140-160	800-1800	50-80	do 20	do 0,15	10	do 5	0,15-0,40	0,80-1,05									
Polyftalamid	PPA	K	1,48	120	4	0,04	320-340	135 a více	600-1800	50-80	do 5	až 0,25	6	do 5	0	0,8									
Polyether etherketon	PEEK	K	1,39-1,51	150	3	0,02	270-390	160-170	700-1400	50-80	do 5	do 0,2	6	do 5	1	1,2									
Termoplastické elastomery polyolefinové	TPE-O		0,94-0,99	70-90	2-3		190-235	20-60	600-1600	50 až 70	do 20	až 0,3	40	až 10	1,2-3,5	1,1-2,5									
Termoplastické elastomery styrenové	TPE-S		0,90-1,20	70-90	1-2		180-250	20-60	600-1600	30-60	až 40	do 0,15	40	až 10	1,0-2,5	0,5-1,0									
Termoplastické elastomery polyetheruretanové	TPE-U		1,11-1,25	100-110	0,5-1,5	0,1	190-245	20-40	500-1800	40-60	až 20	až 0,3	40	až 10	1	0,2									
Termoplastické elastomery kopolyesterové	TPE-E		1,12-1,28	90-110	2-4	0,1	220-250	20-50	500-1800	40-100	do 5	do 0,15	10	až 8	0,8-1,8	0,8-1,8									
Termoplastické elastomery polyetherblokamidové	TPE-A			70-80	4-8	0,1	180-280	20-40	500-1800	40-80	do 20	až 0,25	10	až 8	0,8-1,0	0,8-1,8									



S více než 28 lety zkušeností a více než 40.000 instalacemi po celém světě je Cimatron přední poskytovatel integrovaných CAD/CAM řešení pro výrobu forem a lisovacích nástrojů. Nabízí komplexní, cenově-efektivní řešení, která zjednodušují výrobní cykly a zkracují dodací lhůtu výrobku. Cimatron a jeho dceřiné společnosti spolu s rozsáhlou distribuční sítí nabízejí velkou podporu zákazníkům z různých průmyslových odvětví ve více než 40 zemích po celém světě.



Firma Meusburger je předním dodavatelem v oboru normálií v Evropě. Více jak 7.000 aktivních zákazníků z nástrojařiny a formařiny si vážící kompetencí a již 45-ti letých zkušeností rodinného podniku se sídlem ve Wolfurtu (A). Přestože byla firma Meusburger založena Georgem Meusburgerem jako malá dílna bez zaměstnanců, má jich v současné době již 380 (stav 2010). Kонтinuální růst udělal z firmy to, čím dnes je, tedy předního dodavatele, pokud se jedná o standardní normálie pro formařinu a nástrojařinu.



Švédská společnost Seco Tools AB je předním světovým výrobcem v oblasti vývoje a výroby řezných nástrojů pro obrábění kovů. Sortiment zahrnuje více než 21.000 produktů a poskytuje komplexní řešení pro frézování, soustružení a vrtání. Nabídku doplňují standardní a modulární upínací systémy pro rotační a stacionární aplikace. Seco Tools AB má zastoupení ve všech průmyslově vyspělých zemích světa a je vlastníkem certifikátu jakosti ISO 9001.



Společnost technology-support s.r.o vznikla v roce 2003 jako odpověď na požadavky trhu přiblížit technickou podporu technologického produkčního CAM softwaru GibbsCAM českým a slovenským uživatelům. V současné době disponuje v Česku čtyřmi technickými a školicími kancelářemi – v Praze, Aši, Brně a Kopřivnici a dále jedním společným na Slovensku, v Bánské Bystrici. Kromě prodeje, školení a servisu produkčního technologického CAD/CAM softwaru GibbsCAM, firma technology-support zajišťuje školení a technickou podporu uživatelům CNC obráběcích strojů s řídicími systémy Acramatic 2100 CNC, Fanuc, Heidenhain, Mefi, Mitsubishi i Siemens-Sinumerik, nabízí služby pro výrobce a uživatele CNC obráběcích strojů a obchodně zastupuje firmu ChipBLASTER, výrobce jednotek pro vysokotlaké a velkoobjemové chlazení pro obráběcí stroje. Do nabídky služeb patří rovněž rekvalifikační kurzy pro obsluhu CNC obráběcích strojů, které jsou určeny především firmám doplňujícím své stavy pracovníků prostřednictvím úřadů práce. Od roku 2008 došlo k rozšíření portfolia o CAD/CAM CimatronE, integrované řešení pro návrh, konstrukci a výrobu forem, lisovacích a postupových nástrojů.

mediální partneři „Průvodce řešení pro nástrojaře“:



CELOSTÁTNÍ NEZÁVISLÝ LIST PRO VÝZKUM, VÝVOJ A PRŮMYŠLOVOU PRAXI



