

# AVENGINEERING

Software and Services

## Jak vybrat správný CAD

---

**Nákupní průvodce CAD  
inženýrským softwarem**

---



---

## Obsah

1. Hledáte odpověď na otázku "Jak vybrat ten správný CAD?" .....	3
2. Modelování – tvorba návrhu .....	3
3. Dokumentace designu.....	4
4. Spolupráce při návrhu .....	5
5. Simulace designu .....	5
6. Integrace .....	6
7. Dodavatel a aspekty podpory .....	7
8. Výběr správné sekce .....	7

## Nákupní průvodce CAD inženýrským softwarem

### 1. Hledáte odpověď na otázku "Jak vybrat ten správný CAD?"

Není pochyb, že 3D CAD je nezbytnou technologií pro vývoj produktů. 3D CAD řešení se neustále vyvíjejí a tudíž se i navzájem odlišují. Existují nové funkce a metody, které pomáhají návrhářům snadněji vytvářet složité geometrie, zjednodušují tvorbu výrobní dokumentace a zahrnují integraci umělé inteligence a strojového učení. Právě dnes prochází 3D CAD významnou transformací.

Tudíž nejsou všechna 3D CAD řešení stejná. V závislosti na vašich potřebách a prioritách byste mohli vybrat 3D CAD řešení, které není tím nejlepším řešením pro vás.

Všechno toto vede k otázce: Jak vybrat správné řešení pro vaši organizaci? Tento zpráva vám pomůže určit to, co je pro vás nejlepší.

### 2. Modelování – tvorba návrhu

Modelování je místem, kde vše začíná. Po mnoho let byl a stále je hlavním důraz kladen na bezchybné fungování parametrického modeláře. Přesto nedávné pokroky poskytly širokou škálu vzrušujících schopností modelování.

#### ZÁKLADY

- **Skicář:** Zahrnuje vytváření a modifikaci bodů, čar a oblouků a dalších jednoduchých geometrií na 2D plochách nebo ve 3D prostoru. Tyto schopnosti jsou klíčové pro konceptuální návrh a design shora dolů.
- **Modelování objemových těles a ploch:** Zahrnuje vytváření a modifikaci objemových a plošných geometrií pomocí parametrických, přímých a plošných metod. To zahrnuje také design plechových dílů. Moderní návrhy často využívají tyto funkce.
- **Tvorba sestav:** Zahrnuje prostorové umístování dílů a sestav včetně definice jejich vztahů. Zahrnuje také schopnost definovat kinematické omezení pro návrh mechanismů.
- **Modelování na úrovni velkých sestav:** Umožňuje efektivní práci s velkými, složitými modely dílů a sestavami, které obsahují velké množství komponent.
- **Modelování dílů a sestav shora dolů:** Zahrnuje schopnost definovat vztahy při návrhu tak, aby byla zaručena snadná modifikace a znovupoužití CAD dat.
- **Jednoznačná asociativita:** Zahrnuje automatické a řízené aktualizace geometrie a to bez ohledu na to, kde je změna provedena (3D model, 3D výkres, 2D výkres, NC, atd.). Většina firem vyžaduje tuto základní schopnost.
- **Vkládání inteligence do designového záměru:** Zahrnuje vytváření a modifikaci parametrů, rovnic, vztahů a logických argumentů k ovlivnění tvaru geometrie návrhu. Tato funkcionalita je klíčová pro inteligentní díly, automatizaci a konfigurovatelné zakázky.

- **Topologická optimalizace:** Zahrnuje automatické odstraňování nadbytečného materiálu z geometrie na základě strukturální termální a modální analýzy. Tato schopnost je mimořádně užitečná pro snížení hmotnosti a optimalizaci nákladů.
- **Ergonomie:** Zahrnuje schopnost vizualizovat, simulovat, optimalizovat a komunikovat interakce mezi člověkem a výrobkem již v procesu návrhu. Tato funkcionality je klíčová pro zlepšení detailního designu.

## INOVACE

- **Modelování pomocí sítí:** Zahrnuje modifikaci geometrie plošné sítě, jako jsou 3D naskenovaná data, data z mračen bodů, výpočtové sítě z metody konečných prvků a modely STL, které nemají parametry pro modifikaci a ovládání.
- **Modelování žebrování:** Zahrnuje schopnost vytvářet geometrii vyplněnou parametrickou mřížkou a poskytovat funkce pro jejich parametrické modifikace.
- **Volnoplošné modelování:** Zahrnuje vytváření a modifikaci designové geometrie pomocí volného tažení ploch. Tato metoda se často používá pro estetický design spotřebních produktů.
- **Modelování rámových konstrukcí:** Zahrnuje vytváření a úpravu geometrie sestavenou z dílů se standardními průřezy. Tato schopnost je typická pro návrh strojů, těžkou techniku i stavby.
- **Generativní design:** Zahrnuje automatické vytváření mnoha různých designových geometrických návrhů pomocí algoritmů. To může poskytnout mnoho unikátních designových alternativ pro různé techniky výroby. Funkce lze aplikovat i v koncepční fázi návrhu k vytváření inovativních alternativ.
- **Návrh pro aditivní výrobu:** Zahrnuje geometrickou přípravu modelu pro 3D tisk. Zahrnuje analýzu a optimalizaci procesu aditivní výroby od úpravy modelu, přes tvorbu podpůrné geometrie tak, aby vytištěný a ochlazený díl odpovídal původnímu designu, až po odeslání do 3D tiskárny.
- **Kompozitní design:** Zahrnuje schopnost navrhovat geometrii z kompozitních materiálů pomocí různě orientovaných tkanin a výtuh tak, aby měl výrobek optimalizovanou tuhost a hmotnost.

## 3. Dokumentace designu

Další základní schopností 3D CAD je vytváření výrobní dokumentace. Zatímco byly dříve používány tradiční 2D výkresy, dnes jsou normou přístupy založené na 3D výkresech.

### ZÁKLADY

- **Generování výkresů:** Zahrnuje vytváření, detailní práci a úpravy 2D výkresů na základě 3D modelů. Mnozí považují tyto výstupy za základ pro výrobu a nákup.
- **MBD – Model Based Definition:** Tedy definice založená na zobrazení všech potřebných informací přímo na 3D modelech (je mnohem snáze čitelná pro člověka): MBD doplňuje nebo úplně eliminuje tvorbu a využití 2D výkresů.

- **Použití a úprava historických výkresů:** Zahrnuje přepracování 2D entit na výkresech, jako jsou čáry a oblouky, které nejsou propojeny s 3D modely. Firmy mají často mnoho historických výkresů v této podobě.
- **Animace:** Zahrnuje vytváření a úpravu prostorové animace návrhu. Tato schopnost se využívá k vytváření pokynů pro výrobu, servis nebo provoz produktu.

#### INOVACE

- **Přímé kreslení:** Zahrnuje použití přímých modelovacích přístupů k manipulaci s 2D entitami, jako jsou čáry a oblouky na velkoformátových výkresech, které nejsou spojeny s 3D modely. Uživatelé mohou využívat tyto schopnosti k práci s velkoformátovými výkresy obsahujícími tisíce prvků.
- **MBD – Model Based Definition (strojově čitelná informace):** Zahrnuje vytváření a modifikaci designových modelů s významovými PMI (Product Manufacturing Information). Jedná se tedy o informace, které mohou strojově číst a využít ostatní programy – například automaticky vytvářet NC programy.

## 4. Spolupráce při návrhu

Spolupráce je klíčová pro moderní vývoj produktů. Tato kategorie je zaměřena na mnoho nedávných inovací, které by moderní CAD měly bezesporu používat.

#### ZÁKLADY

- **Načítání nativních modelů z cizích CAD:** Zahrnuje otevírání 3D modelů pocházejících z jiných 3D CAD řešení v jejich nativních formátech. Není tedy třeba data exportovat/importovat.
- **Bezpečné sdílení modelů:** Zahrnuje bezpečné a přímé sdílení modelů s lidmi uvnitř a vně vaší společnosti.

#### INOVACE

- **Asociované modely z cizích CAD:** Zahrnuje automatické aktualizace modelů poté, co byly změněny v původním 3D CAD řešení.
- **Kolektivní spolupráce v reálném čase:** Umožnění více lidem vytvářet a modifikovat geometrii na stejném modelu současně. Předchází a eliminuje konfliktům při tvorbě a úpravách geometrie.
- **Kolektivní spolupráce pomocí rozšířené reality (AR):** Zahrnuje snadné vytváření a sdílení interaktivního 3D modelu v plném měřítku s ostatními uživateli.

## 5. Simulace designu

Všechny návrhy musí splnit určitou sadu požadavků v rámci požadavků nebo předpisů. Vzhledem k obtížím a náročnosti fyzického ověření provádí mnoho firem virtuální kontrolu svých návrhů pomocí simulace.

#### ZÁKLADY

- **Vlastnosti a kontroly založené na 3D geometrii:** Zahrnuje provádění kontrol založených na geometrii, jako jsou analýzy hmotností, povrchů, vůlí a kolizí.
- **Inženýrská analýza řízená designem:** Zahrnuje přípravu a provádění jednoduchých a rychlých simulací založených na fyzice, jako jsou kinematika a dynamika, proudění tekutin a termodynamika.

## INOVACE

- **Vizualizace v reálném čase:** Zahrnuje generování interaktivních fotorealistických obrázků a animací v reálném čase v realistickém prostředí. Tyto výstupy často podporují prodejní a marketingové úsilí.
- **Vstupy internetu věcí (IoT) pro inženýrskou analýzu:** Zahrnuje použití fyzických odečtů ze senzorů z platformy IoT jako vstupu pro inženýrskou analýzu. Toto se používá k získání většího porozumění o výkonu a použití fyzického výrobku a jeho vylepšení.
- **Virtuální prototypování platformy IoT:** Zahrnuje sdílení virtuálních odečtů ze senzorů a z inženýrské analýzy do platformy IoT. Slouží k virtuálnímu prototypování datového modelu a dalších vlastností platformy IoT.
- **Inženýrská analýza v reálném čase:** Zahrnuje spuštění inženýrské analýzy v reálném čase během modifikace modelu. Poskytuje okamžitou zpětnou vazbu k experimentování s designem. Zahrnuje škálu analýz z oboru strukturálních, termálních, modálních analýz a analýz proudění tekutin.

## 6. Integrace

3D CAD řešení nikdy nestojí samostatně, ale musí spolupracovat s mnoha dalšími typy software ve společnosti tak, aby efektivně podporovaly vývoj produktu.

### ZÁKLADY

- **Řešení pro správu dat:** Zahrnuje správu a sledování iterací a vzájemných vztahů všech výstupů vznikajících ve 3D CAD řešení.
- **Řešení pro elektrické CAD (ECAD):** Zahrnuje výměnu dat mezi mechanickými a elektrickými CAD řešeními. Zahrnuje výměnu návrhů desek plošných spojů i sdílení informací o signálech pro návrh kabeláže ve 3D sestavě.
- **Řešení pro obrábění a metrologii:** Zahrnuje inteligentní výměnu designového modelu s řešeními pro obrábění k vytváření NC nástrojových drah a řešeními pro metrologii k vytváření kontrolních drah měření.

### INOVACE

- **Větvení iterací, vytváření variant:** Zahrnuje vytváření několika nových návrhů od existujících. Je to důležitá schopnost pro firmy, které potřebují prozkoumat mnoho alternativ k nalezení lepších návrhů.
- **Zvýrazňování změn a rozdílů v designu:** Zahrnuje nástroje k automatickému zvýraznění rozdílů mezi dvěma nebo více verzemi designového modelu. Používá se

při výměně změn v designu mezi organizacemi nebo při porovnávání dvou nebo více návrhů.

- **Aktualizace a interaktivita elektrického CAD**: Zahrnuje výměnu informací s elektrickými CAD řešeními v reálném čase, která umožňuje asociované změny. Pokrývá schopnost interaktivně zvýraznit položky, které odpovídají mezi oběma řešeními. Například při výběru signálu na schématu zapojení se zvýrazní drát nesoucí tento signál v 3D modelu.

## 7. Dodavatel a aspekty podpory

Funkčnost řešení je důležité kritérium při výběru 3D CAD. Avšak existuje mnoho dalších kritérií, která jsou klíčová. Přezkoumejte důsledky každé z následujících možností a vyberte tu, která nejlépe vyhovuje vaší organizaci.

- **Úvahy o dostupnosti řešení**: Zahrnuje přístup k řešení z jakéhokoli zařízení a to kdykoli. Velmi vhodné pro firmy, jejichž inženýři tráví mnoho času mimo svá pracovní místa.
- **Úvahy o školení a podpoře**: Jaké jsou možnosti školení uživatelů, jak používat dodané řešení, jak vznést dotazy a komunikovat s technickou podporou.
- **Úvahy o nákladech na vlastnictví**: Zahrnuje možnosti pořízení řešení na základě jednorázového nákupu nebo průběžných předplatitelských plateb. Při zvažování celkových nákladů na vlastnictví je třeba vzít v úvahu průběžné náklady na údržbu.
- **Úvahy o stabilitě a solventnosti poskytovatele**: Zahrnuje celkový finanční zdravotní stav a životaschopnost společnosti jako poskytovatele řešení. Měly by se také zvážit kontinuální vývoj řešení. Dále je třeba posoudit, zda poskytovatel má dlouhodobou vizi pro nabízené řešení.
- **Podpora pro SaaS**: Zahrnuje zvážení, zda uživatel může škálovat řešení prostřednictvím cloudové verze řešení.

## 8. Výběr správné sekce

S ohledem na všechny impulzy a inovace zhodnoťte, jaké oblasti pokrývá vaše CAD řešení. Posuďte, jakou funkcionalitu váš CAD systém podporuje a nepodporuje. Prozkoumejte šíři a hloubku různých CAD řešení dostupných na trhu. Volba není snadná, ale s tímto průvodcem máte k dispozici všechno, co potřebujete k tomu, abyste učinili to nejlepší rozhodnutí pro sebe a vaši organizaci.