



# METODIKA SOLIDWORKS 2013

VOŠ, SPŠ automobilní a technická České Budějovice

Ing. Jan Jakeš

Září 2013



### Obsah

Kapitola 1 • Úvod	
SolidWorks - Konstrukční systém	
SolidWorks	3
Skicář	3
Tvorba součástí	4
Sestavy	5
Výkresová dokumentace	5
Přechod z jiného CAD	7
Import souborů a export	
Využití stávajících dat	
Kapitola 2 • Tvorba skic	
Tvorba skic – 2D	
Tvorba skic – 2D s následným prvkem přidat vysunutím	
Tvorba skic – 3D	
	-
Příklady skic a modelování.	
Příklady skic a modelování Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů.	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 9 • Tvorba sestav.	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 9 • Tvorba sestav. Kapitola 10 • Výkres dílu/sestavy.	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 9 • Tvorba sestav. Kapitola 10 • Výkres dílu/sestavy. Výkres dílu	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 9 • Tvorba sestav Kapitola 10 • Výkres dílu/sestavy. Výkres dílu Výkres sestavy.	
Příklady skic a modelování. Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady. Kapitola 3 • Rotační tělesa Kapitola 4 • Tažení po křivce Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů Kapitola 6 • Lineární pole Kapitola 7 • Kruhové pole Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 8 • Prvek nabalit Kapitola 10 • Výkres dílu/sestavy. Výkres sestavy. Kapitola 11 • Příklady k procvičování.	

# Kapitola 1 • Úvod

### SolidWorks - Konstrukční systém



#### **SolidWorks**

3D CAD systému SolidWorks je profesionální řešení, které pro návrh lepších výrobků používá více než jeden milion uživatelů. Návrháři z různých oblastí oceňují na CAD systému SolidWorks příjemné uživatelské rozhraní a množství specializovaných funkcí, díky kterým je minimalizován čas potřebný pro převedení myšlenky návrháře do podoby modelu a následně výkresové dokumentace.

#### Základní pojmy prostředí SolidWorks

- 2D skica základní geometrie, která je umístěna na rovině
- Rovina referenční geometrie pro tvorbu např. skic, zrcadlení atd.

Prvek - stavební jednotka objemového těla

Objemové tělo . je zobrazeno ve složce objemového těla ve Stromu historie

#### Skicář

V systému SolidWorks naleznete inteligentní skicář s množstvím užitečných nástrojů od základní tvorby po simulaci mechanismů. Inteligentní nástroj SketchXpert a funkce kontrola skici pro vybraný prvek pomáhají nalézt a vyřešit případné chyby ve skicách, jako jsou například duplicitní entity či nespojité obrysy. Do skic lze také vkládat importovanou geometrii a využít tak starší 2D dokumentaci k tvorbě nových modelů.

#### Tvorba součástí

Při tvorbě dílů je možné kombinovat výhody objemového a plošného modelování včetně použití knihovních prvků či inteligentních součástí. Tvorba je tak ve srovnání s tvorbou ve 2D prostředí nesrovnatelně rychlejší a poskytuje uživateli jasnou představu o tvaru a velikosti dílu. Pro minimalizaci možných chyb v návrhu slouží nástroje pro kontrolu a analýzu návrhu. Mezi tyto nástroje patří analýza průniků součástí, detekce kolizí, kontrola souososti děr či podřezání.



Návrh odlitků, vstřikovaných dílů vám usnadní funkce pro nalezení dělicích křivek a siluet, inteligentní analýza úkosů i analýza síly stěn. Díky sadě specializovaných nástrojů pro formy a ve spojení s vynikajícími nástroji pro tvarové modelování je systém SolidWorks mimořádně vhodný pro tvorbu vložek forem či částí modelových zařízení. Firmy, které se specializují na práci s plechovými díly, oceňují na systému SolidWorks možnost kombinovat různé postupy návrhu plechových dílů včetně propojení na výrobní technologii. Sada nástrojů je v SolidWorks připravena i pro efektivní práci s válcovanými profily. Tyto profily je možné snadno vkládat na jednotlivé entity skic a řídit spojení v rozích včetně mezer pro svary. Tvorba a případné úpravy těchto typů konstrukcí jsou tak velmi snadné.

#### Sestavy

V systému SolidWorks lze vkládat do sestav součásti a definovat jejich polohu pomocí vazeb. Součásti, které nemají pomocí vazeb definované všechny stupně volnosti, je možné tažením myší přemístit a jednoduše tak ověřit pohyb mechanismů. Pro detailní analýzy chování pohyblivých sestav slouží nástroj <u>SolidWorks Motion</u>. Pro práci s velkými sestavami je k dispozici celá řada jedinečných nástrojů, díky kterým je možné na cenově dostupných počítačích pracovat se sestavami o mnoha tisících dílech. Knihovny normalizovaných součástí obsahují kromě standardních typů spojovacího materiálu i ozubená kola, hřebenové tyče a válcované profily.



#### Výkresová dokumentace

Tvorba výkresové dokumentace je založena na využití již existujících modelů součástí. Na listy výkresů je možné jednoduchým přetažením z palety pohledů vložit základní pohledy a následně definovat vlastnosti pohledů, jako jsou zobrazení skrytých a tečných hran či vyjmutí součástí z řezů. Automatické vyplnění rohových razítek a kusovníků či vložení kót a dalších typů popisů významně přispívá k produktivitě tvorby výkresů a omezení vzniku možných chyb. Všechny součásti návrhu, tedy modely dílů, sestav a jejich výkresy, jsou vzájemně propojeny, je tak zajištěno, že dokumentace je vždy aktuální. Komunikace mezi zákazníky a dodavateli je díky rozsáhlým možnostem pro tisk, export, import a prohlížení velmi snadná.

#### **Dokumenty Solidworks**

Díl	přípona *.SLDPRT	šablona *.PRTDOT
Sestava	přípona *.SLDASM	šablona *.ASMDOT
Výkres	přípona *.SLDDRW	šablona *.DRWDOT

# Uživatelské prostředí

Uživatelské prostředí SolidWorks je navrženo tak, aby uživatel mohl snadno a rychle vybírat nástroj a definovat hodnoty, které potřebuje. Okno programu je rozděleno do několika částí, které lze uživatelsky měnit a přeskupovat, podle potřeby uživatele.



- 1. Grafická plocha prostor, kde se pracuje s modelem
- 2. Strom historie obsahuje všechny prvky a operace, které ovlivňují tvar modelu
- 3. Menu –kompletní nabídka všech nástrojů
- 4. CommandManager asociativní panel s nástroji
- 5. Podokno úloh záložky vedoucí k doplňkům, knihovnám, etc.
- 6. Panel nástrojů průhledného zobrazení nástroje dostupné přímo v grafické ploše
- 7. Stavový řádek zobrazuje informace o vybrané entitě, nebo příkazu
- 8. Panel nástrojů kontextová nabídka s nástroji klávesa S

### Strom historie

V levé části okna ve výchozím nastavení se nachází panel s několika záložkami, které slouží pro práci s vlastnostmi modelu, nebo vybraných prvků a příkazů. Dovoluje řídit strukturou prvků v jeho historii, volbu konfigurace modelu, nastavení vzhledů a slouží i jako prostředí pro ovládání řady doplňkových modulů SolidWorks.



#### POPIS

- 1 Strom FeatureManageru Strom historie, prvky definující podobu modelu
- 2 PropertyManager Slouží pro nastavení vlastností vybraného prvku, nebo parametry

#### aktivního příkazu

- 3 ConfigurationManager Spravuje konfigurace modelu
- 4 DimXpertManager DimXpert pro díly je sada nástrojů, která slouží k aplikování kót

a tolerancí na díly podle požadavků normy ASME Y14.41-2003

a ISO 1679:2006

- 5 DisplayManager Nastavení vzhledu modelu
- 6 Další záložky Při použití doplňkových modulů se mohou zobrazit další záložky

### Ovládání programu

Příkazy pro ovládání programu SolidWorks lze vyvolat různými způsoby. Je výhodné používat ty, které jsou v daný okamžik nejblíže myši, nebo se s nimi uživateli nejlépe pracuje. Zobrazení nabídek lze definovat, tak aby odpovídalo potřebám uživatele.

• **Menu** – Nabídka se zasouvá pod logo SolidWorks, lze ji uchytit připínáčkem na konci.



• Panel zástupců – klávesová zkratka S.



• Gesta myší – stisknuté pravé tlačítko myši + pohyb.

Zategune. V vouvny prihazy *				4 gesta		
Teorgen fou burget, o burgeordruit Good, julioj						
ledat:				V	ytisknout sezn	am
				Obr	novit výchozí	
Kategorie	Příkaz	Díl	Sestava	Výkres	Skica	-
lápověda	Manažer licencí SolidNetWork					-
lápověda	O SolidWorks					
lápověda	Nápověda API					
lápověda	Rychlé rady					
lápověda	Rychlé rady					
Ostatní	🚰 Přední					
Ostatní	🛱 Zadní					
Ostatní	🛱 Levý	←8	<b>←</b> 円			
Ostatní	🛱 Pravý		⊕→			
Ostatní	Horní	t®	t 🖰			
Ostatní	🗗 Dolní	18	18			
Ostatní	👔 Izometrický					
Ostatní	👃 Kolmý k					
Ostatní	Přepínač příkazových možností					
Ostatní	Rozbalí/sbalí strom					
Ostatní	Sbalit všechny položky					
Ostatní	🛛 🕅 Filtrovat hrany					
	Najít/Nahradit					

• **Panel nástrojů** – mohou být umístěny kdekoli po obvodu grafické plochy, nebo jako plovoucí nabídky uvnitř grafické plochy.



• **Kontextová nabídka** – po kliknutí levým tlačítkem na hranu, plochu, etc., se zobrazí malá kontextová nabídka. Při kliknutí pravým se zobrazí rozsáhlejší nabídka.



• Panel nástrojů průhledného zobrazení



• **SolidWorks vyhledávání** – zadáváním jména příkazu se zobrazuje nabídka příkazů, ty lze okamžitě použít, nebo nechat zobrazit v menu.



### Klávesové zkratky

Příkaz	Zkratka(y)		
Levý	Ctrl+3		
) Pravý	Ctrl+4		
) Horní	Ctrl+5		
Dolní	Ctrl+6		
Jzometrický	Ctrl+7		
Kolmý k	Ctrl+8		
Přepínač příkazových možností	A		
Rozbalí/sbalí strom	С		
Sbalit všechny položky	Shift+C		
Filtrovat hrany	E		
Najît/Nahradit	Ctrl+F		
Další hrana	N		
Vynutit regeneraci	Ctrl+Q		
Lupa	G		
Panel zástupců	S		
Filtrovat vrcholy	V		
Escape			
Skrýt/zobrazit podokno zobrazení.	F8		
Přepnout panel nástrojů Výběrový filtr	F5		

## Přechod z jiného CAD



#### Import souborů a export

SolidWorks dovoluje pracovat s řadou 2D i 3D přenosových formátů. Díly a sestavy je možné do systému načíst a provádět na nich úpravy nebo je přímo použít k tvorbě výrobní dokumentace bez nutnosti jakýchkoli zásahů ze strany uživatele. 2D výkresy lze importovat přímo do výkresů SolidWorks při zachování všech vlastností jako např. hladiny, barvy, styly čar a bloků. Dále je možné 2D výkresy importovat přímo do prostředí dílů a využít tak nástrojů pro převod 2D geometrie do podoby 3D modelů.

#### Využití stávajících dat

Nástroj pro převod 2D do 3D poskytuje uživateli řadu možností, jak jednoduše a rychle převést stávající 2D výkresy do podoby 3D modelů. Takto vytvořené součásti jsou bezprostředně svázány s geometrií na výkresech a není tedy potřeba výkresy překreslovat. Při importu součástí z jiných CAD systémů do SolidWorks je k dispozici nástroj pro kontrolu geometrie. SolidWorks díky tomu automaticky opravuje chyby, které by mohly při převodu nastat. Importované soubory neobsahují historii, která by dovolovala upravovat geometrii pomocí změn parametrů. K rozpoznání geometrie a vytvoření nové historie tvorby pro importované díly slouží doplňkový modul FeatureWorks.

# Kapitola 2 • Tvorba skic

# Tvorba skic – 2D

Základní skicovací nástroje, nástroje pro úpravu skici, vazby ve skice



Příklad na procvičení tvorby skic (pokud je skica plně definovaná, tak dojde ke změně barev čar, standartně nastavená černá).



#### Vazby ve skice – vodorovná, svislá, kolineární, kolmá, rovnoběžná, stejná, pevná.

Použití těchto vazeb ve skice: pro označení entit použijeme klávesu CTRL + označíme levým tlačítkem myši dané entity, následně vybereme příslušný typ vazby. Daná vazba, pokud je v nastavení stylu zobrazení se nám označí v zeleném poli u příslušné entity.



Nástroj – ukončit skicu (skica změní barevné provedení, znázornění je bez parametrů). Důležitým faktorem je vlastní provedení skic. Skica by měla tvořit uzavřený celek, bez otevřených míst. Body a čáry se musejí dotýkat, event. protínat, či uzavírat.



#### Tvorba skic – 2D s následným prvkem přidat vysunutím



## Tvorba skic – 3D



Použití 3D skici – rámy konstrukcí, svařované konstrukce, potrubí apod. Entity ve 3D skice nejsou omezeny na jednu rovinu. 3D skici jsou tak velice užitečné pro aplikace typu tažení po křivce a spojování profilů.

Přepínání mezi výchozími rovinami je pomocí tlačítka Tab, když je skicovací nástroj aktivní.

Pro přepnutí na jinou než standartní referenční rovinu stiskněte Ctrl a klepněte na ni.

Ve 3D skicách je ve srovnání s 2D skicami méně entit a vazeb skic. Používají se tyto vazby – Podél osy X, Podél osy Y, Podél osy Z, jsou k dispozici jen ve 3D skice.

Ve 3D skice můžeme použít pro lepší orientaci grafického asistenta, který se nazývá "ovladač prostoru". Ovladač prostoru se zobrazí, jakmile je na vybrané rovině definován první bod čáry, nebo splajny, Pomocí ovladače prostoru můžete vybrat osu, podél níž budete skicovat.

## Příklady skic a modelování.

Tvorba skic – úvod, jednoduchá tělesa, příklady.

Model tělesa s postupem tvorby skic a modelování.

Těleso 1.





#### Těleso 2.







#### Tvorba skic – oblouk.



#### Úvodní skica oblouku.



#### Tvorba skic – podložka.





Pokud je skica plně definovaná mají její čáry černou barvu. Následně skicu uzavřeme a přejdeme k vlastnímu modelování dílu – prvek přidat vysunutím, posledním prvkem tohoto dílu je zkosení.





Návrh požadované operace je barevně odlišen žlutou barvou – pokud tento návrh potvrdíme, dostaneme výsledný tvar modelu podložky.

Modelování klíče.



### Úvodní skica klíče.



Solidworks 2013

Prvek přidat vysunutím – první operace.





Prvek přidat vysunutím – druhá operace.





Prvek přidat vysunutím – třetí operace.







Prvek přidat vysunutím - čtvrtá operace.



Výsledný model klíče.



#### Modelování příruby.



### Úvodní skica příruby.



Prvek přidat vysunutím – první operace.



Prvek přidat vysunutím – druhá operace.



Výsledný model příruby.



#### Modelování vzpěry.



### Úvodní skica vzpěry.















#### Prvek přidat vysunutím – třetí operace.





Prvek přidat vysunutím – čtvrtá operace.



Výsledný model vzpěry.



Podložka 2 – požadovaný tvar.



Úvodní skica podložky 2.


Prvek přidat vysunutím – první operace.



Výsledný model podložky 2.



Modelování klíče 1 – tenkostěnný profil.



Úvodní skica dílu.





První operace – přidat vysunutím, obousměrně, tenkostěnný profil.

Druhá operace – odebráním vysunutím, skica.





#### Hotový model.



Modelování klíče pro instalatéry.



### Úvodní skica klíče.



# Přidat vysunutím 1.





Přidat vysunutím 2.





# Přidat vysunutím 3.





# Přidat vysunutím 4.





#### Zaoblení R18.





Odebrání vysunutím, skica.







### Zaoblení hran R1.



#### Modelování příložky.



# Úvodní skica příložky.



### Vysunout 1.





# Vysunout 2.





### Vysunout 3.





### Vysunout 4.





### Odebrání vysunutím 1.





### Odebráním vysunutím 2.





### Zaoblení R5.





#### Kliková hřídel.



# Úvodní skica.



### Prvek vysunutí 1.





### Prvek vysunutí 2.





# Prvek vysunutí 3.





### Prvek vysunutí 4.





# Prvek vysunutí 5.





### Prvek vysunutí 6.





### Prvek vysunutí 7.





### Prvek vysunutí 8.





### Prvek vysunutí 9.





Prvek vysunutí s úkosem 5°.





### Kosmetický závit - skica.







### Zkosit 1x45° závit.



# Zaoblení hran R 0,5 .





Hotová kliková hřídel.



#### Těleso napínáku.



Úvodní operace, skica – vysunutí 1.


Vysunutí 2.



## Vysunutí 3.



Vysunutí 4.



## Vysunutí 5.



## Odebrání vysunutím 1.



#### Odebrání vysunutím 2.



## Odebrání vysunutím 3.



## Odebrání vysunutím 4.



# Kapitola 3 • Rotační tělesa

Rotační kotouč.



# Úvodní skica.



## Operace přidáním rotací.





## Zkosení 10 x 45°.





#### Odebrání rotací - skica.



#### Odebrání rotací.





Vnitřní zaoblení – označení hran pro zaoblení R 2.



#### Vnitřní zkosení 2 x 45°.





Zkosení vnější – hlava matice, hlava šroubu.



# Úvodní skica.



#### Přidat vysunutím.





Vnější zkosení - skica.



## Odebrání rotací.



#### Zkosení vnitřní.



#### Úvodní skica.



## Přidáním vysunutím 1.





## Přidáním vysunutím 2.





#### Přidáním rotací - skica.





#### Kulový čep.



## Úvodní skica.



## Přidáním rotací.



#### Kosmetický závit.



#### Svislý čep.



#### Úvodní skica.



#### Přidáním rotací.





## Přidáním 1 – skica.





## Přidáním 2 - skica.







#### Odebrání otvoru.



## Zkosení 1 x 45°.





# Kapitola 4 • Tažení po křivce

Háček.



Orientace rovin, referenční geometrie – Rovina 1, která je rovnoběžná s rovinou přední a kolmá na rovinu horní.





#### Skica křivky.



Skica profilu.



Tažení daného profilu po křivce.







#### Sponka.



Orientace rovin, referenční geometrie - Rovina 1.



## Skica pro tažení.



#### Skica profilu.



# Tažení po křivce daného profilu.





#### Tažná pružina.



#### Úvodní skica.



Křivka – šroubovice, spojení mezi body úvodní skici.

Solidworks Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit	Nástroje Ok	no Nápověda 🧟 🗋 - 🖻 - [	1 - & - 4) - 1	k • 8 d =	15	5.tažnápružina *	💡 Hledat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 👝 📾 🛛
Přidání Přidání dažer Přidání Přidání 🔔 Přidání spoje vysunutím rotaď 🖄 Ohraničení P	ním po křivce ením profilů Přidání/Základu	Průvodce Odel dírami rot	Odebrání tažením po křivce     Odebrání spojením profilů     dí     Č řez ohraničením	Zaobit Lineární pole	Žebro 🖬 Nabalit Úkos 🗭 Kopule Skořepina 🚇 Zrcadlit	Referenční Křivky geometrie 3D	🚟 ES Čeština (Česká republika) 🕐 Náj	sověda ;
Prvky Skica Analýzy Dir	mXpert Produkty Office				Q Q 🎖 🔳	🎒 - 🇊 - 6o - 🕘 🙈 - 🝯	ý -	9 <b>D</b> _ # X
	⊞- 🍤 15.tažnápružina (	Výchozí <						Klepnutím uspořádat doprava
Sroubovice/spirála1 ?	J							$\times$ $\overline{a}$
✓ ×					٩			<u>(1)</u>
Určená:   Stoupání a otáčky					Rozteč: <u>9mm</u> Otáčky: 8.5 Výška: 76.5mm			
Parametry 🔅					Prümer: 32mm			
Konstantní stoupání								<u></u>
Stoupání:								
9.00mm								
🔲 Opačný směr								
Otáčení:								
8.5								
0.00stupně	Li I							
Doprava								
🔘 Doleva								
🗌 Kuželová šroubovice 🛛 🔅								
0.00stupně 🗘								
Úkos vně								
	L X					e.		
						Bozteč IS	mm	
						Otáčky: 0 Výška: 0		
	*Levá					Prümer: 3	12mm	
Wodel Pohybová : Vybrat typ a zadat parametry.	studie 1							Úprava Díl 🛛 Vlastní 🔺 🔋 🥜

3D skica – napojení a vzájemné spojení pružiny a jejich konců.



# Profil pružiny.



Tažení daného profilu po křivce.



#### Tlačná pružina.



Úvodní skica. Profil a skica pro šroubovici.


Tažení daného profilu po šroubovici.





# Úprava konců tlačné pružiny.





#### Plochá pružina.



# Úvodní skica.



# Křivka pro tažení – spirála.



Profil ploché pružiny.





Tažení daného profilu po křivce.



#### Potrubí.

SOLIDWORKS	Soubor Úpravy Zobrazit	Vložit Nástroje	Okno Nápověda 🧟 🗋 • 💕 •	A • 🗞 • 🧐	- 🗟 - 🚦	1		18.	potrubí 3Dsk	🦻 Hledat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 👝 📾 🔀
	řidání tažením po křivce	iii iii	👔 🚺 Odebrání tažením po křivce		📥 Žebro	😡 Nabalit	Vinder	<b>N</b>	15 Čeština (Česká renublika) 2 Nár	
Přidání Přidání 👃 P vysunutím rotací 🧰	řídání spojením profilů Od Vys	ebrání Průvodce O unutím dírami	debrání 🔣 Odebrání spojením profilů rotací	pole	Chairmin	Kopule	geometrie	Rychlé 3D		$\overline{7}$
Prvky Skica An	alýzy DimXpert Produkty	Office	Car Rez on ancenin	• •	Josephie 2	a 🥶 zrcault	- · ·			
	) »					4 CL 18 14	<b>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</b>	🗸 💥 , 🖄 ,	Ψ.	
							$\frown$			
18.potrubí 3Dsk. (Výci	nozí < < Výcl									<u>a</u>
E A Popisy										
	ien>									
										2
Pravá rovina     Počátek										1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Táhnout po křivce	1									
Skical								- 84		
								- 84		
					$\bigwedge$		<i>v</i>	- 84		
				6				- 88		
	444				C					
				$\bigcirc$						
								>		
								$\langle \rangle$		
								2		
	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i					-				
	1 î									
Model F	*Izometrická Pohybová studie 1									
SolidWorks Vzdělávací ed	ice - len nro účelv instruktáže									LÍnrava Díl 🛛 MMGS 🔹 🍞 🥔

#### 3D skica.



Profil potrubí.



Tažení daného profilu potrubí po křivce (3D skice).



# Kapitola 5 • Přidáním spojením profilů

Držadlo.



# Úvodní skica.



# Spojení vybraných profilů.





Přidat vysunutím daný profil.





Tvorba závitu.



#### 3D skica - bod.



# Závit M8.



#### Závěrečná úprava v prvcích - kopule.



#### Vodící křivky.



#### Úvodní skica.



### Vodící křivka – spojení profilů.





#### Skořepina.





Cvičný díl pro válcové zahloubení.



Úvodní skica.



# Přidat vysunutím.



Průvodce dírami.

Válcové zahloubení.

Poloha středů děr.



Specifikace válcového zahloubení.





# Řez válcovým zahloubením.



# Kapitola 6 • Lineární pole

Mříž.



# Úvodní skica.



### Prvek přidáním vysunutí 1.





# Lineární pole.

Úvodní prvek lineárního pole a jeho parametry.





# Zaoblení rohů prvního prvku R 2.





Zaoblení horní hrany prvního prvku R 0,5.





# Lineární pole.





#### Skica pro nápis.



Nápis - skica.



Odebrání vysunutím – písmo.



# Kapitola 7 • Kruhové pole

Příruba, žebro.



# Úvodní skica.



#### Přidat vysunutím 1.



#### Přidat vysunutím 2.



SOLIDWORKS Sout	or Úpravy Zobrazit Vložit	Nástroje Okno	Nápověda 🧟 🗋 🗸 📂 🗸	🖪 • 🗞 • 🍤	• 🗟 • 🛢	🛃 🕶		24. vál	lcová příruba *	🤪 Hledat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 👝 📾 🔀
Přidání Přidání vysunutím rotaď	tažením po křivce spojením profilů čení Přidání/Základu	Průvodce Odebrán dírami rotací	<ul> <li>Odebrání tažením po křivce</li> <li>M Odebrání spojením profilů</li> <li>Řez ohraničením</li> </ul>	Zaoblit Lineárr pole	📥 Žebro <sup>11</sup> 🜄 úkos 间 Skořepina	Mabalit G Kopule Crcadit	Referenční Křivky geometrie	ychlé 3D	🎬 CS Čeština (Česká republika) 🕐 Náj	sověda :
Prvky Skica Analýzy	DimXpert Produkty Office				Q	f 🕤 🔏 🔳	🎒 • 🇊 • 6o • 🍑	🌲 - 👰 -		
Proky Sica Analiz Proky Sica Analiz 2 Avideová přiruba (Výche C Cida 2 Avideová přiruba (Výche C Cida 2 Avideová přiruba (Výche 2 Avideová přiruba (Výche 2 Avideová přiruba (Výche 2 Avideová politický (Výche 2 Avideová politický) 2 Avideová politický (Výche 2 Avide	DimXpert Produkty Office >> x < <		Act of varices					♣·○		
< III Reference Design	ová studie 1									
SolidWorks Vzdělávací edice	en pro účely instruktáže									MMGS 🔺 了 🥥

# Odebrání vysunutím 1.

Soubor Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit Nás	troje Okno Nápověda 🧟 [	) • 🔌 • 🛃 • 🖕 • 沟	· 💽 🔹 🛃 🗵	<ul> <li>Skica2 z 24. válc</li> </ul>	cová příruba *	v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 🖉 🔀
Ukonõt skiau	N     Image: Second state s	Odsadit entity Přesunout entity	Zobrazit/odstranit vazby	Rychlá zachytávání skica		CS Čeština (Česká republika) 🕐 Nápověda 🗦	- Zs
Prvky Skica Analýzy D	imXpert Produkty Office			Q Q	🎖 📭 🚰 = 🗊 = 6o = 🕘 🌲 = 📑 =		
🤏 24. válcová příruba (Výchozí <-	a						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
O Cidla ⊕-A Popisy							
				/			
- 🔆 Pravá rovina							<u> </u>
- IR Vysunout1							
Skica1							
⊖-IS Vysunout2							
🕞 🎯 Vysunout3							
L- Csa1	-		/		× / 4 \		
🖏 Kruhové pole1							
Żebro1	3				n 📩 🖊		
			/ /	7 i 11	ž /		
						////	
				j			
	× 1						
	1 2 7						
<	P						
Model Pohybova	studie 1					6 Odaran 20 66aran Daran D	hažania MMCC 2

SOLIDWORKS Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit	Nástroje Okno	Nápověda 🧟 🗋 🗸 💕 🗸	🖪 - 🌭 - 🍤	• 🗟 • 🚦 1	🖆 🔙 🔹		24. vák	cová příruba *	🤪 Hledat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 🗁 📾 🔀
Přidání tažen Přidání Přidání J Přidání spoje vysunutím rotací	ním po křivce ením profilů řidání/Základu	Průvodce Odebrání dírami rotací	Odebrání tažením po křivce Odebrání spojením profilů Řez ohraničením	Zaoblit Lineárni pole	<ul> <li>Žebro</li> <li>Úkos</li> <li>Skořepina</li> </ul>	Kopule	Referenční Křivky geometrie	Rychlé 3D	💮 CS Čeština (Česká republika) 🕐 Náp	pověda :
Prvky Skica Analýzy Di	mXpert Produkty Office		_		0	Q V N	🎒 - 🗊 - 6ơ - 🌘	▶ <u>▲</u> • @ •		
Profey Stice Analyzy Di		1								
SolidWorks Vzdělávací edice - Jen p	o účelv instruktáže									MMGS - 🔋 🥝

#### Osa 1.



#### Kruhové pole 1, díra.





Vnoření skici pro tvorbu žebra.



#### Kruhové pole 2, žebro.



#### Pole řízené křivkou.



#### Úvodní skica.





#### První prvek pole.





#### Základní skica šroubovice.


## Zadání křivky šroubovice.





#### Pole řízené křivkou – šroubovicí.





## Kapitola 8 • Prvek nabalit

Úvodní skica.



#### Přidat rotací.



Skica 2.



#### Rovina 1.





#### Skica 3.







## Kruhové pole.



#### Výsledný tvar.



## Kapitola 9 • Tvorba sestav

#### Sestava svěráku.

Modelování jednotlivých prvků sestavy.



#### Pevná čelist.



Úvodní skica, přidáním vysunutím 1.



## Odebrání vysunutím 2.



Přidáním vysunutím 3.



Skica, přidáním vysunutím 4.





#### Zkosit hrany 7 x 45°.



## Přidat vysunutím – hrana čelisti.



## Odebrání vysunutím – otvory.



## Zkosení hran 2 x 45°.



Odebrání vysunutím – otvor pro šroub svěráku.



## Pohyblivá čelist.

Soulid WORKS Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit	Nástroje Okno	Nápověda 🧟 🗋 • 📂 •	🖥 • 🗞 • 🧐	- 🗟 - 🛢	1		ş	POHYBLIVÁ ČELIST	🦻 Hedat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 🗁 📾 🔀
Přidání taž Přidání Přidání spo vysunutím rotaď 🖄 Přidání spo	enim po křivce jením profilů Přidání/Základu	Průvodce Odebrái dírami rotací	<ul> <li>Odebrání tažením po kňivce</li> <li>M Odebrání spojením profilů</li> <li>Řez ohraničením</li> </ul>	Zaoblit Lineárni pole	👍 Žebro 🖏 Úkos 间 Skořepini	Mabalit Kopule Crcadit	Referenční Křivky geometrie	Rychlé 3D	ES Čeština (Česká republika) 🕐 Ni	ipověds ;
Prvky Skica Analýzy E	imXpert Produkty Office				C	6620	🗳 • 🗇 • 6y •	🕐 🎎 - I	in -	
Cirila      Control      C	J. J									
SolidWorks Vrdělávací edice - len	studie 1									Únrava Díl Vlastní * 🏹 🥝
some of states and states an	in any mountain									

## Úvodní prvek vysunutí a jeho skica.



## Zkosení hran 5 x 45°.



Druhý prvek přidáním vysunutím se skicou.



Odebrání vysunutím – osazení pohyblivé čelisti.



#### Zkosení 7 x 45°.



### Přidat vysunutím – hrana čelisti.



#### Zaoblení hran R2.



Odebráním vysunutím – otvor pro šroub svěráku.



#### Otvor pro závit.



## Kosmetický závit.



#### Zkosení 1 x 45°.



Šroub.



## Úvodní skica.



Druhý prvek vysunutím.



## Závit Tr 8 x 1,5.



## Zkosení hran 1 x 45°.



Odebrání vysunutím – otvor pro tyč.



## Pouzdro.

SOLIDWORKS Soubor	Úpravy Zobrazit Vložit	Nástroje Okno	Nápověda 🧟 🗋 - 🔂 - 🔓	.8.9	- 🕞 - 🛢 🗈	er 🖂 🕈			POUZDRO	💡 Hledat v nápovědě SolidWorks 🔎 🔹 🗁 📾 🔀
Přidání Přidání tažer Přidání Přidání 🎝 Přidání spoje vysunutím rotaď 😁 Ohraničení P	im po křivce ním profilů řidání/Základu	Průvodce Odebrá dírami rotaci	Cdebrání tažením po křivce ní 🕼 Odebrání spojením profilů 📸 Řez ohraničením	Zaoblit Lineárni pole	<ul> <li>Žebro</li> <li>Úkos</li> <li>Skořepina</li> </ul>	Nabalit Nabalit	Referenční Křivky geometrie	Rychlé 3D	ES Čeština (Česká republika) 🕐 Ná	pověda ;
Prvky Skica Analýzy Dir	nXpert Produkty Office				Q	080	📲 • 🗊 • 6ø •	• 🌲 🌒		
POUZDRO (Výchozí< <výchozí< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></výchozí<>										
E A Popisy										
AISI 304										
										2
Pravá rovina										
Uysunout1									$\sim$	
Zkosit1								1		
🗄 🔲 Vysunout3										
	3			6						
	J X									
4 m b										
Model Pohybová	studie 1									
SolidWorks Vzdělávací edice - Jen pr	o účely instruktáže									Úprava Díl 🛛 🛛 🥜

## Přidat vysunutím 1.



## Zkosení 0,5 x 45°.



#### Přidat vysunutím 2.



Odebrání vysunutím - vnitřní otvor pouzdra.



#### Příčka svěráku.



### Skica pro přidáním rotací.



#### Zkosit 1 x 45°.



Po vymodelování jednotlivých prvků sestavy založíme vlastní sestavu. Vybereme hlavní – nosný prvek sestavy a v kartě nový vybereme položku vytvořit sestavu z dílu. Do nově založené sestavy vkládáme jednotlivé díly sestavy. Pomocí vazeb umístíme jednotlivé prvky do požadované polohy. Vazby mohou být standartní (geometrické), upřesňující a strojní (jsou zaznamenány ve stromu historie).

Pro import normalizovaných prvků v sestavě použijeme knihovnu návrhů z pomocného panelu, kde dle příslušných norem vybereme normalizovanou součást sestavy, přetažením součásti za současného stisknutí kolečka myši a uvolněním na požadovaném místě, rozměru se součást vloží do sestavy.





# Kapitola 10 • Výkres dílu/sestavy

#### Výkres dílu

Tvorba výkresu – záložka "Vytvořit výkres z dílu/ze sestavy", šablony – výkres, zvolte formát A4 a potvrdíme, dále pak vybereme přední pohled a tažením myši ho umístíme do plochy výkresu. Pokud máme zatržené políčko "Automaticky začít půmět" můžeme vytvářet odvozené průměty z vloženého pohledu. Vložením pohledu dojde k vyplnění popisového pole výkresu údaji z vyplněných "Uživatelských vlastností" a vlastností "Závislých na konfiguraci". V "Manažeru vlastností" najdete všechny vlastnosti pohledu např. měřítko, zobrazení skrytých hran, orientaci pohledu atd.

#### Volba formátu výkresu.

Formát/velikost listu	×
Standardní velikost listu     Zobrazit jen standardní formáty     A0 (150)     A1 (150)     A2 (150)     A3 (150)     A3 (150)     A4 (150)	Náhled:
a0 - iso.slddrt Procházet	Šířka: 1189.00mm Výška: 841.00mm
Vlastní velikost listu     Šířka:     Výška:	OK Storno Nápověda

#### Popis v módu výkres dílu/sestavy.



Zobrazit rozvržení- pohledy, průměty, řezy, lokální řez, přerušený pohled.

	Soubor	Úprav	y Zobra	azit Vlo	žit Nástro	je Okno	Nápověda	9
Bandar Ba	ět Pomocn pohled	ý Řez	(A Detailní pohled	Lokální řez	ISD Přerušený pohled	Oříznout pohled	Pohled alternativní polohy	
Zobrazit rozvržení	Popis	Skica	Analý	zy Pro	dukty Office	3		

## Definovat razítko

V této funkci je automatická metoda identifikace a vyplnění poznámek formátu listu. Nejdříve je nutné vybrat pole razítka pro další zadání/vložení dat. Klepnutím pravým tlačítkem myši na výkres a volbou "Zadat data do razítka", nebo poklepem na oblast razítka pro zobrazení poznámek, které je možné upravit vyplníme příslušná pole v razítku.



Výkres hřídele.



#### Výkres sestavy.

Po volbě formátu výkresu (podobně jako u výkresu dílu) a přetažením příslušných pohledů do výkresu sestavy, přidáme v záložce popisu pozice a importujeme kusovník z políčka tabulky.



Kusovník.



## Výkres svěráku.



# Kapitola 11 • Příklady k procvičování

Zápatka



#### Armatura



## Kapitola 12 • Závěr

Na závěr této pracovní metodiky SolidWorks uvádím, že je metodika zpracovaná pro 30 hodinový výukový kurz. Neobsahuje všechny dostupné programové prostředky modelování, ale dává základ pro budoucí práci konstruktéra. Na tento výukový kurz je nutné navázat samostudiem na přiložených příkladech k procvičování, případně dalším odborným školením.

Doporučené navazující oblasti CAD systému SolidWorks: plechové díly, tvarové modelování, svařované konstrukce a statické pevnostní analýzy.

Budoucí konstruktér pro tuto činnost musí mít určité nadání, prostorovou představivost, základní vědomosti v oblasti technického kreslení, základní vědomosti z oblastí strojírenství, mechaniky, strojních součástí, technologie výroby strojních součástí a v neposlední řadě normalizace a norem ISO. Žádné zkušenosti však nenahradí potřebný čas pro přípravu a práci v prostředí programu SolidWorks.