

CAx/PLM systémy nástrojem komunikace

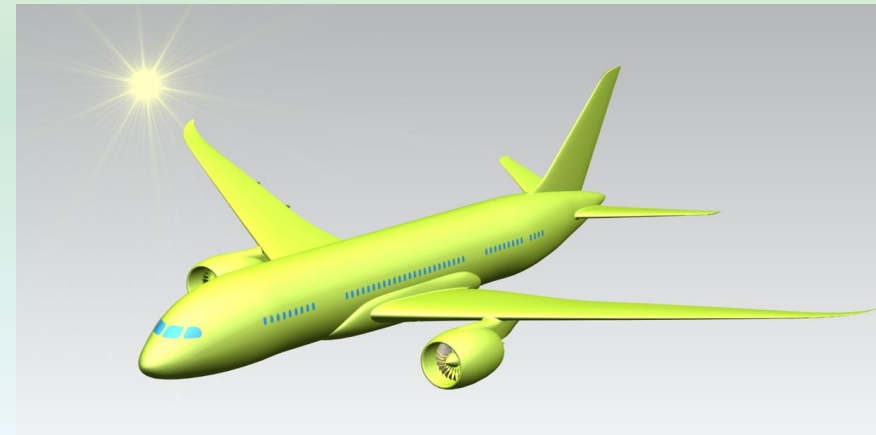
Karel Dvořák



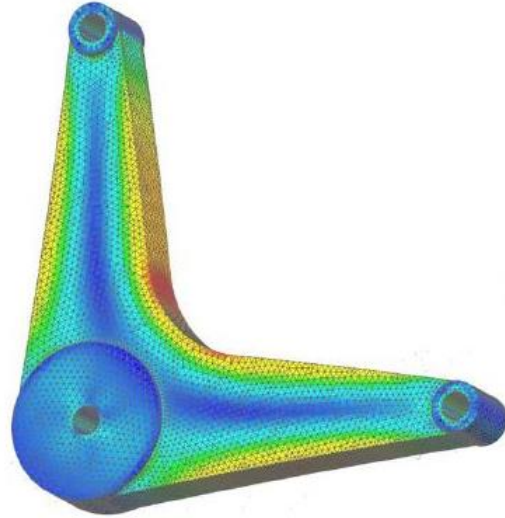
Nástroje pro tvorbu a řízení virtuálních prototypů

CAX / PLM technologie:

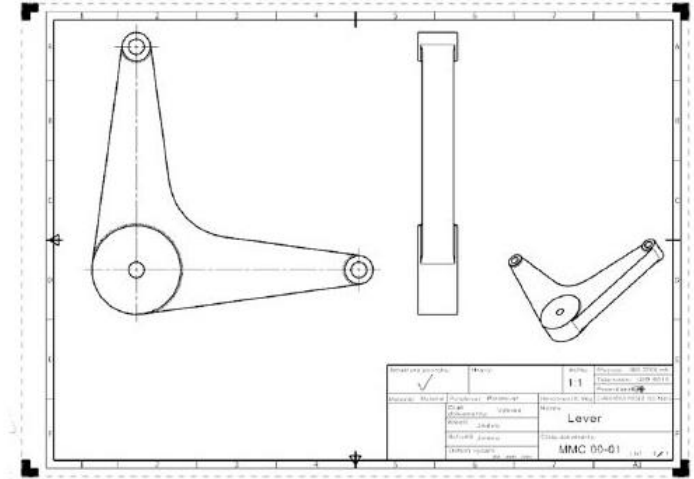
- ❑ CAD – Computer Aided Design.
 - ❖ 2D, 3D modely součástí a sestav, 2D výkresová dokumentace, 3D „výkres“ – Product Manufacturing Information.
- ❑ CAE – Computer Aided Engineering.
 - ❖ Výpočty a simulace obvykle na výchozích CAD modelech, analýzy výsledků simulací.
- ❑ CAM – Computer Aided Manufacturing.
 - ❖ Příprava výrobní technologie na výchozích CAD modelech.
- ❑ PLM – Product Lifecycle Management.
 - ❖ Řízení životního cyklu produktu. Správa produktových dat, řízení procesů.



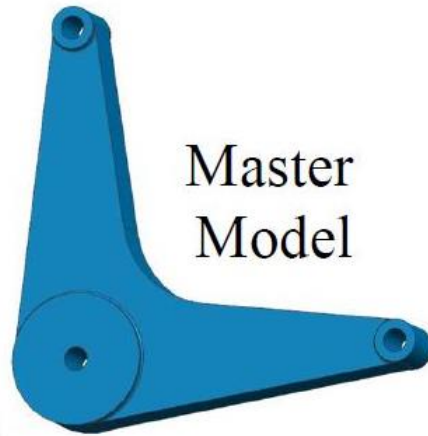
Virtuální prototyp – CAx data



CAE part with FEM analysis



Drawing

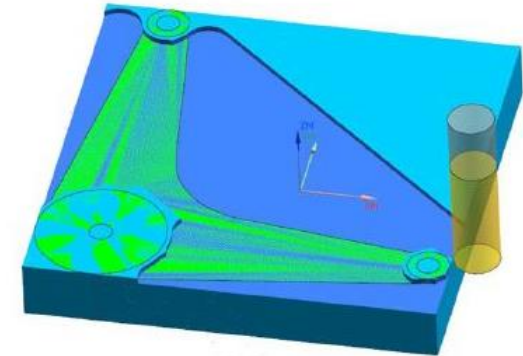


Master Model

Assembly

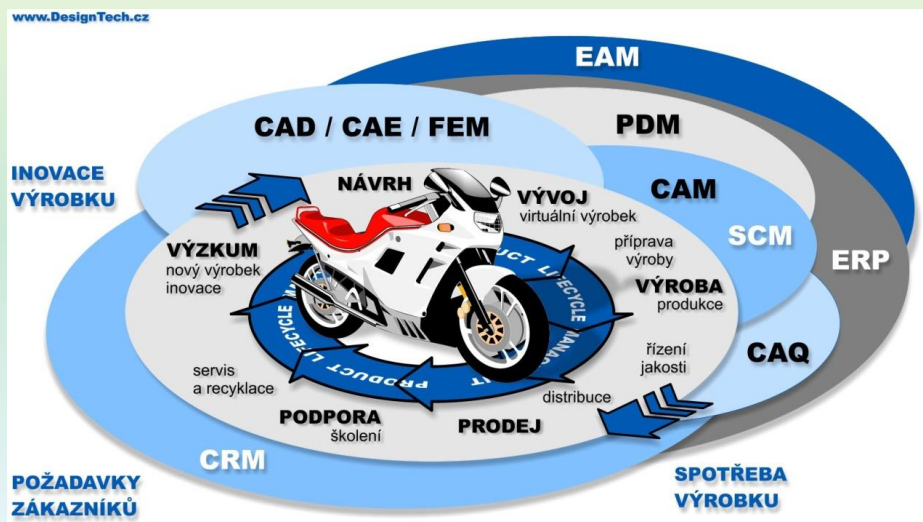
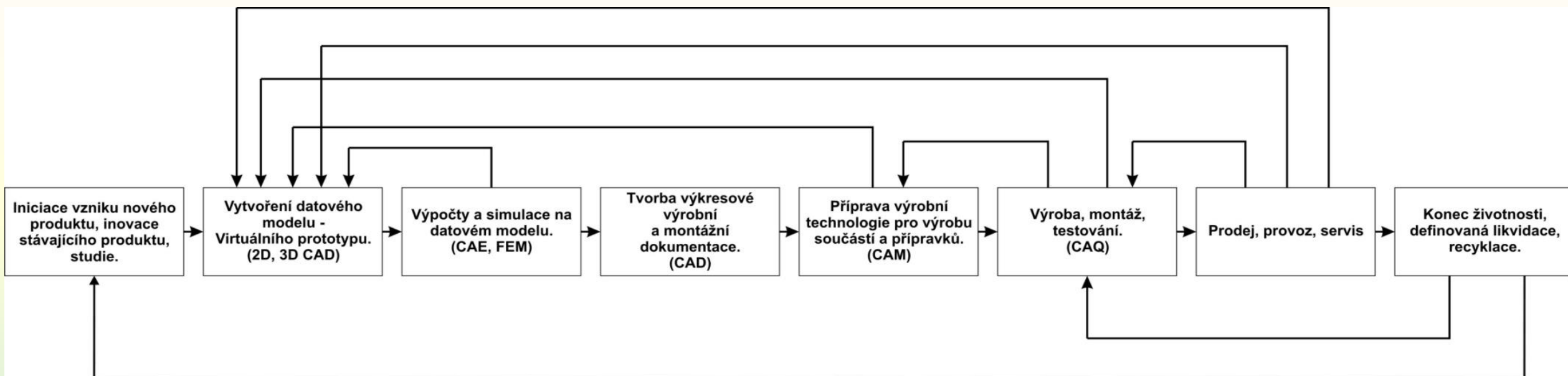


CAM – manufacturing part

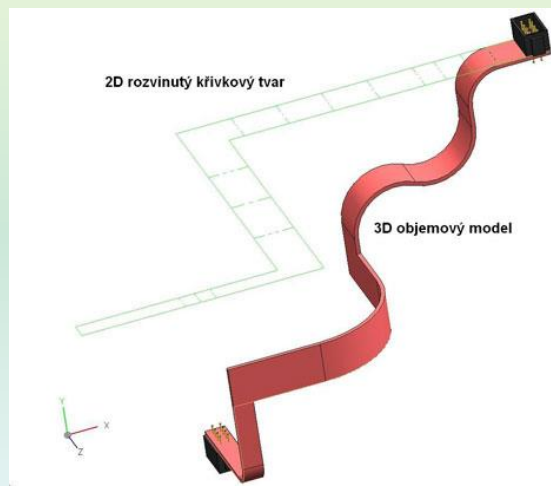


Virtuální prototypy v kontextu životního cyklu produktu - PLM

Virtuální prototyp ve formě CAx dat představuje klíčový informační zdroj v průběhu všech fází životního cyklu produktu



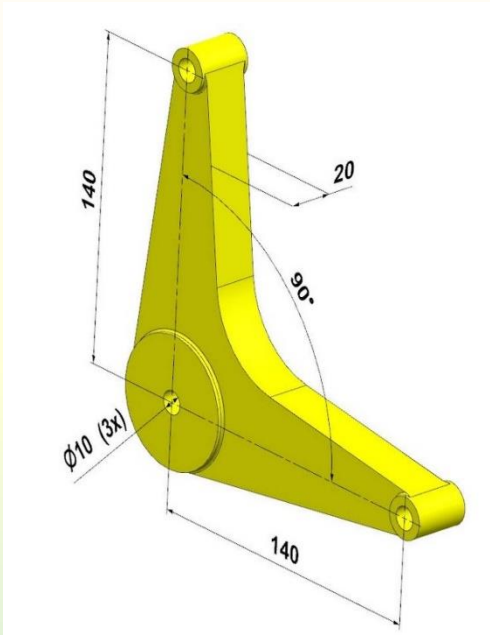
Fořt, 2006



Flat Pattern/A-Flex Foil	Layout Revision
ItemRevision Master	
Flat Pattern/A	Layout Revision Master
BOM View Revisions	
Specifications	
Flat Pattern-CAD model vzor/A	UGMASTER
Flat Pattern-tabulka parametru/A	MSExcel
Flat Pattern-Postup reseni/A	PDF
Flat Pattern-Vlastni zaznamy/A	MSWord
Flat Pattern Videoprezentace/A	Zip
Flat Pattern Vlastni reseni/A	UGPART

Dvořák, 2011

Technologické informace ve 3D modelu

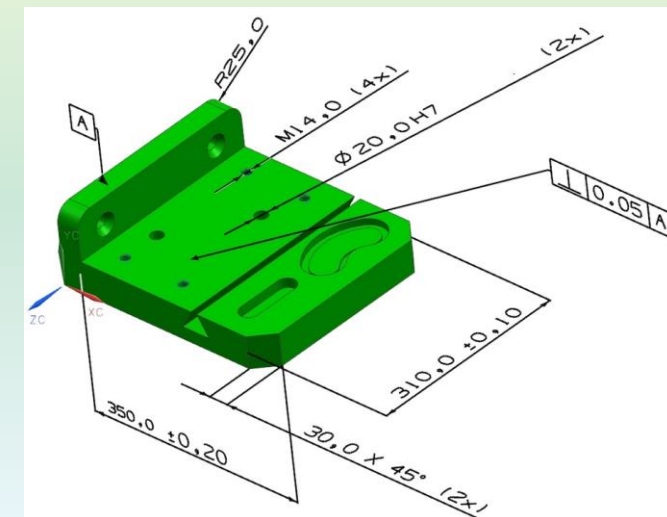


	↑ Name	Formula	Value	Units	Dimensionality	Type	Source
1	▼ Default Group						
2				mm	Length	Number	
3	p3	0	0	mm	Length	Number	(SKETCH_000:Sketch(1) Plane Off...
4	p5	0	0		Unitless	Number	
5	p6	0	0		Unitless	Number	
6	p7	0	0		Unitless	Number	
7	p8	200	200	mm	Length	Number	(SKETCH_000:Sketch(1) Parallel ...
8	p9	200	200	mm	Length	Number	(SKETCH_000:Sketch(1) Parallel ...
9	p10	0	0	mm	Length	Number	(Extrude(2) Start Limit)
10	p11	25	25	mm	Length	Number	(Extrude(2) End Limit)
11	p60	15	15	mm	Length	Number	(Ø15 Hole(4) Diameter)
12	p68	0.0	0	°	Angle	Number	
13	p113	70	70	mm	Length	Number	(Ø15 Hole(4) Perpendicular Dimen...
14	p114	70	70	mm	Length	Number	(Ø15 Hole(4) Perpendicular Dimen...
15	p115	70	70	mm	Length	Number	(Ø15 Hole(4) Perpendicular Dimen...

	A	B	C
1	//	Version:	3
2	[MilliMeter]p3		0
3	p5		0
4	p6		0
5	p7		0
6	[MilliMeter]p8		200
7	[MilliMeter]p9		200
8	[MilliMeter]p10		0
9	[MilliMeter]p11		25
10	[MilliMeter]p60		15
11	[Degrees]p68	0.0	
12	[MilliMeter]p113		70

Integrované informace

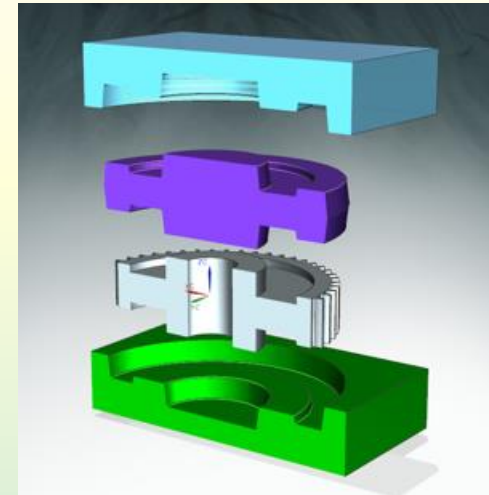
Export Import do Excel



Příklad komunikace prostřednictvím CAx dat v technickém vzdělávání



- Výuka základů CAD. (CAD)
- Výuka tvorby technické dokumentace. (CAD)
- Výuka základů konstruování (Fundamentals of design). (CAD, CAE, CAM)
- Výuka částí a mechanismů strojů. (CAD, CAE)
- Výuka výrobních technologií. (CAD, CAM)
- Výuka aditivních technologií. (CAD, CAE, CAM)
- Řešení výukových projektů. (CAD, CAE, CAM, PLM)
- Příprava dat pro 3D tisk. (CAD, CAE, CAM)
- Řešení bakalářských a diplomových prací. (CAD, CAE, CAM, PLM)
- Tvorba dat, technické dokumentace, provádění simulací a tvorba vizualizací pro mezioborové výzkumné projekty. (CAD, CAE, CAM)



Diskuse, závěr

- Komunikační principy představují klíčový faktor řízení životního cyklu výrobku v průmyslových procesech.
- Integrovaní standardních i pokročilých postupů v rámci technického vzdělávání představuje významný atribut efektivního získávání profesních kompetencí absolventů pro uplatnění v průmyslové praxi.
- CAD data představují digitální platformu, zahrnující široké spektrum kvalitativních i kvantitativních informací pro efektivní využití při řešení dílčích i komplexních úloh
- Využití systémů PLM zvyšuje efektivitu řízení a podporuje komunikaci v rámci životního cyklu produktu.
- Životní cyklu přesahuje obvyklé fáze, zejména v souvislosti s rozvojem dalších technologií, např. aditivní výrobní technologie, automatizace, P 4.0.

Výběr informačních zdrojů

Dvořák, K. (2023). Přístupy k tvorbě technické dokumentace 3D tištěných produktů. In Inovace v aditivních technologiích – INAM 2023 (7-8). Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, Tolstého 1556/16, 586 01 Jihlava.

Dvořáková, J., & Dvořák, K. (2022). CAX/PLM SYSTÉMY V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ. In Informatika 2022 (7-12). Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava.

Dvořák, K., & Dvořáková, J. (2021). Topological Optimization of a Component Made by the FDM Method. International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, 10(2). doi: 10.18178/ijmerr.10.2. 67-71

Belda, K., & Dvořák, K. (2019). Path Modeling and 3D Robot Visualization for Model-Based Control of Articulated Robots. In Preprints of the 15th European Workshop on Advanced Control and Diagnosis (ACD 2019). Bologna, IT: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-85318-1_52, 1-16.

SEMERÁD, Tomáš. (2020) Propojení systému PLM a ERP. Jihlava, 49 s. Bakalářská práce. Vysoká škola polytechnická Jihlava. Vedoucí práce Karel Dvořák.

Dvořák, K., & Dvořáková, J. (2018). Přístupy k přípravě dat pro 3D tisk. LOGOS POLYTECHNIKOS, 2018(4), 4-15. Dostupné z <https://www.vspj.cz/soubory/download/id/7408>

Fořt, P. a J. Kletečka, (2007). Autodesk Inventor : Funkční navrhování v průmyslové praxi. 2. vyd. Brno : Computer Press. 318 s. ISBN 978-80-251-1773-6.

Dvořák, K., Bílek, M., & Dvořáková, S. (2016). Free form surface modeling and analysis. In WSCG 2016 Posters Proceedings. Plzeň: UNION Agency, 17-20.

Dvořák, K., (2013). Management of parametric CAD model by external tools. Applied Mechanics and Materials. roč. 390, č. 1, s. 616-620. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.390.616.

Samuel, S., B. Stevenson a E. Weeks, (2008) Advanced Simulation using Nastran: Project Oriented Learning Manual for People Who design Stuff. San Jose: Design Visionaries, ISBN 0-9754377-7-1.

Shigley, J. E., Ch. R. Mischke. a R. G. Budynas, (2010) Konstruování strojních součástí. 1. vyd. Editor M. Hartl, M. Vlk. Brno: VUTIUUM, 1159 s. ISBN 978-80-214-2629-0.



Děkuji za pozornost



**Vysoká škola
polytechnická
Jihlava**



Ing. Bc. Karel Dvořák, Ph. D.

Katedra technických studií

Tolstého 16, 586 01 Jihlava,

e-mail: karel.dvorak@vspj.cz

