

# STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor: 12. Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie

## VIDEONÁVODY PRO VÝUKU KONSTRUKCE V SOLIDWORKS

**PRACOVNÍ VERZE**

zkompilevána 2021-03-25 02:46:12+01:00

Petr Štourač

Brno 2021

**STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST**

**VIDEONÁVODY PRO VÝUKU KONSTRUKCE V  
SOLIDWORKS**

**VIDEOGUIDES FOR SOLIDWORKS CONSTRUCTION  
EDUCATION**

**AUTOR** Petr Štourač

**ŠKOLA** Střední průmyslová škola a Vyšší  
odborná škola Brno, Sokolská,  
příspěvková organizace

**KRAJ** Jihomoravský

**ŠKOLITEL** Ing. Václav Zavadil

**OBOR** 12. Tvorba učebních pomůcek,  
didaktická technologie

**Brno 2021**

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou práci na téma *Videonávody pro výuku konstrukce v SolidWorks* jsem vypracoval samostatně pod vedením Ing. Václava Zavadila a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Dále prohlašuji, že tištěná i elektronická verze práce SOČ jsou shodné a nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Brně dne: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Petr Štourač

**Poděkování**

## **Anotace**

Počítačově asistovaný návrh je dnes nedílnou součástí strojírenské praxe. Není proto divu, že se práce s CAD programy běžně vyučuje na odborných školách s technickým zaměřením. Časová dotace těchto předmětů se zpravidla pohybuje okolo 2 až 4 hodin týdně, přičemž se liší jak mezi jednotlivými školami, tak i mezi obory. Přesto, že se jedná o jeden ze stěžejních předmětů, existuje pro něj velmi málo výukových materiálů. Příprava výuky je tak čistě na samotných vyučujících.

Cílem této práce je usnadnit výuku konstrukce v programu SolidWorks vytvořením edukativní sady zahrnující výukové videonávody, textové příručky a doplňkové materiály s metodickými pokyny pro vyučující.

## **Klíčová slova**

## **Annotation**

## **Keywords**

# Obsah

Úvod	8
<b>1 Cíle práce</b>	<b>10</b>
<b>2 Dosavadní výuka strojírenské konstrukce</b>	<b>11</b>
2.1 Způsob výuky konstrukce v SolidWorks . . . . .	11
2.2 Co mají studenti aktuálně k dispozici? . . . . .	11
<b>3 Názorně - demonstrační pomůcky</b>	<b>13</b>
3.1 Trendy ve vzdělávání . . . . .	13
3.2 Předvádění a pozorování . . . . .	13
3.3 Instruktaž . . . . .	13
3.4 Práce s obsahem . . . . .	13
<b>4 Dílčí části výukové sady</b>	<b>14</b>
4.1 Výuková videa . . . . .	14
4.1.1 Formát a struktura výukových videí . . . . .	14
4.1.2 Podkresová hudba . . . . .	15
4.1.3 Náhledové obrázky . . . . .	16
4.2 Tištěné materiály s otázkami a úkoly . . . . .	17
4.2.1 Otázky a úkoly . . . . .	17
4.3 Výukový portál P3D . . . . .	17
4.4 Doplnující . . . . .	17
<b>5 Integrace do výuky a využití</b>	<b>18</b>
<b>6 Průběh realizace</b>	<b>19</b>
<b>Závěr</b>	<b>20</b>

<b>Přílohy</b>	<b>21</b>
<b>A Obrazové přílohy</b>	<b>21</b>
<b>Literatura</b>	<b>22</b>
Seznam obrázků . . . . .	23

# Úvod

Počítačově asistovaný návrh je dnes nedílnou součástí strojírenské praxe. Není proto divu, že se práce s CAD<sup>1</sup> programy běžně vyučuje na odborných školách s technickým zaměřením. Časová dotace těchto předmětů se zpravidla pohybuje okolo 2 až 4 hodin týdně, a liší se mezi jednotlivými školami, i mezi obory. Přesto že se jedná o jeden ze stěžejních předmětů, existuje pro něj velmi málo výukových materiálů. Příprava výuky proto velmi záleží přímo na samotných vyučujících.

Pro výuku SolidWorks, který je jedním z nejčastěji vyučovaných CADů aktuálně existuje pouze jedna učebnice. Na druhou stranu videonávodů existuje mnohem více, zpravidla však ale nejsou primárně určeny pro použití ve výuce.

3D modelování mne odjakživa bavilo, při nástupu na střední školu pro mne tedy nešlo o nic nového. Totéž se ovšem nedalo říci o spoustě mých spolužáků, kteří s ním měli velké problémy. Často jsem se proto dostával do situace, kdy se blížil termín odevzdání nějakého projektu a já jsem byl doslova „zasypáván“ dotazy spolužáků na to, jak vymodelovat nějaký prvek, popřípadě součást. Pokaždé, když se nějaký konkrétní dotaz opakoval neustále dokola jsem přemýšlel, zda by neexistoval efektivnější způsob, jak spolužákům pomoci. Začal jsem tedy odpovědi společně s ukázkami v SolidWorks natáčet. V této počáteční fázi jsem však netušil, jak se celý projekt rozroste.

Postupně jsem začal uvažovat nad tím, zda by tato videa bylo možné využít i při výuce. Konzultoval jsem tedy tento nápad s Ing. Zavadilem, který na naší škole učí předmět Konstrukční cvičení. Shodli jsme se, že vytvoření videonávodů by ulehčilo práci nejen studentům, ale i vyučujícím. V průběhu tvorby těchto videí jsem projekt postupně rozšiřoval a přidával další prvky, jako jsou tištěné materiály s otázkami a úkoly, nebo webový portál, aby bylo možné najít dílčí části na jednom místě.

Důležité je zmínit, že pro tvorbu určité součásti, nebo prvku může existovat více než

---

<sup>1</sup>Computer assisted design - počítačově asistovaný design



jedno konkrétní řešení a není tedy jasné dáno, které z nich je správné.. Rozdíl mezi nimi je především v časové náročnosti a efektivitě. Celá tato sada má tedy za cíl ukázat studentům optimální způsob řešení daného problému a následně jeho pochopení ověřit pomocí doplňujících úkolů a otázek. V případě, že student kvůli přibývajícimu počtu postupů některý z nich zapomene, může se snadno vrátit a zpětně shlédnout videonávod, který problematiku popisuje, nebo nahlédnout do souvisejících doplňkových materiálů.

# Kapitola 1

## Cíle práce

### 1. Usnadnění výuky strojírenské konstrukce v programu SolidWorks

#### 2. Hlavní cíle:

- (a) Vytvoření sady videonávodů na práci s různými prvky v konstrukčním programu SolidWorks
- (b) Sestavení doplňkových materiálů v tištěné podobě, které jsou využitelné v prezenční výuce a jsou obohacené o doplňující otázky a úkoly
- (c) Přípravení metodických pokynů pro vyučující k práci s těmito materiály
- (d) Vytvoření platformy (webového portálu), na kterém budou tyto materiály volně k dispozici pro studenty i učitele
- (e) Spolupráce s vyučujícími strojírenských předmětů na implementaci vytvořených materiálů do výuky

#### 3. Sekundární cíle:

- (a) Zjišťování využitelnosti výsledků práce mezi studenty
- (b) Spolupráce se studenty a vyučujícími na obsahu vytvořených materiálů (volba témat, kontrola správnosti apod.)

# Kapitola 2

## Dosavadní výuka strojírenské konstrukce

### 2.1 Způsob výuky konstrukce v SolidWorks

Výuka předmětů, jako je již zmíněné „konstrukční cvičení“ probíhá na projektové bázi. Co si pod tímto pojmem představit? Vyučující seznámí studenty s projektem, na kterém budou v následujících týdnech, popř. měsících pracovat. Tyto projekty jsou do roka většinou 3 až 4. Následně jim během několika vyučovacích hodin ukáže postup práce s prvky, které by mohli studenti při práci na projektu potřebovat. Poté již nechá studenty pracovat samostatně na svých projektech. V běžných vyučovacích hodinách proto tvoří samostatná práce zhruba 60 až 70 procent času.

Samostatná práce v hodině má pro studenty výhodu v možnosti se vyučujícího zeptat, pokud něco neví, nebo s něčím mají problém. Většina studentů ale na projektech pracuje hlavně doma, kde možnost jednoduše se zeptat nemají. Vyučujícího sice kontaktovat mohou, ale málokdy toho využijí.

### 2.2 Co mají studenti aktuálně k dispozici?

Na tuto otázku se dá snadno odpovědět jednou větou „No, moc toho opravdu není“. Pokud z výběru vyřadíme cizojazyčné publikace, existuje pouze jedna *Učebnice SolidWorks*<sup>[4]</sup>, kterou tento seznam začíná a zároveň končí. Videonávody na toto téma existují, zpravidla ale

nejsou v souladu se školní praxí. Většinou jsou dlouhá ( $> 10$  minut), přičemž student udrží pozornost zhruba 5 minut. Dalším problémem je jejich obsáhlost. Pokud student hledá postup tvorby konkrétního prvku, nechce kvůli tomu procházet desetiminutové video ve kterém tvoří hledaný obsah například jen 5%.

## Kapitola 3

### Názorně - demonstrační pomůcky

3.1 Trendy ve vzdělávání

3.2 Předvádění a pozorování

3.3 Instruktáž

3.4 Práce s obsahem

# Kapitola 4

## Dílčí části výukové sady

Výuková sada je složená ze čtyř navzájem na sebe navazujících částí.

### 4.1 Výuková videa

#### 4.1.1 Formát a struktura výukových videí

Ještě před tím, než jsem začal vytvářet jednotlivá videa jsem si musel odpovědět na několik důležitých otázek:

- Jak budou videa koncipována? Bude se jednat o krátká videa zaměřená na jeden konkrétní prvek, nebo budou delší a zaměřená na širší problematiku?
- Kam budu hotová videa umisťovat?
- Jak budou videa vypadat po grafické i technické stránce?

Ve snaze najít odpověď na první z nich jsem se zamyslel, jakým způsobem sám vyhledávám informace. Pokud potřebuji získat odpověď na konkrétní otázku v dlouhém textu, mám možnost využít textového vyhledávání. U videa ale žádná klávesová zkratka *Ctrl+F* zatím neexistuje – musel bych tedy pomalu přeskakovat, až bych našel onu hledanou část. Odpověď byla proto jasná – krátká videa zaměřená na konkrétní prvek.

S druhou otázkou jsem si lámal hlavu o chvíli déle. Na začátku jsem uvažoval nad umístěním videí přímo na vlastní server, odkud by bylo možné je streamovat. Nebyl bych vázaný limitací žádné služby a pokud by mi nějaká funkcionality chyběla, mohl bych si ji snadno

vyrobit. Následně jsem si ale uvědomil, že tato varianta by konečnému divákovi nepřinesla žádný užitek. V závěru jsem se rozhodl využít službu YouTube. Její výhody pro koncového uživatele jsou jasné – jedná se o velkou platformu, kterou dnes zná již téměř každý. Pro studenty by tedy nebyl žádný problém s orientací, nebo dostupností obsahu (YouTube využívá vlastní CDN<sup>1</sup>, díky které je zajištěná téměř stoprocentní dostupnost).

Posledním bodem bylo zvážení grafického designu a technické stránky. Design sám o sobě prošel jistou proměnou, nicméně jsem se již od začátku snažil o to, aby videa vypadala moderně a čistě. Po technické stránce jsem se rozhodl držet rozlišení 1920x1080 při 60 snímcích za vteřinu a hlasitosti zvukové stopy normalizované na -14 LUFS, což je standardní hlasitost pro videa nahrávaná na YouTube. Těchto parametrů se od vydání prvního videa držím, aby byla všechna co možná nejjednodušší.

Mimo to bylo nutné připravit strukturu videí. Vzhledem k tomu, že mají co nejstručněji a nejsrozumitelněji představit optimální řešení daného problému, rozhodl jsem se držet pouze třech důležitých bodů:

- Úvod videa,
- potřebné hodnoty a parametry,
- samotný postup tvorby daného prvku.

V úvodu je v krátkosti popsáno zaměření videa a smysl daného prvku, popř. postupu. U videí zaměřených na modelování následuje výčet potřebných hodnot a parametrů, které jsou zapotřebí. Nakonec následuje názorná ukázka samotného postupu.

## 4.1.2 Podkresová hudba

Podstatné zlepšení dojmu z videí nastalo ve chvíli, kdy jsem začal do podkresu videa přidávat hudbu. V samotných začátcích jsem čerpal skladby z platformy ncs.io, která poskytuje skladby k volnému užití za předpokladu uvedení autora a zdroje. Postupně jsem ale došel k závěru, že skladby použité u některých původních videí nejsou vzhledem k edukativní povaze obsahu příliš vhodné a rozhodl se styl volené hudby změnit. Změnil jsem i zdroj hudby a začal čerpat z placené služby Artlist.io umožňující licencování obrovského množství hudby mnoha různých žánrů.

Při volbě skladby do podkresu se snažím volit žánry, které nebudou působit rušivě, pří-

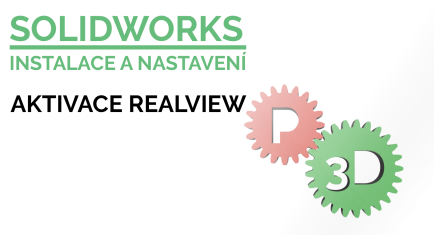
---

<sup>1</sup>Content delivery network, globální síť serverů určených pro distribuci obsahu

liš vážně, nebo naopak infantilně. Hlasitost je vždy regulována dostatečně na to, aby byl komentář ve videu dobře srozumitelný a hudba do něj příliš nezasahovala.

### 4.1.3 Náhledové obrázky

V případě videí P3D mají náhledové obrázky smysl hlavně z hlediska orientace. Snažil jsem se proto, aby měly všechny jednotné rozložení a design a lišily se pouze částečně obsahem a barvami.



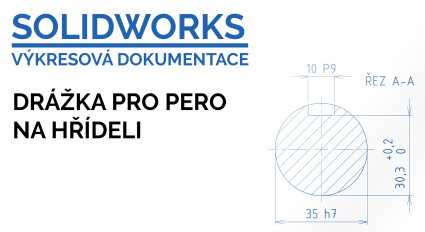
Obrázek 4.1: Instalace a nastavení



Obrázek 4.2: Modelování



Obrázek 4.3: Sestavy



Obrázek 4.4: Výkresová dokumentace

Student, který video vidí poprvé z něj na první pohled dostane vizuálně informaci o tom, čeho se video týká



## 4.2 Tištěné materiály s otázkami a úkoly

### 4.2.1 Otázky a úkoly

## 4.3 Výukový portál P3D

## 4.4 Doplnující

## Kapitola 5

### Integrace do výuky a využití

## Kapitola 6

### Průběh realizace

# Závěr

# Příloha A

## Obrazové přílohy

# Literatura

1. *Výukové metody*. Dostupné také z: <https://www.natur.cuni.cz/chemie/educhem/teply1/vyuka-1/Didaktika-anorganicke-chemie/soubory/metody%20a%20formy.pdf>.
2. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmissivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4100-0.
3. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody tradičního vyučování*. 2012. Dostupné také z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/S/15015/VYUKOVE-METODY-TRADICNIHO-VYUCOVANI.html/>.
4. PAGÁČ, Marek. *Učebnice SolidWorks*. Brno: Nakladatelství Nová Média, s.r.o, 2017. ISBN 978-80-270-0918-3.

# Seznam obrázků

4.1	Instalace a nastavení . . . . .	16
4.2	Modelování . . . . .	16
4.3	Sestavy . . . . .	16
4.4	Výkresová dokumentace . . . . .	16