

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

## Nejlepší techniky pro tvorbu výrobních výkresů

Ve světě strojírenství jsou výkresy stále důležité. Není pochyb, že 3D modely vypadají skvěle, ale bez výrobních výkresů by podle většiny těchto líbivých 3D modelů bylo složité realizovat výrobu.. Tento dokument popisuje techniky pro snadnější tvorbu výrobních výkresů.

# Obsah

<b>Shrnutí .....</b>	<b>3</b>
Na standardech kreslení stále záleží .....	3
<b>Důraz na srozumitelnost, preciznost a přesnost .....</b>	<b>4</b>
Použití pouze nezbytných pohledů a čar .....	4
Použití správných technik kótování .....	4
<b>Věnujte čas přípravě šablon .....</b>	<b>5</b>
Dobrá šablona je základ 5	
Využití textu vlastností .....	5
Nastavení vlastního stylu .....	6
Správa šablon a souborů .....	6
<b>Tvorba uživatelských tabulek a popisů .....</b>	<b>7</b>
Uložení stylů tabulek a jejich snadné opakované použití .....	7
Přizpůsobení popisů podle firemních směrnic .....	7
<b>Modelování s ohledem na výkresy .....</b>	<b>8</b>
Výkresy: od návrhu až po výrobu .....	8
<b>Závěr .....</b>	<b>9</b>
Snadná tvorba výkresů díky vhodnému plánování .....	9
Solid Edge pro kreslení a tvorbu CAD výkresů .....	9

# Shrnutí

## Na standardech kreslení stále záleží

Pro vytvoření výkresu již nemusíte stát hodiny u rýsovacího prkna s tužkami, trojúhelníky, kružítky, křívítky, děliči a gumami. Ačkoli byly tyto nástroje odsunuty do ústraní, standardy, které řídily ruční tvorbu výkresů, zůstaly v platnosti i v digitální podobě.

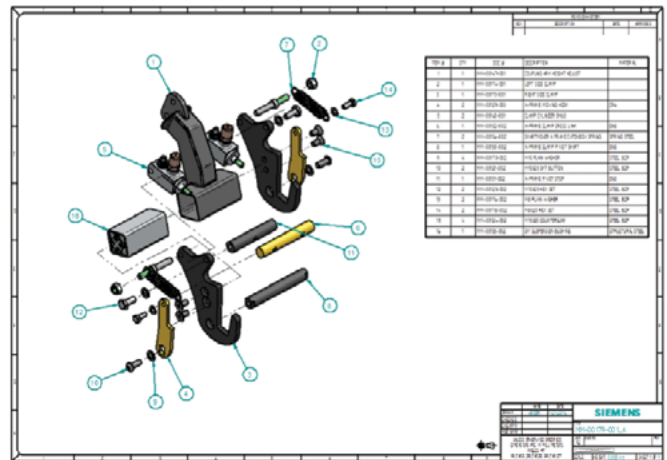
Bez ohledu na váš obor, ať je to – strojírenství, architektura, svařování, odlitky, výlisky či stavebnictví – výkresy mají vždy společný účel: poskytují informace o postupu výroby součástí, konstrukce nebo sestavy. Aby mohla být výroba zahájena, je nutné mít přehledné, přesné a srozumitelné výkresy. Laicky řečeno – na standardech kreslení stále záleží.

Moderní softwary pro navrhování výrobků nabízí množství nástrojů pro tvorbu kvalitních výkresů – automatická tvorba pohledů, automatické kótování, šablony kusovníků, šablony rohových razítek, příkazy pro tvorbu pomocných pohledů řezů, analýza tolerancí a další. Díky snadnému použití těchto nástrojů uživatelé ovšem často podceňují technické znalosti, které jsou k jejich správnému využití potřeba.

I zdánlivě menší chyba – třeba šipka směřující špatným směrem nebo špatně umístěný pohled – může způsobit při výrobě velké problémy a to nezávisle na použitém softwaru nebo technologii. Díky podrobným a přesným výkresům se snižuje pravděpodobnost jejich nesprávného pochopení a nutnosti opakované výroby součástí.

V tomto dokumentu probereme základní techniky kreslení, které pomohou při tvorbě výkresů, zejména:

- Důraz na srozumitelnost, preciznost a přesnost
- Pečlivá příprava šablon
- Tvorba uživatelských tabulek a popisů
- Modelování s ohledem na výkresy





# Věnujte čas přípravě šablon

## Začněte se správnými šablonami

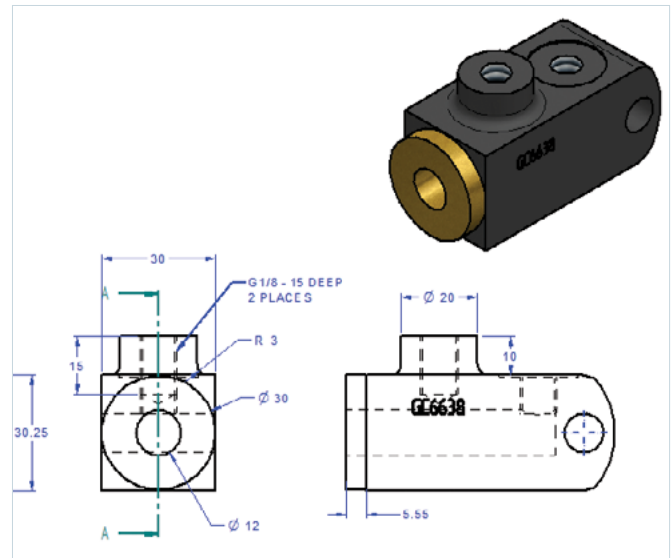
Dobře postavený dům musí mít silné základy. Totéž platí u výkresů a šablon. Šablona slouží jako základ pro rychlou a přesnou tvorbu výkresů. Po zvládnutí technik kreslení je dalším krokem tvorby výkresů vytváření řádných rohových razítek. Rohová razítka budou obsahovat všechny nezbytné informace týkající se vyráběné součásti: název, číslo součásti, materiál, váhu, měřítko, kde se součást používá apod. Na začátku věnujte čas tvorbě kvalitních šablon:

- Seznamte se s normami
- Zjistěte, jaké šablony už dokončili ostatní
- Zamyslete se nad výrobním postupem a pořadím jeho kroků

Nejlepší CAD systémy jako například Solid Edge® nabízí standardní šablony, které je ovšem nutné upravit a personalizovat podle potřeb daného podniku.

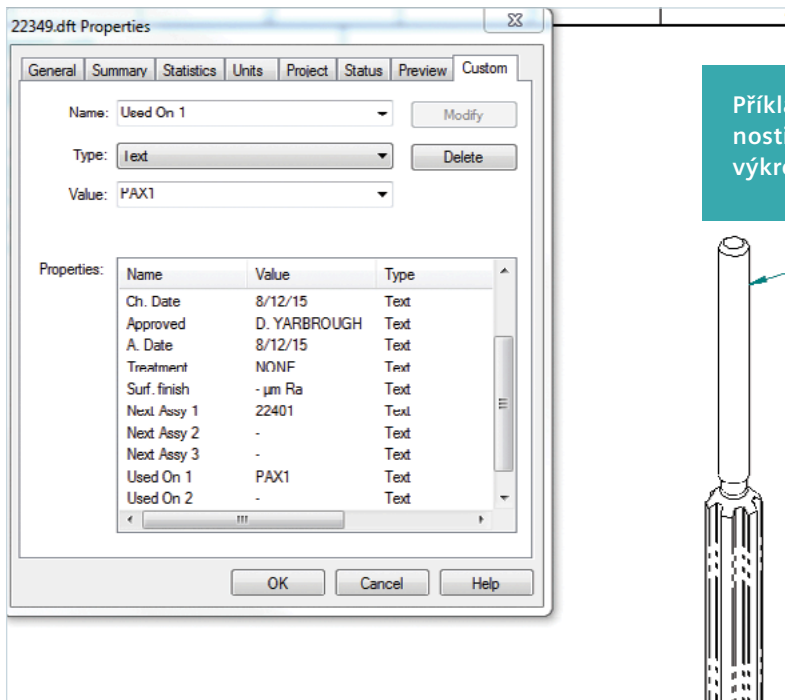
Nejdříve přidejte logo vaší společnosti. Díky tomuto kroku bude šablona vypadat profesionálně. Vzhled můžete dále vylepšit tak, že vedle loga nebo pod ně přidáte kontaktní informace společnosti.

V Solid Edge můžete čáry a bloky standardní CAD šablony upravit stejným způsobem jako kterýkoliv jiný výkres. Díky tomu si můžete šablonu přizpůsobit opravdu podle libosti. Pokud jste již šablonu vytvořili v jiném CAD softwaru, můžete rohové razítko exportovat jako soubor DXF/DWG, který si poté importujete. Do rohového razítka přidejte všechny požadovaný text a značky.



## Využití textu vlastnosti

Text vlastnosti představuje ve světě výkresů velice účinný nástroj. Využitím textů vlastností můžete urychlit tvorbu výkresů minimálně o 25 procent. Text vlastnosti je asociativní s vlastnostmi v aktivním souboru a stejně tak s vlastnostmi v připojeném modelu. Pomocí řetězců textů vlastností je možné načítat data související s modelem či souborem výkresu. Text vlastnosti je připojen k součásti nebo sestavě a je stále aktuální. Pokud využijete textu vlastnosti, text stačí zadat jednou a odpadá nutnost zadávat ho znovu na úrovni výkresu.



V Solid Edge text vlastností používá příkaz Popis. Například místo ručního zadávání názvu souboru pokaždé, když je vytvářen výkres, je možné použít v šabloně příkaz „název souboru-bez přípony“, který při uložení souboru automaticky vloží do rohového razítka název souboru součásti nebo sestavy.

Práci si můžete ještě více urychlit tím, že použijete text vlastnosti z modelu. Jakmile bude součást či sestava odkazována v souboru výkresu, pole budou automaticky naplněna. Mezi ideální položky pro propojení s výkresem patří název nebo číslo výkresu. Naučte se používat text vlastnosti pomocí popisů, pozic, kusovníků atd. kdekoliv to bude možné. Tento šikovný postup navíc pomáhá předcházet zbytečným chybám ve výkresech.

### Nastavení vlastního stylu

Stejně jako je nutné upravit rohová razítka podle potřeb podniku, musí být přizpůsoben i styl samotných výkresů. Položky jako písmo, možnosti zobrazení výkresu, typy a tloušťky čar, styl kót, formáty tabulek a výchozí vzory

šrafování – to vše jsou parametry, pomocí kterých si můžete styl výkresu přizpůsobit. Když si nastavíte hodnoty těchto parametrů v šablonách, nebudete muset tato nastavení provádět u každého nového výkresu. V uvedených nastaveních se projeví většina standardů kreslení vaší společnosti.

### Správa šablon a souborů

Šablony se nepoužívají pouze u souborů výkresů. Tvorbu výkresů je možné významně urychlit vlastním nastavením souborů součástí a sestav a také nastavením jejich atributů. Dále je potřeba stanovit centrální úložiště, ve kterém budou mít k souborům přístup všichni uživatelé. Pokud vaše společnost používá server, ke kterému mají všichni uživatelé CAD systémů přístup, pak můžete složku pro soubory šablon a nastavení vytvořit právě tam. Pokud je definováno centrální úložiště, pak stačí na kartě Možnosti > Umístění souborů všechny počítače uživatelů nastavit tak, aby používaly šablony ve výchozím nastavení. Při revizi šablon je možné tyto šablony aktualizovat centrálně bez nutnosti kopírovat šablony do počítačů každého uživatele zvlášť.

# Tvorba uživatelských tabulek a popisů

## Uložení stylů tabulek a jejich snadné opakované použití

Pokud jsou pomyslnými základy efektivní tvorby výkresů šablony, pak ukládání uživatelských tabulek a popisů představuje stěny domu. Nastavení stylu pokrývá většinu nastavení týkajících se vzhledu šablony, neumožňuje však přizpůsobení obsahu. Například pokud chcete, aby kusovník obsahoval název a sloupce pro následující položky:

- Číslo položky
- Číslo součásti
- Popis
- Množství
- Délka řezu

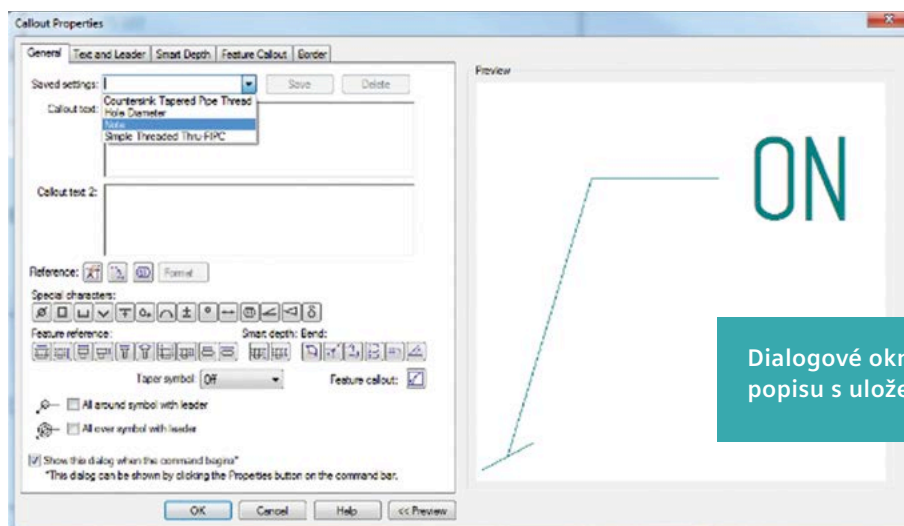
Uložení nastavení kusovníku pod novým jménem umožňuje jeho opakované použití v budoucích výkresech. Tabulku je možné dále nastavit tak, aby používala určité styly nastavené dříve při vytváření šablony.

## Přizpůsobení popisů podle firemních směrnic

Popisy je možné přizpůsobit tak, aby odpovídaly určitým firemním směrnicím. Společnosti často vyžadují, aby byly popisy určitých položek, například děr, uvedeny určitým způsobem. Například na prvním řádku se uvádí velikost a hloubka díry, na druhém velikost závitu a na posledním řádku informace o případném kuželovém zahloubení.

Nastavením těchto popisů přímo v šabloně dosáhnete konzistentního a jednotného vzhledu výkresů. Nastavení je možné uložit pro následující konfigurovatelné položky:

- Tabulky děr
- Kusovníky
- Obecné tabulky
- Tabulka rozměrové řady součástí
- Popisy děr a prvků
- Poznámky



# Modelování s ohledem na výkresy

## Výkresy: od návrhu až po výrobu

Při tvorbě modelu vždy pamatujte na to, že budete vytvářet také jeho výkres. V něm musí být zahrnuty výrobní informace součásti, které je nutné předat relevantní osobě. Při modelování s ohledem na výkresy si můžete položit několik otázek:

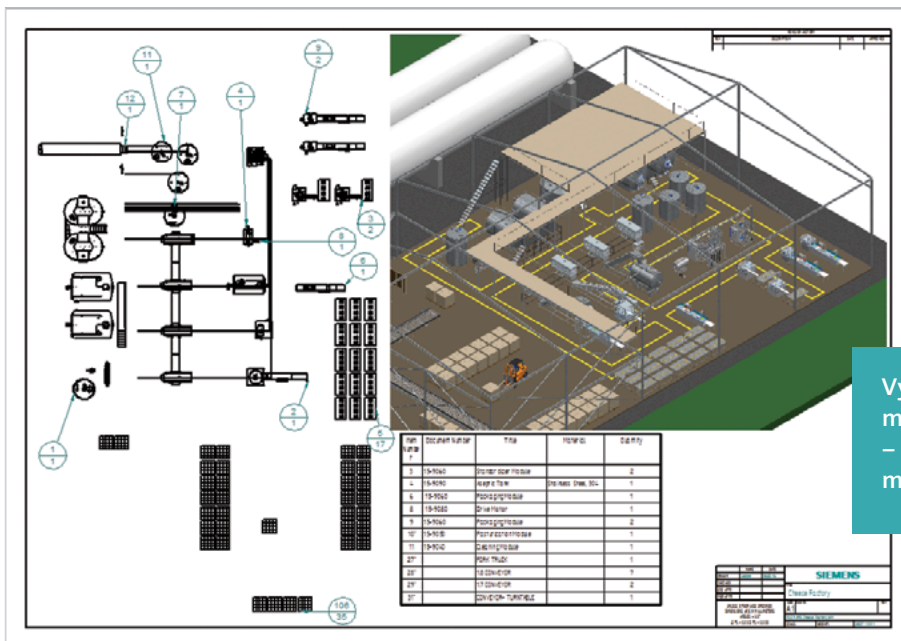
- Je součást modelována tak, aby šlo snadno vygenerovat pohledy?
- Jak se bude daná součást používat?
- Je součást modelována tak, aby ji bylo vůbec možné vyrobit?
- Jsou vyplněny všechny texty vlastností tak, aby výkres automaticky vyplnil pole s požadovanými informacemi?
- Je u sestavy k dispozici snadno pochopitelný rozložený pohled?
- Byly v modelu správně použity materiály s vlastnostmi pro výpočty hmotnosti a generování správných šraf v řezech?

- Byly u nesymetrických nebo zvláště tvarovaných součástí uloženy další pohledy, které bude možné použít ve výkresech, a které usnadní pracovníkům správně pochopit tvar?
- Byly v modelu použity kóty nebo poznámky, které se snadno přenesou i do výkresů?

Modelujte každou součást tak, aby ji bylo možné snadno umístit do libovolné sestavy, která bude také použita ve výkresu.

Pracujte podle průmyslových standardů pro danou oblast, například úkopy pro konstrukci forem pro vylisky nebo odlitky. Zvládli byste jako výrobce daný návrh opravdu vyrobit?

Pokud během tvorby modelu dokážete odpovědět na tyto otázky a přizpůsobit tomu váš návrh, uvidíte, že tvorba výkresů bude mnohem snadnější.



Výkresy jsou dokumentem u mnoha inženýrských procesů – představují jakési propojení mezi konstrukcí a výrobou.



# Závěrem

## Snadná tvorba výkresů díky vhodnému plánování

Při tvorbě výkresů můžete ušetřit čas pomocí šablon, které vhodně doplní vaše znalosti a dovednosti. Pokud budete věnovat určitý čas a úsilí tvorbě kvalitních šablon a získáte povědomí o technikách kreslení, tvorba výkresů pro vás nebude žádným problémem. Pamatujte:

- **Používejte pouze nezbytné pohledy a čáry a používejte vhodné techniky kótování**

Použijte tolik pohledů, kolik je potřeba – nebojte se použít další list, zabráníte tak nepřehledné změti pohledů. Sjednotěte vzhled změnou odsazení a měřítka pohledů, čímž vznikne místo pro kóty a poznámky. Pokud jsou výkresové pohledy nepřehledné, zkuste snížit počet čar. Umístěte pohledy na správné místo a v případě potřeby použijte barvené pohledy. Používejte osvědčené postupy kótování.

- **Začněte s kvalitní šablonou, která obsahuje text vlastnosti a styl**

Šablony jsou základem pro rychlou a přesnou tvorbu výkresů. Vytvořte vhodná rohová razítka, přidejte logo společnosti a zadejte kontaktní informace. Využijte text vlastnosti k automatickému načítání asociativních vlastností v aktuálním souboru nebo připojených modelech. Definujte styl tak, aby odpovídal. Určete, kde budou uloženy šablony a jak s nimi budou ostatní uživatelé pracovat.

- **Uložte styly tabulek pro jejich snadné opakované použití a upravte popisy**

Uložte určité styly tabulek pro jejich snadné opakované použití a upravte popisy podle firemních směrnic.

- **Modelování s ohledem na výkresy**

Když pracujete na modelu, pamatujte, že výkresy vytvořené z vašeho modelu představují propojení mezi konstrukcí a výrobou. Pracujte podle průmyslových standardů, které se na výrobní proces součástí vztahují. Zvládní byste jako výrobce daný návrh opravdu vyrobit?

Procvičováním těchto technik se naučíte vytvářet výkresy připravené pro výrobu, které budou srozumitelné a zabrání vzniku drahých chyb.

## Solid Edge pro kreslení a tvorbu CAD výkresů

Při vytváření výkresů připravených pro výrobu jsou dobré techniky klíčovým faktorem. Použitý CAD systém vám může s tímto úkolem pomoci, ale taky vám ho může zkomplikovat. Funkce Solid Edge pro tvorbu rozvržení, detailů, poznámek a kót mohou automaticky dodržovat vybraný strojírenský standard kreslení. Solid Edge umožňuje automaticky vytvářet a aktualizovat výkresy ze 3D modelů, rychle vytvářet standardní i odvozené pohledy včetně pomocných pohledů, řezů, detailů, přerušovaných pohledů a izometrických pohledů. Solid Edge také umožňuje automatickou tvorbu rozložených pohledů, pozic, kusovníků a rozpisek pro modely libovolných velikostí. Na výběr je několik způsobů zobrazení výkresových pohledů, například stínované, které je pomohou učinit tak názorné, jak je to jen možné. Při provádění změn ve 3D modelu grafické indikátory konstruktéry upozorňují na situaci, kdy je výkres zastaralý, zatímco zabudované nástroje uživatele informují o tom, o jaké změny se jedná. Při uložení součástí se rohová razítka automaticky vyplní daty ze souboru součástí.

Bohaté nástroje pro kótování a tvorbu poznámek v Solid Edge umožňují rychlou a účinnou tvorbu detailních výkresů. Pomocí šablon s pohledy je možné automaticky vyplnit výkres předdefinovanými standardy, například pohledy, kusovníky a poznámkami. Detailování výkresových pohledů je možné automatizovat načtením kót součástí nebo sestavy. Pro kóty a poznámky je k dispozici velké množství výkonných příkazů.

Více informací o použití Solid Edge při kreslení a tvorbě CAD výkresů naleznete na adrese [www.siemens.com/plm/drawing](http://www.siemens.com/plm/drawing).

## Siemens PLM Software

### Centrála

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 972 987 3000

### Siemens Industry Software, s.r.o.

Doudlebská 1699/5  
140 00 Praha 4  
Tel : +420 266 790 411  
E-mail: infocz.plm@siemens.com

## O společnosti Siemens PLM Software

Společnost Siemens PLM Software, obchodní jednotka divize Siemens Digital Factory, je vedoucím globálním poskytovatelem softwaru, služeb a systémů pro řízení životního cyklu výrobku (PLM) a pro správu výrobních operací (MOM) s více než a více než 140 000 zákazníky po celém světě.

Společnost Siemens PLM Software sídlí ve městě Plano ve státě Texas a spolupracuje se svými zákazníky při poskytování průmyslových softwarových řešení, které pomáhají společnostem po celém světě dosáhnout konkurenčních výhod prováděním významných inovací. Další informace o produktech a službách společnosti Siemens PLM Software naleznete na adrese [www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm).

## [www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

© 2018 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens, logo Siemens a SIMATIC IT jsou registrované ochranné známky společnosti Siemens AG. Camstar, D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, I-deas, JT, NX, Omneo, Parasolid, Polarion, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter a Tecnomatix jsou ochranné známky a registrované ochranné známky společnosti Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. nebo jejich dceřiných společností v USA a dalších zemích. Všechna ostatní loga, ochranné známky, registrované ochranné známky nebo servisní známky náležejí jejich příslušným držitelům.

72656-A4 CS 11/18 o2e