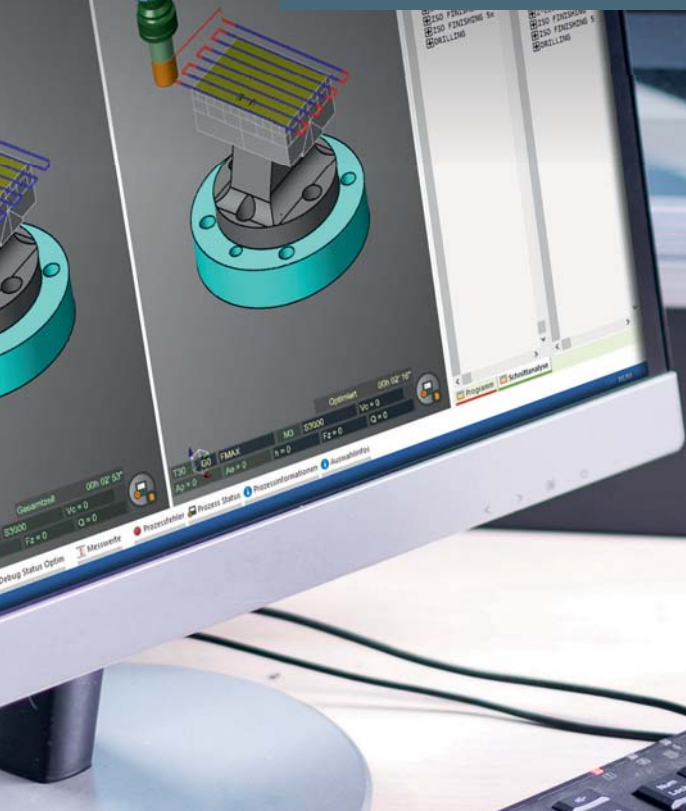


CAD

Září 2022
49 Kč

PŘÍLOHA ČASOPISU IT SYSTEMS



Simulace jako nezbytný nástroj
technologie Binder Jetting

Náklady skryté za tvorbou
a správou kusovníků

BIM mění práci projektanta,
přináší efektivitu i lepší přehled

3D tisk a 3D skenování
pomáhají konkurenceschopnosti vývoje i výroby

Klíčové funkce 3D softwaru
ve dřevozpracujícím průmyslu

Inovace
v EDGECAMu
Nový integrovaný modelář
a přímá verifikace NC kódu

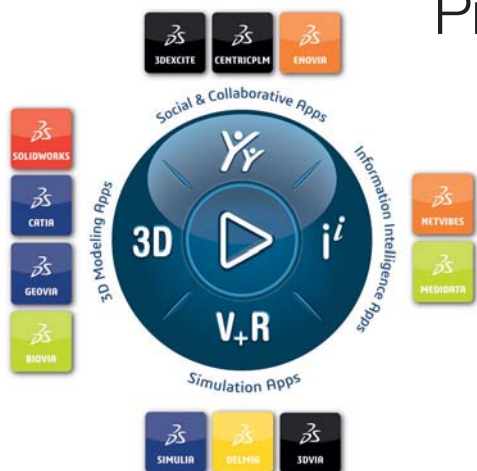
Navštivte nás na MSV
Pavilon P | stánek č. 49

 **nexnet**
CAD/CAM SOFTWARE

PŘEHLED DODAVATELŮ CAx ŘEŠENÍ V ČR

PLM Experience Fórum 2022

Přinášíme zkušenost z digitálního světa



Dnešní svět nám přináší nové výzvy. Aby firma zůstala úspěšná, je třeba se povznést nad veškerou operativu dnešních dnů a určit si vrchol, kam se chceme dostat. Cesta k cíli se však může zdát složitá a pro někoho možná i nemožná.

STANOVTE SI CÍL A SOUSTŘEĎTE SE NA JEHO DOSAŽENÍ

Dosahování cílů by se dalo přirovnat k výstupu na horu. Každý vrchol je jiný. Některé jsou strmější, některé klikatější, některé náročnější a na některé se dostanete jen s průvodcem. Pokud si stanovíte nějaký cíl, například snížení nákladů, zrychlení času na zakázce, snížení chybovosti nebo zvýšení efektivity, často to znamená zapojit lidi okolo sebe. Tyto změny se nemusí setkat s pochopením a tehdy je dobré mít vedle sebe partnera, který vás bude na cestě doprovázet, pomůže vám dostat se do cíle a zároveň vám z toho udělá zážitek.

TECHNODAT, VÁŠ PRŮVODCE NA CESTĚ K DIGITALIZACI

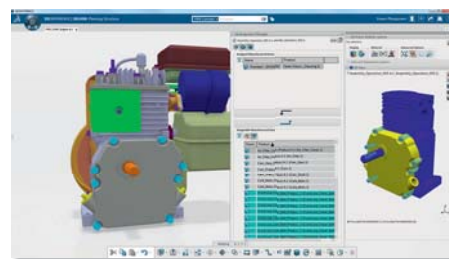
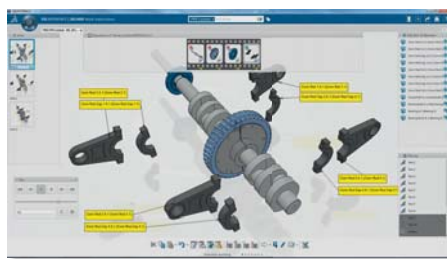
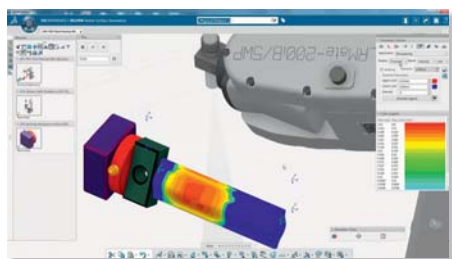
Digitalizace v dnešním komplexním světě již není jen o nákupu technologií, ale především o přístupu lidí a společném překonávání obtížných překážek. My sami jsme pro-

šli transformací a o to více se orientujeme na zákazníka, protože si uvědomujeme, jak změna může ovlivnit lidi ve společnosti. Proto jednáme transparentně a soustředíme se na výsledek, přičemž se snažíme z náročné cesty udělat příjemný zážitek.

PLM EXPERIENCE FÓRUM

Přijďte se přesvědčit, jak naši zákazníci dosáhli svých cílů díky digitalizaci a automatizaci procesů ve spolupráci s námi. PLM Experience Fórum má dlouhou tradici. Každoročně se ho účastní významné české a slovenské firmy. Můžete se těšit na zajímavé příběhy našich zákazníků, technické možnosti v systému 3DEXPERIENCE a CATIA, panelovou diskusi o tom, jak začít s digitalizací a večerní networking. Rádi se s vámi setkáme 25.-26. října v hotelu Courtyard by Marriott Brno.

Zaregistrujte se zde: www.plmef.eu



TECHNODAT

Rychlejší vývoj

Nižší chybovost

Vyšší efektivita

Nižší náklady

Zkrácení času

Udržitelný rozvoj

30
YEARS OF
EXPERIENCE

PLMEF
Experience Forum

25.-26. 10. 2022
Courtyard by Marriott Brno

Transformace na společnost zítřka

Společnost TECHNODAT patří mezi nejvýznamnější dodavatele v oblasti digitalizace procesů s využitím produktů Dassault Systèmes. Pomohla mnoha společnostem při optimalizaci návrhu produktů, redukci nákladů a snížení chybovosti. TECHNODAT letos oslavil 30 let své existence, což představuje 30 let zkušeností. Ředitele Romana Lisičana jsme se zeptali, jak vnímá současnou situaci v oblasti digitální transformace podniků.

Při posledním rozhovoru jste byl ředitelem jiné společnosti. Dnes vedete společnost TECHNODAT. Co vás vedlo k této změně?

Se společností TECHNODAT jsme spolupracovali již několik let a realizovali jsme několik společných projektů implementace 3DEXPERIENCE platformy. To byl jeden z důvodů, proč mě zakladatel společnosti TECHNODAT, pan Aleš Kobylík, oslovil s nabídkou partnerství a postupného převzetí společnosti TECHNODAT. Vzhledem k tomu, že TECHNODAT je významná a velmi úspěšná společnost, bylo pro mě ctí i velkou výzvou tuto nabídku přijmout a v loňském roce jsem se ujal vedení společnosti.

Do společnosti jste vstoupil v těžkých časech ekonomické krize. Mnoho firem bylo a je nuceno transformovat své podnikání. Jak vnímáte změny, které se dějí ve světě?

Krize odstartovaná hlavně situací kolem covidu ukázala, jak důležitým nástrojem je digitalizace, a to nejen ve firmách, ale i v běžném životě. Digitalizace je obrovská změna a jako téměř každou změnu je obtížné ji prosadit, protože vyžaduje změnu přístupu lidí, což může být bolestivý proces. Nová situace vyvolaná covidem však ukázala, že ke změně může dojít velmi rychle, pokud existuje silný podnět ke změně, a ukázala také, že možnosti technologií jdou daleko za hranice toho, co se do té doby běžně používalo. Vnímali jsme, že dříve byly firmy natolik zahlceny svými vlastními aktivitami, že nebyly ochotny spustit nový projekt digitalizace, který by sice vyřešil řadu jejich současných problémů, ale našel se ve firmě vlastník, který by ho chtěl realizovat. Navíc nová situace s růstem cen energií, problémy se spolehlivostí dodavatelských řetězců a vidíme, že pro mnohé i ztráta trhů v Rusku a na Ukrajině, nyní přivádí stále více společností do situace, kdy hledají způsoby, jak zefektivnit své procesy, a digitalizace je cestou, jak toho dosáhnout. Velkým tématem je automatizace ve

všech oblastech a procesech, robotizace výroby a také optimalizace hmotnosti produktů. Dokonce dnes je tolik diskutovaná otázka, zda cloud ano, či ne, zodpovězena, protože cloud se stal první možností při řešení digitalizace.



Jaká je vaše vize pro TECHNODAT?

Po 30 letech existence se vize, s níž byla společnost založena, naplnila a my jsme ji potřebovali posunout dál. Protože naši zákazníci jsou tvůrci produktů a čelí novým výzvám a smyslem naší existence je jim s těmito výzvami pomáhat, definovali jsme naši vizi, kterou jsme formulovali jednoduše třemi slovy: „udržitelná tvorba produktů“. Udržitelnost však chápeme v mnohem širším kontextu než jen z pohledu životního prostředí, což je velmi důležité, ale nedávný vývoj a změny, ke kterým dochází, zejména v oblasti materiálů a energií, ukazují, že naše vnímání je správné a že výzev při vytváření udržitelných výrobků je mnoho. Dnes musíte při navrhování výrobku zohlednit spoustu požadavků zákazníků, ale také legislativu, a přitom zachovat přijatelnou cenu, abyste se udrželi na trhu, což vyžaduje zcela jiné znalosti a přístupy a tento proces se stává komplexním a více komplikovanějším.

Pravidelně pořádáte konferenci PLM Experience Forum a letos ji prezentujete přirovnáním digitalizace k výstupu na vrchol. Jak jste na toto spojení přišli a co je podle vás při digitalizaci podniku nej důležitější?

Pokud se chci vydat na neznámou cestu, pak je podstatné určit, kam se chci dostat, vybrat si dobrého průvodce a hlavně vykročit. Pokud se chystáte na turistiku poprvé a nikdy předtím jste nikde nebyli, pravděpodobně se vám nepodaří vylézt na Everest. Když však začnete výstupem na menší horu a vidíte ty výhledy, táhne vás to výš a výš. Někdy však i jeden vrchol stačí k tomu, abyste se na něj vraceli, a výhled na něj vás nikdy neomrzí. Stejně tak je to s digitalizací. Nemusí jít o digitální revoluci v podniku, může jít o digitální evoluci. Stačí si určit menší vrchol a jeho dosažení vám přinese radost z tohoto úspěchu a nadšení zkusit další a pak další. Výsledkem je, že se stanete svědkem transformace vaší společnosti na digitální podnik, a my budeme velmi rádi vašim průvodcem a spolehlivým partnerem, který vás povede na této cestě transformace na společnost zítřka.

Říkáte, že budete průvodcem a spolehlivým partnerem na této cestě transformace. Co nabízíte svým klientům jako partner?

S našimi klienty budujeme důvěru založenou na respektu, transparentnosti a odbornosti. Společně se zákazníkem hledáme úzká místa v jeho procesech a následně je důkladně analyzujeme, abychom my, ale i zákazník pochopili skutečnou příčinu problému. Každá společnost je svým způsobem specifická a ke každému zákazníkovi přistupujeme individuálně. Poté navrhneme řešení, které má pro zákazníka smysl, a ověříme jeho přínosy v pilotním projektu. Uvědomujeme si, že tento proces není ani tak o nových technologiích, jako spíše o provedení zákazníka transformační změnou. Kromě toho jsou samotné technologie stále složitější a je nezbytné, abychom také neustále zlepšovali naše technické schopnosti a rozšiřovali naše know-how. Abychom se v této oblasti posílili a byli skutečně přínosným partnerem, který má zkušenosti i ze zahraničí, kde jsou v oblasti digitalizace výrazně dále, spojili jsme se s významnými partnery z Německa, Švýcarska, Rakouska, Polska a Maďarska a vytvořili alianci s názvem 3DX Alliance. Vizí aliance je společně zjednodušit proces digitalizace pro naše zákazníky a urychlit tak jejich transformaci na společnost zítřka. ■

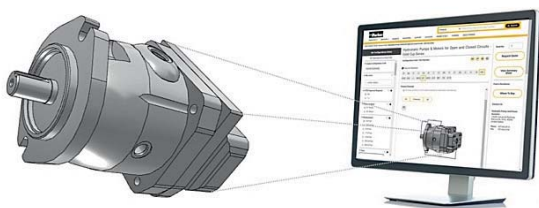
Studentské a školní licence Autodesku a Arkance zdarma



Podle informace ze zářijového bulletinu firmy Arkance Systems se studenti středních nebo vysokých škol mohou vybavit na nový školní rok stažením bezplatné licence jakéhokoliv produktu Autodesku a většiny produktů Arkance Systems. Pro studenty stavebních oborů jsou navíc v nabídce (prostřednictvím vyučujících) bezplatné verze e-bookové varianty učebnice Stavařův průvodce Revitem.

Další informace najdete na www.arkance-systems.cz/skoly-a-studenti.

Nový centralizovaný prohlížeč 3D CAD



>200
dostupných formátů

>110tisíc
dostupných položek CAD

Společnost Parker nedávno představila svůj nový centralizovaný 3D CAD prohlížeč – softwarový nástroj, pomocí kterého můžete vytvářet 2D/3D elektronické výkresy poskytující vizuální znázornění součástí. Pro standardizaci svých on-line CAD nabídek a poskytnutí zákazníkům spolehlivého prostředí na špičkové úrovni vytvořila společnost Parker nový 3D CAD prohlížeč jako jednotný zdroj pro všechny budoucí CAD modely na webu Parker.com.

Ashlar-Vellum vydává Graphite v13 SE

Společnost Ashlar-Vellum v srpnu oznámila vydání Graphite v13 SE, svého programu pro 2D/3D kreslení drátových modelů pro Mac i Windows. Tato



One License:
* Mac & Windows
* Office, Home & Away

speciální edice umožňuje Graphite provozovat na 64- i 32bitových strojích. Kromě dlouhého seznamu drobných vylepšení a oprav drobných chyb přináší verze v13 SE podporu importu a exportu souborů DXF/DWG 2023.

AutoCAD Web

Způsob práce se mění. Více než kdy jindy se klade důraz na spolupráci, snadný přístup a flexibilní pracovní postupy. Pro podporu měnících se způsobů, jakými zákazníci pracují, uvedl Autodesk na trh AutoCAD Web, který usnadňuje práci kdykoli, kdekoli a na jakémkoli zařízení. Jedná se o cloudové CAD řešení, které umožňuje prohlížet, upravovat a sdílet výkresy z prohlížeče nebo mobilního zařízení bez nutnosti instalovat jakýkoli software do počítače.

AutoCAD Web je k dispozici za předplatné, které umožní přístup k AutoCADu na webu i v mobilu. Poskytuje základní možnosti kreslení a navrhování. Umožňuje tak například spojit týmy ke kontrole a úpravám výkresů CAD bez ohledu na to, kde se nacházejí. AutoCAD Web poskytuje přístup k základním příkazům a možnostem kreslení jako je: měření a přidávání rozměrů do výkresů, vytváření a úpravy bloků, uspořádání výkresů pomocí vrstev, zobrazování externích odkazů, používání úchytných objektů a mnoho dalšího.

Když jste mimo kancelář, využijte k úpravám svých návrhů některou z funkcí AutoCADu na webu, například funkci Trace, která umožňuje kontrolovat a přidávat připomínky přímo do DWG souborů, aniž byste museli měnit stávající výkres. S AutoCADem v mobilu také můžete například vyrazit na staveniště a vyznačovat změny přímo ze svého zařízení bez připojení k internetu a později svou práci synchronizovat, což vám umožní vzít si výkresy CAD s sebou do terénu.

Pro využití AutoCAD Web se staří přihlásit na web.autocad.com. Po zakoupení předplatného můžete rovnou začít pracovat na webu, nebo si stáhnout mobilní aplikaci z obchodů s aplikacemi Google Play, Apple nebo Microsoft. Na vyzkoušení je k dispozici 30denní bezplatné zkušební období.

Konference GIS Esri v ČR 2022



Termín Konference GIS Esri v ČR se pomalu blíží (1.-2. 11.), přinášíme proto první informace o jejím programu. Samozřejmou součástí programového schématu konference zůstávají bloky věnující se aktuálním otázkám veřejné správy a inženýrských sítí, stejně jako přednášky zaměřené na technologie či odborné workshopy. Těšit se opět můžete i na nabídnutý doprovodný program. Účastníky bude čekat stánek technické podpory, tematické minisemináře nebo oblíbená přehlídka map a aplikací, kam až do 7. října můžete přihlásit i tu svou.

V úvodním bloku přednášek letos vystoupí následující řečníci:

- RNDr. Václav Čilek, CSc.; geolog a esejista pracující v Geologickém ústavu AV ČR a v Centru pro teoretická studia, člen třetí „Pačesovy“ energetické komise.

- **Ing. Dana Drábová, Ph.D.**; vědkyně, jaderná inženýrka a předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.
- **RNDr. Radim Tolasz, Ph.D.**; přední český klimatolog, člen Světové meteorologické organizace a Mezivládního panelu pro změnu klimatu. K fyzické účasti na konferenci již zbývá jen několik posledních míst. Díky možnosti digitálního přístupu k obsahu konference vám ale ani tak nemusí nic uniknout. Aktuální informace o možnostech přihlášení získáte na webových stránkách www.arcddata.cz

SPEC vydává benchmark pro SOLIDWORKS 2022

Společnost Standard Performance Evaluation Corp. (SPEC) oznámila dostupnost benchmarku SPECcapc for Solidworks 2022. Aktualizovaný benchmark nabízí měření výkonu aplikací pro pracovní stanice se systémem Dassault Systèmes Solidworks 2022, nejnovější verzi CAD/CAM aplikace.

Benchmark byl navržen ve spolupráci se společností Dassault Systèmes a funguje na 64bitových verzích platform Microsoft Windows 10 a 11. Benchmark SPECcapc for Solidworks 2022 umožňuje prodejcům měřit výkon jejich systémů určených pro provoz Solidworks 2022 a zároveň umožňuje kupujícím činit informovanější rozhodnutí při nákupu a konfiguraci pracovních stanic. Benchmark obsahuje 10 modelů a více než 50 testů procvičujících celou škálu grafických a procesorových funkcí. Velikost modelů pracovních stanic se pohybuje od 392 MB do 2,3 GB paměti.

Mezi hlavní novinky benchmarku SPECcapc for Solidworks 2022 patří:

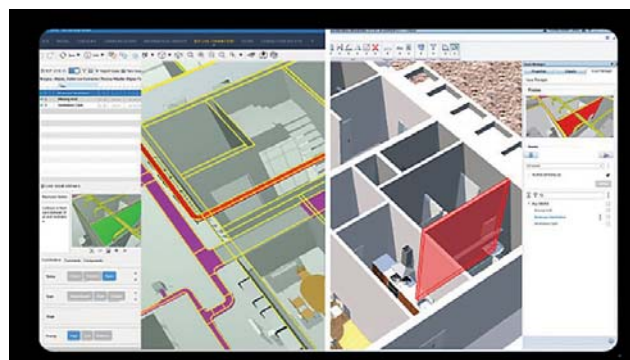
- Podpora 64bitového systému Windows 11
- Dva nové testy – CPU Boolean Addition a CPU Mass Properties jsou vícevláknové pracovní zátěže, které nabízejí vylepšené benchmarkování pro procesory s mnoha jádry.
- Vylepšení stability

Allplan – Solibri – pracovní postupy v reálném čase

Společnost ALLPLAN oznámila dostupnost správy pracovních postupů v reálném čase mezi platformami Solibri a Allplan prostřednictvím

cloudové OPEN BIM platformy Bimplus. Tento pracovní postup poskytuje efektivní metodu pro správu změn v projektech a umožňuje vysoce efektivní OPEN BIM workflow všem, kteří se podílejí na stavebních a infrastrukturních projektech po celém světě.

Místo importu a exportu BCF souborů umožňuje nyní propojení mezi Bimplus a Solibri BCF Live Connector přímý přenos úkolů, které jsou identifikovány během kontroly modelu v Solibri, do pracovního postupu řešení úkolů v Bimplus. Zde lze tyto úkoly posoudit a přiřadit ke zpracování. Pro uživatele Allplanu to je velmi efektivní, protože nástroj Bimplus Issue Manager se používá také v rámci platformy Allplan, a umožňuje tak přímé zpracování a opravu těchto problémů v rámci Allplan vývojových řešení.



Vytvořením pracovního postupu v rámci systému Allplan – řízeného systémem Bimplus – se do postupu řízení změn vnese jasnost a transparentnost. Issue (úkol) lze vytvořit buď v Allplanu, nebo v Bimplus, přiřadit jej příslušné osobě v týmu, vizualizovat, opatřit poznámkami, přidělit mu termín a podepsat jej, stejně jako snadno sledovat celý proces.

Díky Solibri BCF Live Connector se nyní úkoly vytvořené v Solibri přenášejí centrálně také do Bimplus, mohou být potvrzeny vedoucím projektu nebo BIM koordinátorem a poté přiřazeny odpovědným členům týmu, kteří obdrží úkoly v Allplanu – přímo tam, kde potřebují informace. To poskytuje efektivnější a účinnější způsob řízení změn, což následně zvyšuje produktivitu.

Aktuality ze světa CAx připravil Karel Heinige, šéfredaktor portálu CAD.cz

Další novinky ze světa CAx systémů najdete na webu CAD.cz

Inzerce

Nová verze EPLAN Platforma 2023: optimalizace, inovace, flexibilita

Společnost EPLAN, poskytovatel softwarových řešení a služeb napříč všemi inženýrskými obory, je ideálním partnerem v otázkách zefektivnění náročných inženýrských procesů. Nejnovější generace nové verze EPLAN Platforma 2023 nabízí výkonný 3D engine, atraktivní softwarové funkce, přívětivé uživatelské rozhraní, vysoký výkon a v neposlední řadě chytré propojení s cloudovou správou zařízení, jako je EPLAN eSTOCK. Objevte řadu výhod nové generace EPLAN Platforma 2023.

Více informací: www.eplan.cz



EDGECAM pomáhá evropské špičce v obrábění a slévárenství hliníku

Společnost MGG Třešť, s. r. o., dosáhla v roce 2017 svých historicky nejlepších výsledků, co se týče obratu i realizovaného zisku. Díky vrcholné kondici firmy došlo v následujícím roce k převzetí celé skupiny MGG nadnárodní skupinou MGG Group. MGG Group je tvořena třemi pobočkami v Nizozemí, jednou v Rakousku, Německu a v Třešti v České republice.

Nejvýznamnější zákazníci společnosti MGG působí v lékařském, energetickém a robotickém průmyslu, ve výrobě přepravních systémů a v dalších odvětvích. Od roku 2007 je hlavním výrobním programem výroba hliníkových odlitků odlévaných do pískových forem a montážní sestavy, tím pádem i CNC obrábění výrobků z hliníku a oceli. Technologie lití hliníku do písku je zvláště vhodná pro výrobu složitých forem. Mateřská firma v Tegelenu disponuje vlastním výzkumem a vývojem a díky schopnostem svých inženýrů je mnoha předními společnostmi dodávajícími díly do prvovýroby považována za špičkového partnera.

V areálu MGG jsou vyráběny díly určené pro luxusní vozy Rolls Royce, špičkové zemědělské stroje CLAAS, olejové vany pro nákladní vozy MAN nebo IVECO. Mnoho výrobků míří i do zdravotnických zařízení od výrobců, jako jsou PHILIPS, SIEMENS, GE Healthcare, do robotů ABB, komponentů pro digitální tisk do výrobků Hewlett Packard nebo do transportních systémů, které nacházejí využití na letištích či ve velkých logistických centrech.

MGG v současnosti zaměstnává 180 lidí, kteří pracují ve dvou- až třísměnných provozech. V areálu jsou všechna důležitá střediska pro uspokojení veškerých požadavků zákazníků:

oddělení technologie, obchod, jádrovna, slévárna, oddělení dokončování, oddělení kvality, obrobna, svařovna, lisovna, lakovna a montáž.

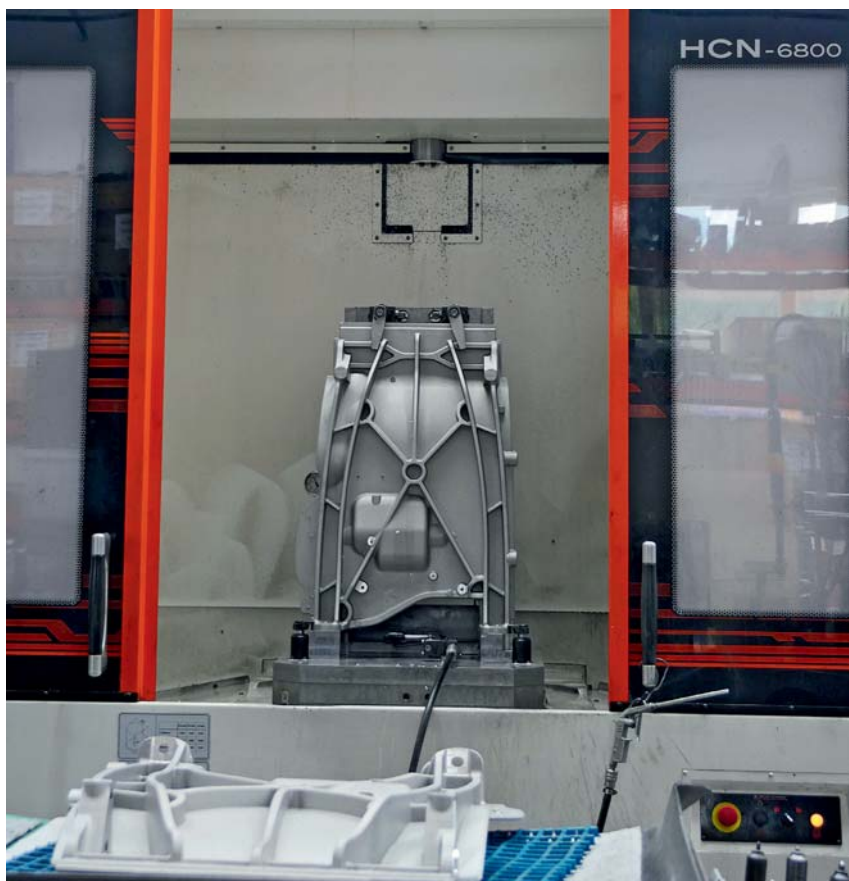
„Spolupráce se společností NEXNET, a. s. a CAD/CAM systémem EDGECAM začala již v roce 2004, kdy se naše technologie začala s tímto systémem seznamovat,“ říká pan Lubomír Svěrák z oddělení obchodu a plánování. „Dříve jsme používali pouze Autocad. Pořízení systému EDGECAM u nás vedlo k zásadnímu zefektivnění výroby. Díky EDGECAMu ušetříme spoustu času na odladění výroby přímo na CNC stroji, proto jsme jej pořídili nejen na programování pokročilého 5osého a 5osého plynulého frézování na strojích od japonského výrobce Yamazaki MAZAK, ale i na programování multiosých soustruhů řady Puma od výrobce DOOSAN.“

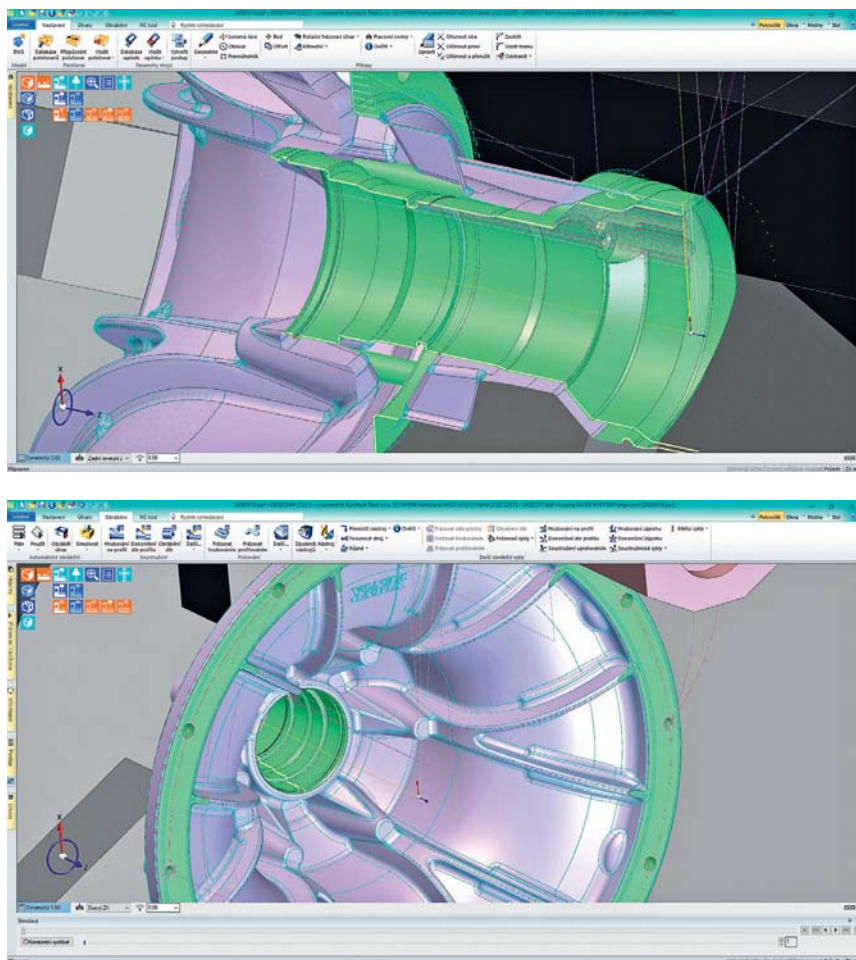
Společnost MGG díky svému širokému záběru získává velké množství zajímavých zakázek. Pan Svěrák popisuje jeden z příkladů zefektivnění: „Šlo o první komplexně obráběný díl pro firmu AGFA, kdy jsme se z prototypové fáze, která zahrnuje 4 hodiny obrábění složitého hliníkového odlitku na 4osé horizontální frézce, dostali optimalizací technologie v EDGECAMu na výsledné 1,5 hodiny.“

Konstrukce s technologií je v MGG provázána tak, že se upínací přípravky včetně obráběného dílu i polotovaru přenášá do EDGECAMu ve formátu Parasolid.

„Zásadním přínosem investice do pořízení EDGECAMu je možnost automatizace při tvorbě NC kódů pro frézovací a soustružnické stroje, díky čemuž jsme značně zvýšili produktivitu a zamezili zmetkovitosti. Skvělým nástrojem EDGECAMu je pro tento účel modul Manažer strategií, pro jehož efektivní používání jsme absolvovali školení v Nexnetu.“ Principem tohoto modulu je možnost využití znalostí a zkušeností nejlepších programátorů, aniž by uživatel byl zdatným programátorem, a přitom zamezovat vzniku chyb během programování. Manažer

Obr. 1: Díl pro zákazníka CLAAS. Je obroben po první operaci. Bude následovat přepnutí a obrábění v druhé operaci.





Obr. 2: Dílec na lodní motor pro zákazníka Volvo – obrábění a příprava podkladů pro kalkulace v EDGECAMu



strategií totiž v jednoduchém vývojovém diagramu uchovává technologické znalosti, které definují způsob obrobení daného dílu. Prostřednictvím několika málo kroků tak lze zásadně zkrátit programovací čas a vytvořit metody pro opakovanou tvorbu kvalitního NC kódu.

Kolize představují v každé výrobní firmě riziko ztrát potenciálně v řádech statisíců až milionů korun, proto je vhodné jim předcházet pomocí simulace a kontroly kolizí přímo v rámci CAD/CAM systému. „Pomocí simulace dokážeme optimalizovat strojní časy a díky kontrole kolizí jsme schopni eliminovat škody na nástrojích či na strojních zařízeních,“ říká pan Svěrák.

Postprocesory nezbytné pro propojení počítače se strojem lze objednat včetně 3D modelu stroje přímo u Nexnetu. Zkušenější technologové a programátoři jsou schopni si vytvořit postprocessor sami, jako je tomu právě u společnosti MGG: „Vlastní postprocesory pro jednodušší stroje u nás tvoří oddělení technologie

Obr. 3: Tlaková zkouška – jedna z finálních operací na dílci pro zákazníka MAN

výroby. Složitě postprocesory objednávané u Nexnetu.“

„Od společnosti Nexnet využíváme možnosti pravidelné aktualizace licencí EDGECAMu, abychom se vždy dostali k novinkám a vylepšením, které přichází s novými verzemi. Využíváme tedy i technickou podporu a školení a oceňujeme, že obojí lze praktikovat vzdáleně pomocí programu TeamViewer. Naše spolupráce se dále rozvíjí tak, abychom byli nadále plně konkurenceschopní a udávali trendy v našem oboru,“ dodává pan Svěrák.

Poslední investicí firmy MGG byly stroje Doosan od společnosti Tecnotrade. „Konkrétně se jedná o soustruhy typu Puma, které jsou v souvislosti s nárůstem poptávky pro výrobu nezbytné, v ideálním případě okamžitě. Díky spolupráci společností Nexnet a Tecnotrade se celý informační tok zjednodušil, což jsme v této nálehavé situaci velmi ocenili. Je to hlavní předpoklad pro spuštění strojů ihned po instalaci,“ komentuje objednávku nových strojů pan Svěrák.

MGG plánuje spolupráci s Nexnetem dále prohlubovat, a to především v inovativních krocích za předpokladu využití dostupných softwarových možností obou společností. „Do budoucna vidíme velký potenciál dalšího růstu, investic a nových příležitostí pro MGG a Nexnet. Předpokladem jsou aktuální poptávky pro nové projekty společností Philips a HP.“

V nedávné době proběhlo v Nexnetu rozsáhlé školení pracovníků MGG, které je spolufinancováno z prostředků projektu POVEZ II. Kromě standardního rozšiřování znalostí práce v EDGE-CAMu se pracovníci proškolili na používání výše zmíněného Manažera strategií, aby byli schopni automatizovat veškeré obrábění a zkrátit čas programování až na vteřiny. Věříme, že nasazení těchto nových technologií ve výrobě přispěje k dalšímu rozvoji a zefektivnění výrobního programu společnosti MGG.

Aby mohla společnost MGG dále růst, provádí další investice, které jen v roce 2021 dosáhly výše cca 50 milionů Kč. Další investice jsou v plánu pro období do roku 2025, kdy je cílem skupiny vytvořit dedikované pracoviště pro obrábění odlitků o rozměrech přibližně 2 a více metrů. Doufejme tedy, že se investiční plány naplní a že české firmy budou i nadále prosperovat. ■

Pozvánka

Navštivte nás na MSV v pavilonu P, na stánku č. 49.

Rozpiska čili kusovník aneb BOM

Náklady skryté za tvorbou a správou kusovníků

Přemysl Votava

Ať už se mu říká jakkoliv, je kusovník klíčovým a základním dokumentem výrobního podniku. Kusovník tvoří DNA výrobku – určuje, z čeho je výrobek sestaven, jak se bude vyrábět, nakupovat, montovat a servisovat. Přesto je vzniku, sdílení a aktualizaci kusovníků věnována menší pozornost, než si zaslouží. A při tom je za ním ukrytý potenciál, či riziko, ovlivňovat časové a finanční náklady podniku.

V čem mohou být skryty finanční a časové rezervy při tvorbě kusovníku?

Samotná schopnost vytvářet kusovník, podle kterého lze bezchybně realizovat zakázky, je základním předpokladem minimalizace nákladů. V čem spatřujeme největší zdroj nákladů a časových ztrát při tvorbě a sdílení kusovníků? Jsou to především:

- Ručně vznikající kusovník bez vazby na konstrukční CAD data výrobku
- Ruční provádění změn bez vazby na CAD data, případně PLM systém
- Pozdní sdílení kusovníku se spolupracujícími útvary
- Snaha podchytit všechny informace do jednoho pohledu na kusovník (konstrukce, výroba, servis atd.)
- Přenos kusovníků do systémů řízení výroby

Tvorba kusovníku s vazbou na CAD data výrobku

Většina společností využívá pro konstrukci výrobků 3D CAD systém. Snad všechny moderní CAD systémy jsou schopny vytvářet

souběžně s návrhem výrobku jeho kusovník. (A pokud to váš CAD neumí, tak je nejvyšší čas na jeho výměnu!) Na tomto základu je možné stavět automatický vznik kusovníku v podobě, kterou vyžaduje výrobek a procesy v podniku. Přidání parametrů a potřebných ne-CAD informací, formát, přeskupení položek (např. nejdříve nakupované díly, pak odlitky atd.) – to je otázka nastavení CAD systému, vhodných metodik a zaškolení tvůrců kusovníku.

Pojďme se nyní věnovat nejčastějším otázkám, které se objevují v souvislosti s automatickou tvorbou kusovníku v CAD systému.

Co když struktura kusovníku z CAD systému plně neodpovídá požadavkům?

Situace, kdy nelze převzít CAD strukturu do kusovníku je běžná. Většinou je potřeba některé komponenty odebrat nebo jiné přidat, popřípadě přeskupit. Tato situace je nejčastější příčinou, proč se kusovníky stále tvoří manuálně a až v posledních fázích projektu. Přestože některá dílčí řešení jsou k dispozici

již v CAD systémech (např. funkce prázdná komponenta nebo neumístěná komponenta), komplexní řešení nabízí až PLM systémy. V PLM je možné zajistit automatizované filtrování nežádoucích položek nebo manuální přidávání a odebrání položek.

Co ale s manuálně upraveným kusovníkem, když se vstupní CAD struktura změní?

Je důležité, aby PLM systém stále udržoval vazbu mezi CAD strukturou a kusovníkem provedenými manuálními zásahy. Moderní PLM systém dokáže výsledný kusovník opakovaně aktualizovat na základě změn v CAD struktuře a přitom zachovávat manuální úpravy.

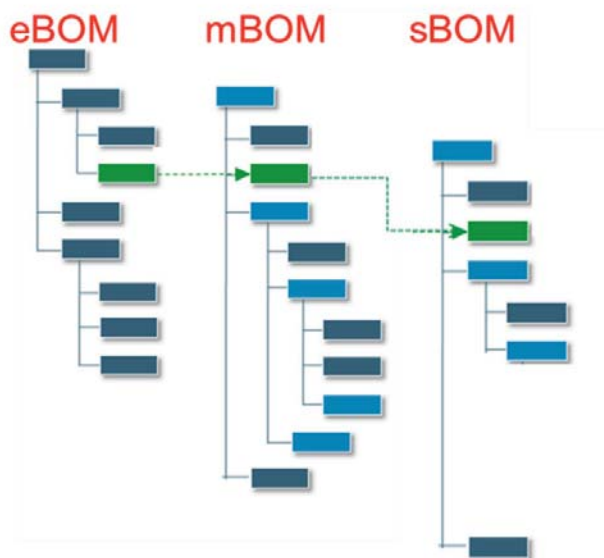
Co když je CAD model společný pro skupinu výrobků (např. konfigurovatelné či variantní výrobky)?

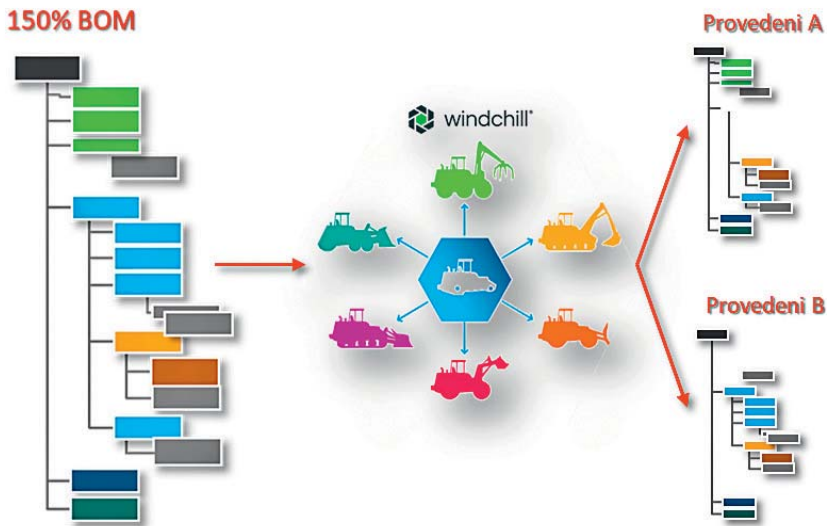
Ani tento případ není výjimečný a nebrání v automatizaci tvorby konstrukčního kusovníku. Řešením je využití tzv. generických CAD modelů nebo 150% (čti stopadesáti-procentních) modelů, kdy jedním modelem jsou popsány všechny varianty dodávaného výrobku. Řeší se kombinací funkcí PLM systému a vhodně zvolené metodiky práce v CAD systému. Pokud jednotlivé konfigurace výrobku nejsou součástí CAD struktury, PLM systém umožní vytvořit konfigurační pravidla, na základě kterých se z komplexního kusovníku (150% BOM – viz obrázek 2) generují kusovníky pro jednotlivé konfigurace a zákaznická provedení, jak ukazuje obrázek 2.

Včasné sdílení kusovníku se spolupracujícími útvary

Vznik multioborového kusovníku
Jak roste komplexnost výrobků, narůstá i potřeba spolupráce nad tvorbou kusovníku. S tím souvisí požadavek na jeho včasné sdílení mezi útvary (např. mechanická

Obr. 1: Transformace kusovníku





Obr. 2: Kusovníky konfigurovatelného výrobku

konstrukce, elektro konstrukce, vývoj software a elektroniky) tak, aby vznikl od počátku multioborový kusovník. Tedy kusovník, který beze zbytku popisuje daný výrobek – viz obrázek 3.

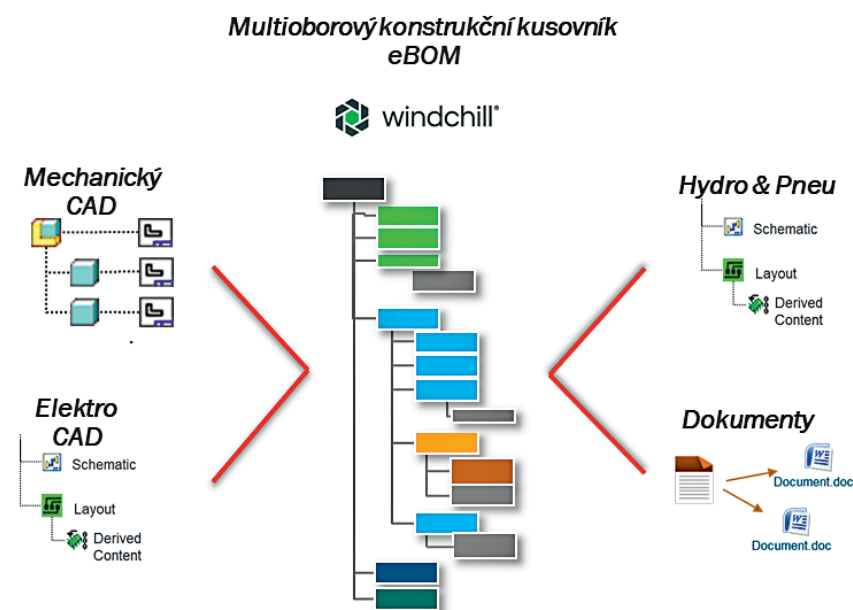
Sdílení kusovníku

Konstruktéři netvoří kusovník pro sebe, ale pro následná oddělení, aby se vědělo, co se má nakoupit, vyrobit, smontovat. Sdílení kusovníku během konstrukce výrobku tak umožňuje dalším útvarům včas zkontrolovat a vyjádřit se k návrhu řešení. Včasné sdílení kusovníku umožňuje objednat včas nakupované komponenty s dlouhou dodací lhůtou, odhalit dopředu možné technologické problémy ve výrobě a snížit náklady na výrobu.

Automatický přenos kusovníku do systémů řízení výroby

Jedním z klíčových kroků v životě kusovníků je jejich přenos z PLM do systému řízení výroby. Při ručním zpracování je právě tento moment zdrojem chyb a časových ztrát. Automatizovaný přenos tato rizika eliminuje. Nepřenáší se jen položky, ale také informace o životních stavech dané položky, ale také informace o životních stavech dané položky, ale také informace o životních stavech dané položky. Automatizovaný přenos kusovníků udržuje informace vždy v aktuálním stavu, a to na „obou stranách barikády“ – tedy hranice mezi PLM a ERP světem. V případě potřeby může být přenos informací oboustranný a může tak zajistit např. informace o ceně položky nebo její dostupnosti ve skladech na úrovni PLM uživatelů. Toto lze řešit vhodně nastavenou integrací PLM a ERP systémů.

Obr. 3: Multioborový konstrukční kusovník eBOM



Oborové kusovníky

V podnicích se často střetávají požadavky různých oddělení na vzhled a strukturu kusovníku. Snaha o zapracování těchto požadavků do jediného kusovníku může být nerealizovatelná. Příkladem je nakupovaná komponenta nebo svařenec. Pro nákupní oddělení je komponenta jednou položkou, pro mechanickou konstrukci se ale skládá z více dílů, někdy umístěných i v různých podsestavách. Podobně je svařenec pro mechanickou konstrukci sestavou několika jednotlivých dílů, které jsou svařeny a následně opracovány, do finální montáže ale tento svařenec vstupuje již jen jako jedna položka.

Moderní PLM systém proto vytváří různé pohledy na kusovník nebo vytváří paralelní kusovníky, které jsou ale mezi sebou provázány. Souběžně lze tak vytvářet kusovníky pro mechanickou konstrukci, výrobu, montáž nebo servis. V této souvislosti hovoříme o transformaci kusovníků. Díky provázání CAD dat s položkami v PLM je zajištěna automatická aktualizace všech vytvořených kusovníků.

Vhodný PLM systém pro správu kusovníků

CAD nebo MS Excel již dávno nespĺňují požadavky na rychlost tvorby, zachycení změn a sdílení kusovníků napříč podnikem. Je proto zřejmé, že se moderní výrobní společnost neobejde bez PLM systému. Při volbě PLM systému je nutné vzít v úvahu řadu faktorů, absolutně klíčové jsou ale schopnosti tvorby a managementu, popř. transformace kusovníků. Příkladem moderního a vysoce výkonného PLM systému, který management kusovníků řeší velmi precizně, je PLM systém Windchill od společnosti PTC. Jeho kvalitu dokazuje celá řada odborných analýz PLM systémů od analytických společností jako jsou např. Forrester nebo Gartner, v nichž Windchill dlouhodobě obsazuje nejvyšší příčky. Implementaci PLM Windchill v České republice provádí AV ENGINEERING a.s.

Přemysl Votava

Software Consultant
AV ENGINEERING, a.s.

AVENGINEERING

Více na:

www.aveng.cz

Nová verze EPLAN Platforma 2023 přináší urychlení inženýrské práce

Nová verze EPLAN Platforma 2023 zjednodušuje a urychluje práci na projektech pomocí nové cloudové aplikace pro správu zařízení a podpory více standardů pro makra schémat. To znamená, že uživatelé mohou díky zjednodušenému systému správy dat zařízení získat výsledky rychleji – zejména při práci na mezinárodních projektech – a zároveň zvýšit celkovou kvalitu projektu. Nové 3D grafické jádro, optimalizovaný editor pro zpracování kabelů a nové funkce Centra vkládání přinášejí do inženýrské práce transparentnost a urychlení.



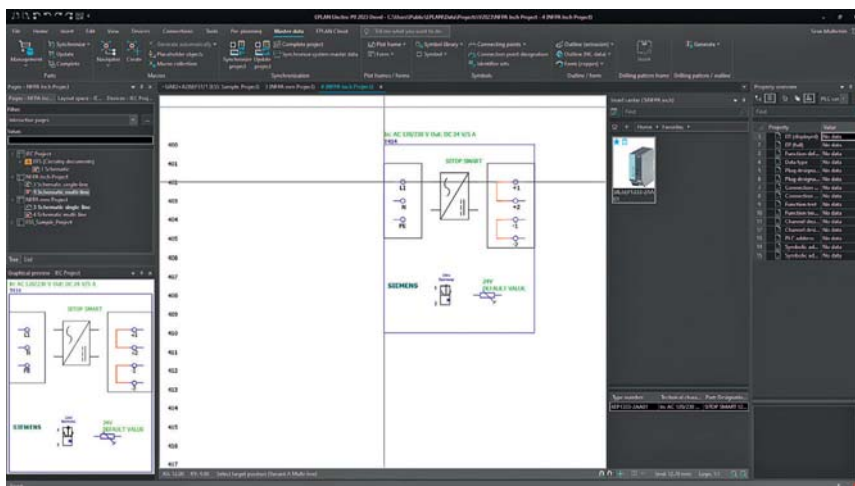
„Nová podpora více standardů ve verzi EPLAN Platforma 2023 odstraňuje nutnost vypořádat se se správou dat zařízení, která dříve byla pro uživatele poměrně časově náročná – zejména v mezinárodních projektech,“ říká viceprezident firmy EPLAN pro Software Portfolio Thomas Weichsel.

Nová verze EPLAN Platforma 2023 kombinuje mnoho nových funkcí, které usnadňují používání a přinášejí uživatelům výhodu časových úspor a zvýšení výkonu. Viceprezident firmy EPLAN pro Software Portfolio Thomas Weichsel říká: „Spolu s mnoha možnostmi spolupráce v inženýrské práci vyniká zvláště novou podporou více standardů pro makra schémat. Nová verze EPLAN Platforma 2023 odstraňuje nutnost vypořádat se se správou dat zařízení, která byla dříve pro uživatele poměrně časově náročná – zejména v mezinárodních projektech.“

Vyhovující různým standardům – zařízení s až dvaceti makry schémat

Standards specifické pro jednotlivé společnosti, směrnice, různé specifikace rozměrů a různé normy na světovém trhu – například NFPA nebo IEC – vyžadují různé způsoby prezentace přístrojů ve schématech. Dříve bylo možné uložit pro každý přístroj pouze jedno makro. S novým systémem správy dat lze nyní přiřadit každému přístroji až dvacet různých maker schémat. Výhodou pro uživatele je, že software nyní po výběru příslušného standardu automaticky přiřadí správné makro, které lze do schémat snadno přenést přetažením. Tím se zjednodušuje způsob práce, dává to lepší přehled o projektu a snižuje se potřebná administrativa.

Prospěch z toho však mají i výrobci komponent, kteří poskytují svá data pro EPLAN Data Portal, například podle standardu EPLAN Data Standard. Thomas Weichsel vysvětluje: „V budoucnu může být například pohon v EPLAN Data Portal uložen a udržován jako jeden soubor dat s různými makry – to výrazně snižuje



Standards specifické pro jednotlivé společnosti, směrnice, různé specifikace rozměrů a různé normy na světovém trhu – například NFPA nebo IEC – vyžadují různé způsoby prezentace přístrojů ve schématech.



Díky novému grafickému 3D enginu jsou nyní akce jako přiblížení nebo otáčení 3D modelu mnohem plynulejší a jednodušší.

velké úsilí, které jinak musí výrobci věnovat poskytování a údržbě svých dat.“

EPLAN eStock: správa přístrojů v cloudu

EPLAN eStock, nový systém správy dat ve verzi EPLAN Platforma 2023, umožňuje udržovat data přístrojů v cloudovém prostředí EPLAN. To ještě více usnadňuje spolupráci a zkracuje dobu koordinace a přerušování prací. Přístup k EPLAN eStock není závislý na místě, kde se uživatel nachází; účastníci projektu mohou snadno a bezpečně přistupovat k datům v cloudu bez ohledu na to, zda pracují z domova nebo jsou v kterémkoliv závodě společnosti po celém

světě či zda chtějí data sdílet se svými obchodními partnery. Společnosti tím šetří čas, nemluvě o nákladech na zařízení a údržbu vlastní infrastruktury IT.

3D grafický engine pro lepší výkon

Stroje a výrobní systémy jsou stále více automatizovány a nedílnou součástí řídicích systémů a procesů návrhu rozváděčů se stává digitální dvojče. To je ale stále složitější a s vyššími požadavky na 3D strukturování návrhu rozváděčů s řídicí technikou. Množství dat a informací, které je třeba spravovat, exponenciálně roste. Uživatelé dříve potřebovali hodně trpělivosti,

zejména pro vykreslení velkých 3D modelů. S novým grafickým jádrem Engine Direct3D firma EPLAN procesy projektování výrazně zrychlí. 3D vykreslování je nyní podstatně rychlejší a akce, jako jsou přiblížení nebo otáčení 3D modelu, jsou nyní mnohem plynulejší a jednodušší.

Editor kabelů pro optimalizované trasování kabelů

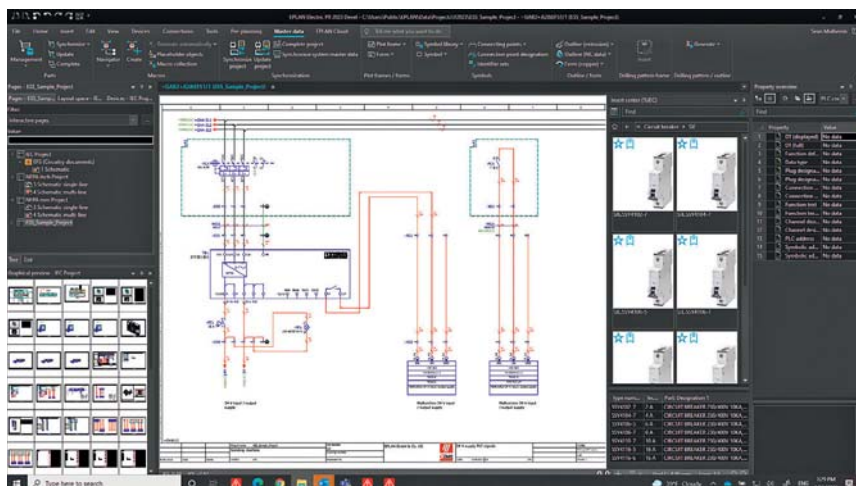
Verze EPLAN Platforma 2023 také zjednodušuje plánování tras kabelů mezi rozváděči s řídicími systémy, které jsou decentralizovaně distribuovány v celém výrobním závodě. Například nový editor kabelů usnadňuje správu a vizualizaci kabelových tras v platformě EPLAN – bez ohledu na počet žil. V jediném dialogovém okně jsou graficky zobrazena označení kabelů, typová čísla, zdroj a cíl kabelu, stínění a způsob zakončení. Nový editor kabelů tak také poslouží jako základ pro kabelové svazky virtuálních strojů a snadné určení délky kabelů v EPLAN Harness proD. Informace o kabelech jsou nyní viditelné na první pohled – od zdroje k cíli.

Centrum vkládání: Větší přehled o projektu

Symbole, makra a přístroje lze nyní zobrazit cílejší jako tabulku v dialogovém okně. Umožňuje to rozšířená funkce vkládání ve verzi EPLAN Platforma 2023, která tak poskytuje lepší přehled o projektu. Uživatelé také mohou intuitivně vyhledávat přístroje, a to i v externích nebo propojených dokumentech. Jaký proud je třeba pro jednotlivé součásti? Po klepnutí do tabulky se přímo zobrazí logické informace. A nová funkce tagování také usnadňuje navigaci: logické cesty výběru a lepší struktury projektu urychlují hledání i projektování obecně. Nové rozhraní aplikace Microsoft Excel zjednodušuje uživatelům práci tím, že pro výstup dat v tomto formátu již nemusí mít samotný Excel nainstalovaný, což celkově zvyšuje efektivitu výstupu seznamů a tabulek. ■

Rozšířená funkce vkládání ve verzi EPLAN Platforma 2023 poskytuje lepší přehled o projektu.

Uživatelé také mohou intuitivně vyhledávat zařízení, a to i v externích nebo propojených dokumentech.





Klíčové funkce 3D softwaru pro navrhování rozsáhlejších projektů ve dřevozpracujícím průmyslu

Kateřina Plšková

Využití 3D technologií v rámci CAD/CAM systémů je dnes ve dřevozpracujícím průmyslu již standardem. U komplikovanějších nebo rozsáhlejších projektů zpracování nábytku však může 3D modelace působit potíže a narušovat hladký průběh. Právě tyto potíže má CAD/CAM odstraňovat, zaměřit se na specifické problémy zpracovatelů a umožňovat jim navyšování výkonnosti. Jaké jsou nezbytné funkce softwaru, aby dokázal reagovat na výzvy spojené s 3D projekty při zpracování projektu, a jaká je v tomto kontextu přidaná hodnota systému TopSolid?



Klíčové funkce 3D softwaru při zpracování nábytku

Aby 3D software splňoval potřeby uživatele od prvotní studie (návrhu) po výrobu, musí nabízet následující funkce:

- **Využití prvků z projektové dokumentace:** v této fázi musí software umožňovat 3D import různých formátů souborů (například: formát IFC podle normy BIM, DXF nebo DWG), které vyvinul a využívá Autodesk, široce rozšířený architektonický software mezi profesionály v oboru.
- **Modelace prostředí:** 3D software musí být uzpůsoben k definici prostředí – například: tvorba zdí, podlah a stropů se začleněním stavebních otvorů (dveří, oken apod.).
- **Řízení vývoje:** software musí zahrnovat funkce, které umožňují 3D návrh nábytku – například: definici panelů a spojů, drážkování, profilování, montáž apod.
- **Začlenění technologií výrobců:** k tomuto účelu nabízí software knihovny s různými parametry 3D dílů a komponent.
- **Úprava výrobních procesů na míru v 3D:** výrobní procesy musí být možné personalizovat, aby se mohly dokonale uzpůsobit výrobnímu cyklu.
- **3D vizualizace:** aby bylo zaručeno relevantní rozhodování a efektivní komunikace, musí software nabízet přesnou a ergonomickou vizualizaci všech detailů návrhu.
- **Organizace projektu podle prostorových zón:** zóny jsou ohraničeny 3D tělesy, aby se usnadnil jejich návrh a modelace a zejména aby se u velkých projektů dalo na projektu spolupracovat.
- **Začlenění obráběcích technologií:** od počáteční definice 3D projektu se software dokáže přizpůsobovat různým technologiím obrábění, aby mohla být výroba automatizovaná.

Výhody 3D integrovaného CAD/CAM řešení

3D technologie u integrovaného CAD/CAM systému má celou řadu výhod. Podívejme se podrobněji na 5 nejvýznamnějších.

1. Lepší ergonomie ve všech fázích projektu zpracování dřeva

Už od fáze prvotní studie umožňuje 3D přesně definovat tvary objektů v daném prostředí. Následně je 3D technologie naprosto nezbytná ve fázi hledání a vývoje nových

postupů při sestavování nábytku. 3D má rovněž velký přínos při upřesňování obráběcích programů u složitých dílů v případě řízení s digitálním odměřováním v 5 osách. Ve všech fázích zpracovatelských projektů usnadňuje kvalitní a dobře zvládnutá 3D technologie práci, a umožňuje tak navýšení výkonnosti.

V rámci globálního řízení zpracovatelského projektu představují 3D funkce integrovaného CAD/CAM systému významný přínos pro komunikaci na všech úrovních.

- **Technické aspekty projektu:** digitální 3D model slouží jako ukázková pomůcka při představování výrobku jednotlivým aktérům pracujícím na projektu. Integrovaný CAD/CAM systém v tomto ohledu pomáhá při rozhodování. Přesná vizualizace zpracovaného objektu umožňuje volit správná technická řešení, protože jsou lépe vidět všechny detaily.
- **Z obchodního pohledu:** vytvářením 3D vizuálů umožňuje integrovaný CAD/CAM systém klientovi představit si naprosto realisticky výsledný produkt. Truhláři se tak s klientem lépe komunikuje a projekt postupuje dál o dost rychleji.

2. Omezení rizika chyby

3D vizualizace, jak do sebe budou jednotlivé díly navzájem zapadat, u prvotní studie složitých montovaných konstrukcí, animace sestavení objektu v daném prostoru, analýza statických či dynamických kolizí. Takové nezbytné 3D funkce můžete využívat, aby byl váš návrh bez montážních chyb, aniž byste museli mít předem fyzický prototyp.

Tím, že se riziko chyby eliminuje v samotném počátku, ušetří truhlář nejen čas, ale bude mít zároveň k dispozici spolehlivou záruku, která ještě posílí jeho reputaci.

3. Díky 3D modelaci výrazně ušetříte čas ve fázi zhotovování výrobku

Dobré plánování, abyste ušetřili čas při náročné fázi zhotovování výrobku: to slibuje CAD/CAM software s integrovanou funkcí 3D modelace. 3D konfigurace ve fázi návrhu dílu představuje především realistický a detailní pohled na daný objekt, díky čemuž je možné odhadnout, jak se s ním bude zacházet. Kromě toho umožňuje simulace výroby na stroji vizualizovat si jednotlivé fáze a odhadnout, jak dlouho budou trvat.

Tím, že 3D software navzájem zkombinuje CAD i CAM a automatické generování plánů, dokáže předvídat, jak bude vypadat proces výroby už ve fázi návrhu. Po odstranění veškerých chyb a zabezpečení údajů může začít fáze zhotovování výrobku, která probíhá díky předchozím krokům spolehlivěji a rychleji. Při organizaci úkolů dokážete díky tomu rychleji reagovat na požadavky klientů, zároveň se však navýšuje i kvalita a produktivita!

4. Realistická vizualizace změn s modelovacím 3D nástrojem v reálném čase díky CAD/CAM

Abyste dokázali efektivně reagovat na aktuální potřeby klientů, které se mohou v průběhu fáze návrhu měnit, vyžaduje 3D modelace maximální přesnost doplněnou o schopnost rychle a spolehlivě reagovat. V tomto ohledu představují reálný čas a propojenost CAD a CAM hlavní pilíře 3D softwaru. Parametrický modelovací 3D nástroj umožňuje vyhodnotit projekt ve fázi studie, ať už je jakkoli komplexní a zahrnuje jakýkoli počet prvků, s nimiž se musí pracovat (rozměry, odstraňování materiálu, montování dílů apod.). Objekt se takto zpracuje podle zadání dopředu stanoveného klientem a posléze se vizualizuje, přičemž se

automaticky ověří všechny parametry, aniž by se tím navyšoval objem práce. Návrh tím získá na spolehlivosti a ještě ušetříte čas. Plány, soupisy výrobků a obráběcí programy se aktualizují v reálném čase. Změny se pak okamžitě přenášejí do výroby a u strojů na dílně se upraví požadované parametry.

5. Dokumentaci na dílně všichni dokonale rozumí

Dílna, která dostane plány s 3D pohledy, okamžitě pochopí, jaké díly má zhotovit a jak je smontovat. Vyhnete se tak vracení dokumentace k upřesnění, usnadníte personálu práci na dílně a ještě více snížíte riziko chyby. Skvělý způsob, jak šetřit čas. CAD/CAM tuto snadno srozumitelnou 3D dokumentaci bez problémů vygeneruje a navíc navrhne, jaké nástroje použít k 3D vizualizaci přímo na dílně.

TopSolid'Wood: 3D systém na zjednodušení procesů

Technologické řešení TopSolid'Wood s integrovaným CAD/CAM dokonale naplňuje potřeby zpracovatelů a to díky svým pokročilým funkcím 3D modelace. Nástroj TopSolid'Wood funguje na bázi přesného parametrického modelovacího nástroje Parasolid s využitím funkcí, které jsou spojeny se zpracováním nábytku, navíc zahrnuje rozhraní 3D Importu a Exportu, která jsou kompatibilní s většinou CAD systémů dostupných na trhu.

3D software TopSolid'Wood dále umožňuje efektivně reagovat na čím dál náročnější požadavky aktuálních projektů, zejména v oblasti personalizace parametrů, úpravy na míru apod. A zvládá celou řadu dalších úprav, které jsou s tím spojeny. Ať už je požadovaný počet úprav jakýkoli, ve výsledku se značně projeví na hodnotovém řetězci:

- **Úprava rozměrů:** i když se změní jen jeden rozměr jednoho prvku, musí se přepracovat celý vývojový/výrobní řetězec.
- **Funkční úpravy:** ty jsou ještě zásadnější a mají ještě větší dopad. Týkají se tvaru či přímo funkce daného prvku. Konfigurace a způsob zhotovení výrobků v pracovním prostředí se proto musí zcela přepracovat.
- **Estetické úpravy:** zde je třeba být připraven na cokoli a hlavně být schopen se přizpůsobit jakémukoli požadavku, ať už jde o barvu, povrchovou úpravu, výchozí surovinu či materiál.

Každý si dokáže snadno představit, že aby byla zachována kvalita projektu, je potřeba posílit kontrolní proces a vyhnout se všem případným chybám či ztrátě dat. V našem





kontextu by se to výrazně promítlo i do ztráty času a výnosnosti.

Aby mohla být zajištěna co nejvyšší efektivita CAD/CAM procesů, je zcela zásadní je co nejvíce zjednodušit. Proto 3D systém TopSolid'Wood dává už ve fázi návrhu dohromady veškerou dokumentaci spojenou s projektem (prodejní soupisy, plány dílů, elevace, příručky k montáži apod.), aby bylo vše dostupné v jednom referenčním dokumentu: základním dokumentu. Tím, že eliminuje riziko chyby a čas potřebný k obnově údajů, proměňuje 3D software problematické úpravy v konkurenční výhodu. Zpracovatel pak dokáže vytvořit návrh rychleji a ještě kvalitněji.

Ať už používáte funkce 3D modelace nebo importujete 3D geometrii, návrh zpracování výrobku v TopSolid'Wood umožňuje snadné a bezchybné využití technických údajů o vašem projektu. Přímý prospěch z toho mají pracovníci na dílně, vaši subdodavatelé, ale i vaši klienti.

Přínos CAD/CAM systému TopSolid u rozsáhlých projektů

Dá se 3D software s integrovaným CAD/CAM použít při řízení komplexních a/nebo

rozsáhlých zpracovatelských projektů? Ano, pokud nástroj umožňuje spolupracovat různým zapojeným oborům a to koordinovaně i efektivně. To je však požadované minimum!

TopSolid'Wood v sobě spojuje nejen výše zmíněné, ale jde ještě dál. Nabízí vývojářům široké možnosti a přístup k práci podle zóny při práci na stejném projektu.

Celý koncept spočívá ve vytváření různých prostorů ergonomické práce s vlastními funkčními daty. Každá taková zóna je určena jednomu z oborů, které se na projektu podílejí. Tyto prostory jsou od sebe odděleny podobně jako konstrukce ve tvaru stromu, a to podle technických specifikací z projektové dokumentace či základního dokumentu, který se dá vytvořit i jinde ze CAD souborů z externích softwarů.

Pracovníci mají možnost si vybrat z různých úrovní podrobnosti návrhu podle svých potřeb: zjednodušené provedení pro celkovou práci či propracovanější verzi se zobrazením detailů v cílové zóně projektu, např. u montáže, lištování, použitých materiálů apod. Každý odvede svou práci podle dané zóny s využitím dat ze základního dokumentu. To znamená, že jakákoli úprava zaznamenaná do

tohoto referenčního dokumentu spustí automatickou aktualizaci pracovních zón, a díky tomu je mohou jednotliví pracovníci rychle zapracovat do návrhu. Tomu se říká pohodlná práce! Jakmile jsou zpracovány všechny zóny, přistoupí supervizor projektu k finálnímu pospojování všech souborů, aby mohl zkontrolovat celkovou ucelenost projektu.

Takto pružné fungování představuje efektivní způsob zrychlení a zabezpečení vývoje u rozsáhlých projektů. Každý řemeslník má k dispozici v jednu chvíli stejné informace, komunikace probíhá hladce a spolupráce je efektivnější.

Co dodat závěrem?

3D software TopSolid'Wood s integrovaným CAD/CAM systémem se využívá zejména u komplexních projektů pro náročné zákazníky: jednotliví pracovníci mohou rychle a efektivně reagovat na nejrůznější problémy v dřevozpracujícím průmyslu a zapracovávat v reálném čase úpravy. Nic z toho zároveň nenaruší zpracování návrhu, ať už časově či kvalitativně.

Díky optimalizaci fáze prvotní studie a výroby standardních či specifických návrhů snižuje 3D software TopSolid'Wood výrazným způsobem dobu zpracování ještě před zahájením výroby. V konečném důsledku si tedy pořídíte systém kombinující 3D technologie a CAD/CAM systém, který vám umožní překonat výzvy výnosnosti a konkurenceschopnosti v dřevozpracujícím průmyslu. ■



Ing. Kateřina PIŠKOVÁ

Autorka je vedoucí propagace společnosti TopSolid Czech

SOFTIP[®]
MONACO[®]



Více než 20 let kontinuální spolupráce v oblasti Technické přípravy výroby (TPV)

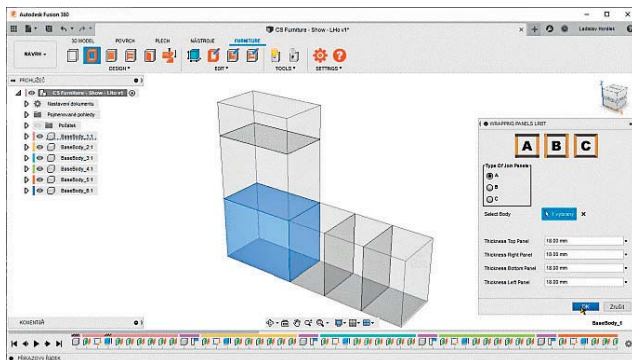
TATRA TRUCKS, a. s., světově proslulý výrobce těžkých nákladních vozidel, zpečetil dlouholeté partnerství se společností SOFTIP a nasadil novou generaci technického informačního systému SOFTIP MONACO[®]. Získal v něm moderní softwarový nástroj pro tvorbu, evidenci a archivaci technické dokumentace a zároveň pro následné plánování a řízení výroby s podporou nových principů Industry 4.0.



Návrh nábytku? Jednoduše, levně a rychle!

S aplikací Furniture od společnosti Arkance Systems to dokážete!

Znáte aplikaci Autodesk Fusion 360? Jedná se o nejdostupnější vysoce výkonnou aplikaci na trhu. Autodesk Fusion 360 je moderní, revoluční 3D CAD/CAM/CAE/EDA aplikace pro digitální prototypování a spolupráci, založená na web-cloud technologiích. Furniture je pak doplňková aplikace vyvinutá společností Arkance Systems do prostředí Autodesk Fusion 360. Díky tomu jsme mohli využít veškerých předností, které Fusion 360 nabízí, a vyvinout nadstavbu pro rychlý návrh nábytku.

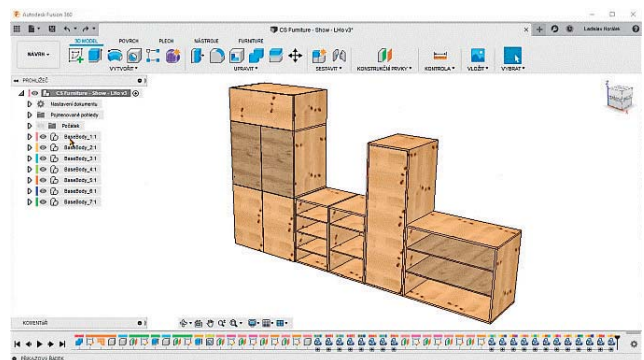


Obr. 1

Aplikace Furniture disponuje základními funkcemi pro návrh nábytku. Intuitivní prostředí umožní jednoduše navrhnout základní parametrickou kostru nábytku. Pomocí funkcí ve Furniture tuto kostru jednoduše obalíte dřevěnými panely a přiřadíte materiály (viz obr. 1).

Editační nástroje aplikace nám umožňují upravit hotové součásti. lze upravit rozměry, počet, atd. Společně s úpravou součástí se přizpůsobí ostatní komponenty. Za pomoci editačních funkcí nemusíme vytvářet nové objekty pro změnu rozměrů, můžeme tedy pracovat už s hotovými objekty (viz obr. 2).

Pro efektivní vytváření návrhů je Furniture vybavený nástroji pro vkládání a výměnu komponent. Vytváření spojů jednotlivých desek je



Obr. 2

generováno automaticky. Tato funkce nám velmi usnadňuje práci se spojováním panelů. Bez ní bychom museli spoje vytvářet jednotlivě a pracně. Tato funkce udělá vše za nás.

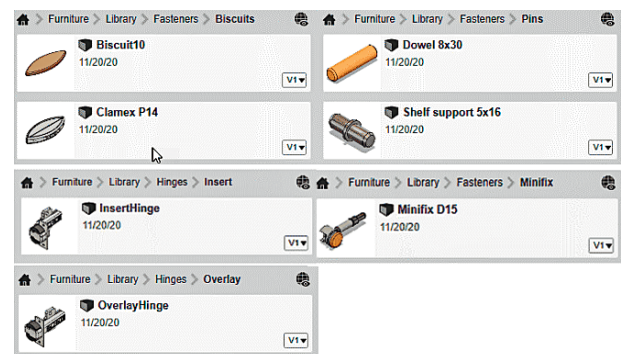
Panely lze spojit za pomoci kolíků, excentru minifix, šroubů nebo pantu (viz obr. 3). Panty se automaticky vkládají při vložení dveří. Za pomoci příkazu vrtání děr se automaticky pro vložené spoje vytvoří díry pro uložení. Výstupem z Furniture můžou být jak pokročilé vizualizace, tak i výkresová dokumentace, strukturovaný kusovník s různými pohledy (pro nacenění, výrobu a pro objednání materiálu).

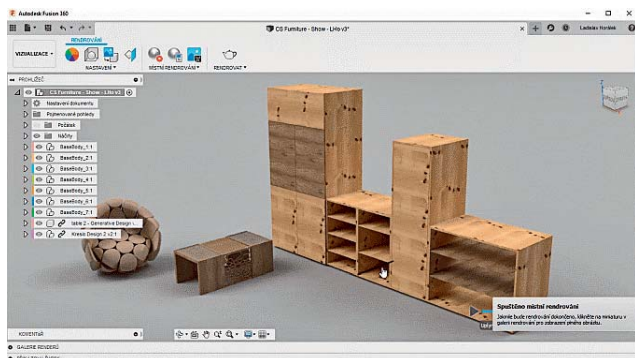
Kusovník zobrazuje v tabulce obsah sestavy (viz obr. 4). Rozpiska zobrazuje vyráběné díly a nakupované díly. Může obsahovat název, počet,

Obr. 3



Obr. 4





Obr. 5

materiál, rozměr, objem, hmotnost a další informace, které mohou být užitečné při konstrukci sestavy.

Fusion 360 obsahuje všechny potřebné nástroje pro vytváření geometrie náčrtů, jejich úpravu, i definici omezujících podmínek náčrtu – kótování a vazbení. Dojde-li v pozdějších fázích návrhu ke změnám, je správně vytvořený náčrt základním předpokladem pro to, že změny proběhnou

hladce. S Fusion 360 to nebude problém. Když potřebujeme provést změny ve výkrese, není problém později dodělat kóty, poznámky, nebo něco dokreslit.

Aplikace Furniture je určená pro menší firmy zabývající se dřevozpracováním. Vývoj aplikace Furniture stále běží a do budoucna plánujeme rozšíření funkcí o napojení na ERP systém pro usnadnění objednávání materiálu. Napojení na CNC stroje, kdy výstupem z Furniture bude G kód, který jednoduše přenesete do CNC stroje. ■

Více informací na:

<https://f360.cz/furniture/>

Václav Bardoň

Autor článku je konzultant CAD řešení ve společnosti Arkance Systems CZ.

3D tisk pomáhá ve vývoji i výrobě

Tomáš Vít

Napříč českými firmami se pozvolna, zato viditelně rozevírají nůžky mezi týmy, které dokážou využít přínosů moderních technologií, a mezi rádoby konzervativním přístupem, který se novým postupům brání. Týká se to i 3D tisku. Otázka ve vývoji i výrobě přitom už dávno nezní „využijeme 3D tisk?“, ale spíše „kde nejvýhodněji“ nebo „s jakou kombinací materiálů“.



MSV v Brně

Nejpestřejší nabídka 3D tiskáren pro průmysl naživo

V řadě oblastí můžeme technologii 3D tisku označit za zralou a schopnou nasazení napříč vývoji i výrobní organizací jakékoli velikosti. Kromě lepší dostupnosti (dříve příliš drahých) technologií se do praxe dostávají také nové a výrazně vylepšené metody 3D tisku. Konečně si tak můžete vybrat na míru podle vlastností výtisku, které potřebujete.

Naše expozice na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu bude v pavilonu A1. Na jednom místě zde najdete 3D tiskárny vzájemně si konkurujících značek zpracovávající různé materiály – například kovy a odolné kompozity (Meltio, Markforged), práškové polymery a pryskyřice (Formlabs), ultra polymery (MiniFactory), termoplasty (Ultimaker, BCN3D a EVO-tech). Rakouská značka robustních průmyslových 3D tiskáren EVO-tech si zde odbude českou premiéru. Chybět ale nebudou ani příruční a metrologické 3D skenery ZEISS či Shining 3D.

Rakouská značka EVO-tech zažije na MSV českou premiéru a představí zde své vícemateriálové 3D tiskárny pokročilých termoplastů proslulé robustní konstrukcí pro náročné průmyslové provozování (na obrázku nad textem).

Přes dlouholetou osvětu odborných médií, dodavatelů i uživatelů přímo z průmyslu je 3D tisk pro mnohé konstruktéry a manažery dodnes pouhou stolní pomůckou pro přípravu křehkých hraček, potažmo nepřesných prototypů. Pokud však aspoň zdáli sledujete možnosti třeba u 3D tisku vysoce odolných termoplastů, kompozitů nebo kovů, snad mi dáte za pravdu, že jim dávno ujel vlak. Ne proto, že by aditivní výroba byla všespásnou technologií vhodnou pro každý účel, ale především jak výborně doplňuje tradiční výrobní metody a nad to přináší úplně nové možnosti výroby při často rychlé návratnosti investice do profesionálních 3D tiskáren.

Jinde už dobře vědí, jak na to

Jak velký náskok firmám přináší aditivní výroba, se mohli zájemci o moderní technologie v průmyslu přesvědčit – bez obvyklého marketingového balastu – na květnové konferenci NEXT 3D. Navíc na velmi konkrétních příkladech českých uživatelů profesionálních a průmyslových 3D tiskáren, bez ohledu na jejich oblíbenou metodu tisku či materiál. Od automobilky ŠKODA AUTO na straně jedné až po výrobce detailních miniatur KADEN.



Obr. 1: První ročník konference NEXT 3D měl velmi kladný ohlas účastníků z řad odborné veřejnosti. O své zkušenosti se podělili hosté z průmyslu, výzkumu, vývoje i výroby. Mezi partnery podobného setkání nemohla chybět redakce časopisu IT Systems a portálu CAD.cz. Foto: Next3D.eu

Od českého výrobce materiálů Fillamentum Industrial, plzeňských záchranářů z DronySIT nebo z pokročilého výzkumu společnosti CARDAM. Z univerzitní sféry na VŠB-TUO i od studentského závodního týmu CTU



Lions. Postřehy odborníků z praxe spojovala jednoznačná zkušenost: mějte hlavy otevřené, využijte pokročilých výhod 3D tisku, a i přesto (či spíš právě proto) se budete divit, jak rychle se leccos ve vašem výzkumu i vývoji posune dopředu, navíc plně ve vaší výrobní režii (obr. 1).

Byla by škoda zůstat napůl cesty

Ještě jeden poznatek se u pokročilých českých uživatelů, kteří si často do podniku vybírají už několikátou generaci 3D tiskáren a rozšiřují metody 3D tisku o nové materiály, stále zřetelněji opakuje: Úsilí při zavádění 3D tisku ve firmě by rozhodně nemělo skončit pořízením tiskárny a materiálů. Po rozhodnutí pořídit 3D tiskárnu a dostat tuto technologii

Obr. 2: Kovová lopatka na obrázku o výšce 1,7 metru a hmotnosti 14 kilogramů byla vyrobena z nerezové oceli 316L metodou laserového navařování Meltio z běžně dostupného drátu. Cena za materiál činila pouhých 198 Kč. O jak zajímavou metodu 3D tisku jde – nejen z pohledu materiálové kvality výtisku, tvarové volnosti návrhu či výběru dostupných materiálů, se budete moci přesvědčit na říjnovém MSV v Brně. Foto: Meltio

pod střechu je sice potřebné naučit se tisknout běžné díly, přípravy a nástroje, osahat si materiály a vlastnosti výtisků, ale také neskončit zde.

Teprve když si osvojíte navrhování přímo pro 3D tisk, s čímž vám dnes ochotně pomůže zkušený dodavatel profesionální či průmyslové 3D tiskárny, začnou se naplno projevovat klíčové přednosti vybrané technologie a materiálů. Právě v té chvíli dokážete využít aditivní výroby i do té doby nečekanými směry, třeba při výrobě tvarově velmi složitých dílů, plně funkčních náhradních součástek, pokročilých přípravků do výroby nebo koncových výrobků na míru přizpůsobených každému jednotlivému zákazníkovi (obr.2).

Tomáš Vít

Autor článku je managing consultant ve společnosti 3Dwiser, s. r. o.

3Dconnexion zve na svůj stánek na veletrhu MSV 2022

Navštivte stánek 3Dconnexion během Mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně a vyzkoušejte ergonomické nástroje pro práci s CAD/CAM. Na stánku na vás čeká mj. tombola o sadu SpaceMouse Enterprise Kit2 a také atraktivní slevový poukaz na nákup v e-shopu! Specialisté 3Dconnexion se na vás těší v pavilonu P na stánku 015 ve dnech 4.–7. 10. 2022.

Společnost 3Dconnexion je světově známý expert na hardware pro CAD/CAM a jediný na světě výrobce 3D myši SpaceMouse. Firma od začátku svého vzniku sází na profesionalitu a vysokou kvalitu svých produktů, které mají za účel zefektivnit a urychlit práci každého konstruktéra, projektanta nebo technologa a dalších specialistů, kteří ke své práci potřebují profesionální, přesné a ergonomické nářadí. 3D myši řady SpaceMouse, myši CadMouse a nová klávesnice Keyboard Pro with Numpad jsou dokonalé pracovní nástroje pro každého uživatele CAD/CAM aplikací, a nejen to.

3D myš SpaceMouse umožňuje intuitivně a plynule navigovat v 3D prostředí pomocí jedné ruky a bez použití klávesnice a počítačové myši, zatímco myš CadMouse slouží k současnému vybírání a vytváření návrhu. Tento obouřuční pracovní styl značně vylepšuje ergonomii práce profesionálů a pečuje o jejich zdraví, a to díky zmenšení zatížení dominantní ruky, snížení množství pohybů prováděných rukou a kliknutí, a také správné sedící pozici. Navíc produkty od

3Dconnexion zvěšují pracovní pohodlí a výkon uživatelů. Přednastavené profily pro cca 300 CAD aplikací a také speciální klávesy a tlačítka s vašími oblíbenými příkazy automaticky se přizpůsobující aktivnímu prostředí urychlí a usnadní vaši práci.

Mezi různými modely 3D myši SpaceMouse a myši CadMouse si každý najde něco pro sebe. Pokročilé modely 3D myši jako SpaceMouse Enterprise nebo SpaceMouse Pro (Wireless) kromě intuitivní navigace dostupné již u základních modelů, nabízí nejvíc funkcí a programovatelných tlačítek, díky nimž jsou tato zařízení schopná snížit použití klávesnice na úplné minimum. Dokonalým doplněním těchto produktů je produktová řada CadMouse, a zvlášť letošní novinka, CadMouse Pro Wireless. Tato ergonomická plnohodnotná myš s prostředním tlačítkem plné velikosti a funkcemi vyhrazenými pro CAD nabízí vysokou přesnost a vynikající trvanlivost, kterou výrobce potvrzuje poskytovanou 3letou zárukou.

Na stánku 3Dconnexion si také budete moci vyzkoušet novou klávesnici, kterou společnost

vedla na trh v loňském roce. Keyboard Pro with Numpad vám umožňuje upravit všechno, od vašeho způsobu práce po uspořádání pracoviště. Speciální programovatelné klávesy se neustále přizpůsobují aktivnímu programu a nabízí tak rychlý přístup k příkazům, které lze nakonfigurovat. Díky oddělené numerické klávesnici lze používat myš a současně zadávat číslice. Tiché, profilované klávesy a opěrka zápěstí poskytují nejvyšší komfort.

3Dconnexion nabízí i hotové sady svých produktů, tj. SpaceMouse Kit. Jednou z nich, a sice nejpokročilejší SpaceMouse Enterprise Kit2, bude možné i během veletrhu vyhrát. Pro zapojení do tomboly o tuto cenu stačí načíst QR kód nalepený na letáku 3Dconnexion a odeslat digitální přihlášku, což zabere jen chvíli. Letáky 3Dconnexion budou distribuovány na stánku 3Dconnexion. **Navíc všechny osoby, které navštíví stánek 3Dconnexion, získají speciální slevový poukaz pro nákup v e-shopu výrobce, platný do 14. října 2022.**



4-7.10.2022
Pavilon: P
Stánek: P015

Simulace jako nezbytný nástroj technologie Binder Jetting

Matyáš Chaloupka

Technologie aditivní výroby (AM – Additive Manufacturing), dříve označované jako Rapid Prototyping, prokázaly od svého vzniku v 80. letech 20. století značný potenciál. V mnoha průmyslových odvětvích se uplatňují při aplikacích, jako je výroba prototypů, výrobních nástrojů nebo koncových dílů. V procesech AM, na rozdíl od konvenčních výrobních metod, jsou součástí vyráběny aditivním způsobem – vrstva po vrstvě. Díky tomu jsou tyto procesy vhodné pro výrobu dílů s vysokým stupněm geometrické složitosti a mohou být použity pro zpracování různých materiálů včetně kovových, keramických i polymerních.

Jednou z technologií aditivní výroby, která se dostává stále víc do centra pozornosti, je Binder Jetting, založená na principu tryskání pojiva do práškového lože. Díky nízkým výrobním nákladům a vysoké škálovatelnosti výroby se stává žádanou alternativou k jiným procesům aditivní výroby.



Obr. 1: Průmyslová aditivní výroba technologií Binder Jetting (zařízení Desktop Metal Shop System)

Binder Jetting poskytuje platformu pro cenově dostupnou výrobu kovových dílů s vysokou přidanou hodnotou v podobě vysoce odolných materiálů včetně potenciálu výroby z keramiky a dalších materiálů, které jsou náročné pro jiné technologie aditivní výroby. Patenty pro technologii Binder Jetting jsou stejně staré jako patenty pro více známou a dnes hojně využívanou technologii Powder Bed Fusion. Technologie Binder Jetting se však v posledních letech dostává do popředí, a to díky několika novým hráčům v oboru, kteří jsou přesvědčeni, že tato

technologie dokáže zajistit velkoobjemovou aditivní výrobu složitých kovových dílů. Technologii Binder Jetting lze výrazně zefektivnit výrobu koncových dílů bez nutnosti použití a přípravy nástrojů a zjednodušit nebo zcela eliminovat dokončovací procesy vyrobených dílů.

Jak funguje Binder Jetting?

Binder Jetting je technologie aditivní výroby na bázi prášku a pojiva (binder). Kapalné pojivo je selektivně nanášeno na práškové lože

podle CAD modelu, spojuje kovové částice a vytváří tzv. zelený díl – „green part“ dle terminologie Metal Injection Molding (MIM), ze které Binder Jetting technologicky vychází.

Kovový prášek se nanáší na stavební plochu v typické tloušťce vrstvy 50 až 100 μm . Následně modifikovaná tisková hlava – podobná standardní 2D tiskové hlavě – selektivně nanáší pojivo do práškového lože, které je po nanesení vytvrzeno zdrojem tepla. Poté se stavební plocha posune dolů o tloušťku jedné vrstvy a nanese se nová vrstva prášku. V požadovaných oblastech nové vrstvy se opět nanese a vytvrdí kapalné pojivo, aby se vytvořil zelený díl. Tento proces se opakuje, dokud není vytištěna celá tisková úloha. Po dokončení celého procesu tisku je nutné odstranit volný zbytkový prášek okolo vytištěného dílu. K odstranění přebytečného prášku ze zeleného dílu se často používají kartáče nebo tryskací pistole s tlakem vzduchu (obr. 2).

Obr. 2: Proces tisku jedné tiskové vrstvy technologií Binder Jetting



K vytvoření husté kovové součásti musí být vytištěné zelené díly následně zpracovány procesem odstraňování pojiva a slinováním. Díly vytvořené technologií Binder Jetting jsou podobné jako u technologie MIM umístěny do vysokoteplotní slinovací pece, kde se pojivo vypálí a zbývající kovové částice se slinují dohromady. Výsledkem slinování je zhuštění 3D tištěného zeleného dílu na homogenní kovový díl s vysokou hustotou 98 % až 99 % a izotropními mechanickými vlastnostmi (obr. 3).

Na rozdíl od technologií aditivní výroby, které k přímému tavení součásti využívají vysokoenergetický paprsek, může Binder Jetting lépe zpracovávat kovy s vysokou optickou odrazivostí, vysokou tepelnou vodivostí a nízkou tepelnou stabilitou. Oproti jiným technologiím práškové aditivní výroby nejsou u technologie Binder Jetting požadovány podpůrné struktury pro odvod zbytkového tepla nebo podpůrné struktury převisů, protože vytvářený díl je dokonale podepřen okolními volnými částicemi prášku.

Simulace jako nezbytný nástroj aditivní výroby

Během slinování je díl vystaven značným silám způsobených gravitací, třením a nerovnoměrným smrštěním v důsledku změn hustoty. To může vést k deformaci dílu a tím pádem k výrobě, která nespĺňuje toleranční limity. V současné průmyslové výrobě technologií MIM se musí výrobci spoléhat na osvědčené postupy (a intuici relativně malého počtu inženýrů, kteří mají praktické zkušenosti se slinováním), aby zajistili, že jejich díly úspěšně vyjdou z pece. I tak se jedná o procesy, které vyžadují nejen několikrát zkoušet, ale i správně odhadnout. Pro širší přijetí této technologie musí být tato nutnost odhadu a potřeba značných zkušeností i know-how eliminována.

Výraznou pomoc v této fázi může nabídnout software Live Sinter, který je schopen simulovat složité síly a deformace, kterým bude díl vystaven během slinování, a během několika minut vygenerovat upravenou geometrii dílu pro tisk. Live Sinter toho dosahuje nejprve modelováním chování částic kovového prášku během slinování a poté simuluje

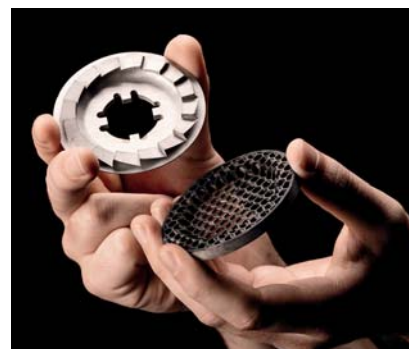
smrštění a deformaci, ke které v peci během slinování dochází. Pomocí těchto informací software spustí řadu iterativních simulací, aby automaticky vygeneroval geometrii „negativního ofsetu“, která kompenzuje simulované deformace. Takto před-deformovaný díl je následně odeslán do tisku a po slinování splňuje toleranční limity nutné pro sériovou výrobu.

Tento proces simulace slinování a generování negativních ofsetů se opakuje, dokud výsledek simulace neodpovídá zamýšlené konečné geometrii. Vytvoření negativního ofsetu není tak jednoduché jako prosté převrácení deformace, ke které dochází během slinování, protože během spékání působí řada faktorů ovlivňujících konečný výsledek součásti a všechny je třeba vzít v úvahu při vytváření negativního ofsetu. Každá nová iterace je zcela novým fyzikálním problémem, který musí být vyřešen, aby bylo možné vygenerovat další iteraci záporného ofsetu.

Během fyzikální simulace je třeba vzít v úvahu několik parametrů:

- Gravity Drop – elastický a plastický pohyb částic ve směru gravitace
- Shrinkage Pull – vícesměrné smrštění
- Friction Trip Up – stacionární oblasti zasekávající se o slinovací podložku vlivem tření
- Centroid Rotation – ohyb vlivem nerovnoměrného rozložení hmotnosti
- Density Warp – proměnlivé smrštění v důsledku drobných odchylek pěstování prášku

Mnoho výrobců zařízení pro 3D tisk z kovů technologií Binder Jetting využívá pro kontrolu smršťování a deformací statické slinovací podpěry. I když je použití statických slinovacích podpěr účinné při kontrole deformace součásti, současně brání součásti v přirozeném dosažení požadovaného tvaru, což má za následek vyšší koncentraci napětí. Se softwarem Live Sinter jsou díly i podpěry vytištěny se shodnými negativními ofsety, což jim umožňuje jednotné smrštění bez omezení. Výsledkem je snížená koncentrace napětí uvnitř dílů.



Obr. 3: Slinutý kovový díl s ručně oddělitelnou slinovací podporou

Vedle fyzikální simulace software Live Sinter umožňuje také import naskenovaných 3D modelů. Je tak možné naskenovat již slinutý díl vytvořený v předchozí iteraci technologií Binder Jetting a ten nahrát do prostředí softwaru Live Sinter. Po automatických geometrických úpravách založených na 3D skenu Live Sinter umožňuje korigovat i následky komplexní deformace. Lze tak produkovat koncové díly s odchylkou rozměrové přesnosti do $\pm 0,3\%$ daného rozměru a odstranit deformaci, průhyb a další běžné defekty slinování stejně jako čas a náklady spojené s tiskem slinovacích podpor.

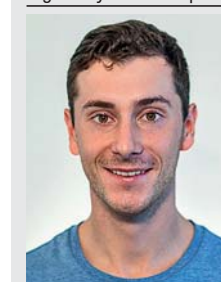
Závěr

S širším využitím aditivní výroby kovových dílů v nadcházejících letech nadále poroste i potřeba simulace slinování. Software Live Sinter svým srozumitelnějším a opakovatelnějším procesem slinování poskytuje bezprecedentní kontrolu nad geometrií finálních slinutých dílů a pomáhá tak širší adaptaci technologie v nejrůznějších průmyslových odvětvích. ■

Obr. 4: Srovnání výroby kovového dílu technologií Binder Jetting bez použití a s použitím softwaru Live Sinter



Ing. Matyáš Chaloupka



Autor článku působí na pozici Metal Additive Manufacturing Systems Sales ve společnosti Additive Systems

3D skenování stále více proniká do výrobních procesů

Na co si ale dát pozor?

Filip Schneider



Často se od pojmem 3D technologie většinou z nás vybaví hlavně 3D tisk, který během jedné dekády získal obrovskou popularitu. Ale 3D technologie jsou ucelený soubor procesů, který zpravidla začíná 3D skenováním, úpravou získaných dat pomocí 3D modelování a následným 3D tiskem finálního modelu. A právě 3D skenování začíná být čím dál běžnější součástí velkého množství procesů v mnoha odvětvích. Pochopitelně především v průmyslových odvětvích jako automotive, letectví, strojírenství apod., ale (ne)překvapivě také ve zdravotnictví, umění či archeologii.

Právě třeba archeologie je příkladem obrovského přínosu 3D skenování k záchraně a rekonstrukci unikátních předmětů mnohdy nevyčíslitelné hodnoty. Ale pojďme zpátky k průmyslové výrobě, kde 3D skenery jsou stále více součástí užitečných aplikací. Můžeme vyjmenovat například tyto:

- **Kontrola kvality** – S pomocí 3D skenerů lze rychle identifikovat odchylky reálného produktu od CADových dat.
- **Reverzní inženýrství** – S využitím 3D skenování lze vytvořit koncept kompletního modelu v CADu či upravovat jeho jednotlivé části.
- **Analýza konečných prvků** – Poskytuje spolehlivá 3D data pro analýzu konečných prvků (FEA) a proudění (CFD) k vyřešení složitých výrobních problémů.
- **3D vizualizace** – Umožňuje realizovat 3D modelování pro využití v systémech virtuální a rozšířené reality.
- **Produktový vývoj** – Zde 3D skenery generují přesná 3D data ke zvýšení efektivity procesů návrhu, výroby, montáže a kontroly kvality.
- **3D tisk** – Zjednodušují procesy pro přípravu 3D tisku.
- **Automatizovaná 3D inspekce** – Umožňují automatizovanou inspekci dílů v reálném čase, která poskytuje zpětnou vazbu k efektivnější výrobě.

Kritéria výběru správného skeneru

Stejně jako u 3D tiskáren, tak i u 3D skenerů platí, že každé zařízení má své přednosti či

limity a s jedním skenerem nelze provádět všechny projekty. Některé skenery používají strukturované světlo, jiné zase modré lasery či infračervené paprsky. Některé skenery vyžadují použití zarovnávacích značek, jiné zase nikoliv, liší se výpočetními algoritmy atd.

Proto kromě základního výchozího bodu, tedy rozpočtu, který na pořízení skeneru máme, je dobré si uvědomit účel, pro který budeme data snímat. Od toho se odvíjí požadavky na přesnost skeneru, technologie snímání dat a přenositelnost skeneru, případně možnost jeho propojení s robotem nebo jiným automatizačním systémem. V každém případě je po vlastním provedení výběru skeneru dobré poradit se s odborníkem a předejít omylům.

1. Rozpočet

3D skenery je možno pořídít v cenovém rozsahu od několika tisíc do několika milionů korun. Při výběru je nutné mít na paměti, že kromě hardwaru se pořizuje i příslušný skenovací software. Většinou platí, že dražší skener má software, který je uživatelsky pohodlnější, má větší množství funkcí a jeho algoritmy fungují lépe a rychleji než u modelů levnějších. Nicméně ani zde to neplatí vždy, a naopak je vždy lepší se informovat a zjistit, co by konkrétním požadavkům mohlo lépe vyhovovat.

Protože se jedná o sběr velkého množství dat a jejich následné zpracování, je vhodné si rovněž ověřit hardwarové nároky softwaru a kompatibilitu s PC nebo notebookem, který bude pro skenování využíván. Především se může jednat o kompatibilitu softwaru

s typem grafické karty, vývojáři mohou například vyladit software pro práci s grafickými kartami Nvidia a s jinými kartami nepůjde vůbec spustit.

2. Velikost a složitost povrchu skenovaných objektů

Je možné si vybrat ze široké škály druhů skenerů a správná volba záleží na typu a velikosti objektů, které se mají skenovat. Jedno z prvních rozhodnutí by tedy mělo být, zda bude lepší skener statický, nebo ruční.

Statické skenery lze pořídit v různých velikostech ve dvou základních provedeních. V prvním případě je skener namířen na objekt / otočný stolek, pomocí kterého je díl naskenován ze všech stran, poté je nutné zásahem operátora změnit uložení dílu a opakovat skenování z jiných úhlů, dokud se nedosáhne požadovaného výsledku. Ve druhém případě je skener umístěn k objektu (případně dovnitř) a skenování probíhá pomocí jeho rotační hlavy, v závislosti na členitosti objektu je nutné opakovat skenování i z jiných pohledů. U průmyslových typů je většinou možné propojení s robotickým nebo jiným automatizačním systémem, který umožní skenování a měření bez nutnosti vnějšího zásahu operátora. Průmyslové statické skenery dosahují přesnosti až 0,007 mm.

Zachycení detailů objektů pomocí ručních skenerů je jednodušší a rychlejší, celý výsledek však závisí na zkušenostech a zručnosti operátora. Ruční skenery většinou používají pro zarovnání naskenovaných dat reflexní zarovnávací značky, pomocí



kterých jsou data zarovnána s požadovanou přesností. Další přesnou možností je použití skenerů s optickým trasovacím systémem, kdy kamery snímají objekt a skener zároveň, vyhodnocují v reálném čase jeho pozici a zarovnávají nasnímaná data. Zarovnáním snímků pomocí těchto technologií je možné dosahovat přesnosti až 0,02 mm. Ruční skenery jsou dále schopny zarovnávat nasnímaná data pomocí nasnímaných geometrických tvarů, případně textury, nicméně zde se přesnost pohybuje okolo 0,1 mm.

Rychlost pořízení dat rovněž závisí na zorném poli skeneru a rychlosti algoritmu příslušného softwaru. Levnější skenery mají většinou menší zorné pole a častěji se během skenování „ztratí“, je tedy nutné se vrátit na část objektu, který je již naskenován, počkat, až se obraz znovu zarovná, a pokračovat dále. To může být u rozměrnějších objektů časově náročnější.

3. Použití naskenovaných dat

Jeden z nejčastějších důvodů pořizování 3D skenu objektu je jeho plánovaný 3D tisk. U málo členitých objektů není s naskenováním problém. Častým příkladem zákaznických dotazů na zakázkový sken je vytvoření duplikátu poškozené plastové části vybavení domácnosti (páčky, madla, držáky). Tyto objekty jsou většinou velmi členité a skenery nejsou schopny naskenovat hluboké drážky nebo složité tvary, a ve skenu zůstanou díry (místa, kam skener neviděl). Téměř všechny skenovací softwary umožňují vodotěsné uzavření těchto děr, čímž připraví data pro 3D tisk.

Je ale nutné si uvědomit, že software dopočítává chybějící data podle sousedící geometrie, to znamená, že čím větší je oblast chybějících dat, tím pravděpodobněji dojde k nepřesnosti dopočítaných tvarů. Pokud by k tomuto mělo dojít ve funkční oblasti dílu, je

nezbytné vytvořit 3D model pomocí reverzního inženýrství. Tím se většinou cena pořízení takového duplikátu vyšplhá na několik tisíc, což je pro několikacentimetrový díl nemyslitelné. Řešením může být použití dražšího laserového skeneru, který má schopnost naskenovat i hluboké otvory, nebo použití dotekové sondy na přesné změření hlubokých otvorů a zjednodušení reverzu.

Další časté použití naskenovaných dat je kontrola kvality. V tomto případě je na místě použití dražších průmyslových skenerů s vysokou přesností. Velmi často je využita možnost automatizace pomocí robotů nebo jiných automatizačních systémů a příslušného softwaru.

U prototypu dílu, který je plánován pro sériovou výrobu, se využívá 3D skenování pro převedení rozměrů a tvarů do elektronické podoby a tvorba CAD dat a technické dokumentace. Zde je opět na místě použití průmyslového skeneru a příslušného softwaru pro reverzní inženýrství.

Čím dál tím častěji se 3D sken využívá ke skenování osob, a to z nejrůznějších důvodů. Je možné poříditi skenery určené přímo pro tento účel, většinou se jedná o ruční skenery s rychlým sběrem dat, pro člověka je velmi obtížné vydržet dlouhou dobu bez hnutí. Tyto skenery mají nižší přesnost než skenery průmyslové, nicméně pro účely skenování osob je přesnost okolo 0,1 mm více než dostačující.

Ideálně otestovat ještě před koupí

Z výše uvedeného vyplývá nezbytnost ujasnit si základní informace a požadavky a otestovat schopnosti jednotlivých skenerů ještě před koupí. Není dvakrát moudré pořizovat levnější skener k projektům, na které pak v praxi nestačí. Ale výjimkou nejsou ani případy koupě zbytečně drahého skeneru k jednoduchým či jednorázovým úkolům, kdy návratnost investice se v reálu blíží nule. V případě jednorázových úkolů je pak lepší se obrátit na poskytovatele 3D skenovacích služeb. ■



Filip Schneider



Autor článku je specialista na 3D skenování ve společnosti Elvira | Abc3D.

BIM

mění práci projektanta, přináší efektivitu i lepší přehled

Jan Lodi

Metoda BIM přinesla do práce projektanta poměrně zásadní změny. A zdaleka nejde jen o 3D. Jde o skutečnou revoluci, která dělá z projektanta členem týmu po celou dobu životního cyklu stavby. Sdílení informací obsažených v digitálním modelu stavby (DiMS) jej totiž vtahuje do hry s mnohem větší intenzitou než doposud. Současně mění také rozložení nároků na jeho práci.



Ve svých prvopočátcích byla metoda BIM považována za doménu architektů a projektantů. Bylo to logické, právě oni začali jako jedni z prvních svou práci dávat elektronickou podobu – přenášet z papíru na obrazovku počítače. Ostatně tehdy se ještě samotná zkratka BIM rozepisovala jako Building Information Modeling a vše se točilo kolem modelu stavby. Vývoj ale proměnil nejen stavebnictví jako takové, ale i samotnou metodu BIM. Postupem času se totiž začalo ukazovat, že nejspolehlivější cestou ke zvýšení efektivity, produktivity práce i snížení nákladů je využití informací. Informací, které mnohdy ke stavbě – během celého jejího životního cyklu – musíme opakovaně přidávat, protože se při přechodu mezi jednotlivými profesemi a fázemi prostě ztratí. Treba tím, že nemáme cestu, jak si je spolehlivě sdílet či předat.

Přesněji neměli jsme. Dnes již význam zkratky BIM chápeme jako Building Information Management (česky řečeno správa informací o stavbě). Zdaleka už nejde jen o to pouze vytvořit nějakou grafickou podobu stavby ve 3D, jdeme mnohem dále. I proto mnohdy mluvíme o tak zvaném digitálním dvojčeti v podobě digitálního modelu stavby (DiMS). To by mělo být co nejpřesnějším odrazem skutečné stavby ve virtuálním světě, to znamená, obsahovat i změny, ke kterým došlo během realizace projektu. A navíc kromě grafických informací nést a umožnit vyhledávat – a to je možná ještě důležitější – také ty negrafické (neboli vlastnosti). Samotný DiMS je pak pouze částí Informačního modelu stavby (IMS), v něm jsou soustředěny všechny důležité informace o stavbě od prvních záměrů, až po její závěrečné odstranění po skončení její životnosti.

Práce je jiná i stejná zároveň

Metoda BIM, vlastně jako digitalizace obecně, mění dosavadní způsoby práce. Lidé si musí zvyknout, že některé jejich dosavadní postupy dostanou novou podobu. U projektantů a architektů to na první pohled taková zásadní změna není – pracují nadále ve svých CAD programech, byť s podporou BIM. Možná by se zdálo, že oni mají již tuto revoluci za sebou dávno, nechali přece za sebou rýsovací prkno i tuž, a přešli do virtuálního světa počítačů. Jenže takhle historická změna vlastně tak úplnou změnou nebyla, v podstatě se totiž změnily jen prostředky. Místo papíru se používal počítač, ale způsob práce zase tak zásadní změnou neprošel, projektanti v důsledku pracovali pořád stejně.

Velkou změnou byl nástup CAD/BIM systémů, najednou již počítače nebyly jen nástrojem, ale pomáhaly projekt skutečně tvořit. BIM pak přidává další rozměr, nebo spíše rozměry. Teď nemáme na mysli prostor, ale potřebu práce s modelem. Ten obsahuje všechny informace, které byly doposud obsaženy v projektu, ale přidává i mnoho dalších. A co je hlavní, propojuje je, a tak CAD/BIM nástroje mohou pomáhat (a pomáhají) projektantovi v jeho práci ještě výrazněji. Zejména v případech, kdy se projekt v průběhu času mění. Není totiž nijak výjimečné, že až během stavebních prací se zjistí, že – buď v důsledku změn projektu nebo třeba opomenutí – nelze věci postavit tak, jak si projekt žádá. Téměř vždy to znamená zdržení, práci navíc a někdy i nutnost bourat. Přitom množství těchto – tak zvaných nedorazů – může efektivní práce s digitálním modelem stavby (DiMS) výrazně zmenšit nebo dokonce úplně odstranit.

Při aktualizaci modelu dokáže totiž počítač automaticky zachovat původní vazby. Takže kupříkladu, pokud projektant ve stavbě změní místo, kam umístil okno, může nechat model počítačem rovnou zkontrolovat. Pak se třeba zjistí, že nově umístěné okno by narušilo statiku celé budovy nebo by nad něj nebylo možné umístit překlad, případně něco jiného. Kdyby se to zjistilo až na stavbě, mohl by to být opravdu problém, takto se vše vyřeší ještě v počítači a znamená to jen pár minut práce navíc. Projektanti se dnes obvykle shodnou na tom, že práce s modelem je přehlednější, efektivnější a model umožňuje systematické zpracování požadavků klienta. I proto není výjimkou, že někteří projektanti si dnes vytváří DiMS pro všechny, nebo většinu, svých zakázek. Větší pracnost na začátku se jim totiž v dalších fázích životního cyklu stavby mnohonásobně vrátí v podobě větší flexibility a kvality při plnění požadavků klienta na změny.

Nejdřív model, až pak projektová dokumentace

Právě v tom je – možná trochu nenápadně – skryta jedna z největších změn, kterou metoda BIM do práce projektanta přináší. Naprosto zásadně totiž mění rozložení nároků na jeho práci v čase, a to je také jeden z důvodů, proč se někdy můžeme setkat s požadavkem na to, aby cena projektu v rámci využívání metody BIM byla o desítky procent vyšší. Jaký je k tomu důvod, když sami projektanti si uvědomují, že práce s modelem je mnohem rychlejší, flexibilnější, a co víc, snižuje se tím také riziko chyby či omylu? Ve skutečnosti je to tak, že využití metody BIM nejenže žádnou práci navíc nepřináší, ale dokonce i její část může ušetřit. Co se ale mění je rozložení její náročnosti v čase.

Vraťme se ještě do dřevních dob papírové nebo elektronické práce projektanta. Na úplném začátku bylo jeho úkolem nejprve připravit návrh podoby budoucí stavby a následně projektovou dokumentaci pro územní rozhodnutí a stavební povolení (DUR a DSP). Ve všech případech pracoval s relativně malou podrobností projektu – dokonce i pro stavební povolení nemusí být projektová dokumentace nijak zpracovaná, stavební úřad zajímá jen relativně úzký výřez. Teprve později projektant dokumentaci postupně konkretizoval tak, aby se podle ní mohlo začít stavět, a tedy přidával do ní další a další informace. A samozřejmě, pokud se v průběhu času projekt měnil, bylo potřeba vytvářet znovu a znovu dokumentaci tak, aby odpovídala skutečnosti a stavbu bylo možné později zkolaudovat.

V případě využití metody BIM je ale situace poměrně zásadně mění. Projektová dokumentace tak trochu mizí ze scény, přesněji řečeno stává se jen prostředkem k předávání informací v případech, kdy nelze pracovat přímo s modelem. Právě digitální model stavby (DiMS) je tím zásadním, vytváří se již poměrně záhy v prvních fázích životního cyklu stavby. DiMS je ale už na začátku mnohem podrobnější, obsahuje výrazně více informací než projektová dokumentace pro rané fáze stavby. Projektant tedy vytvořením modelu rozhodně stráví více času v porovnání s tím, že by měl připravit jen dokumentaci pro územní rozhodnutí.

Ale pozor, rozhodně neplatí, že tento čas přijde vniveč. Jak jsme již zmínili, dochází pouze k jinému rozložení práce v průběhu času – to oč déle trvá vytvoření modelu se později odrazí ve výrazné úspoře času v dalších fázích. Pochopitelně i do modelu se v průběhu realizace stavby doplňují další a další



informace (ty ale ne vždy musí zadávat projektant), ale jde o méně práce než nově vytvořit další verzi projektové dokumentace. Největší úspora přichází při změnách, kdy DiMS změnu automaticky a tím i spolehlivě promítne do všech potřebných návazných částí dokumentace. Ta samozřejmě nezmizí, zejména pro kontakt s úřady a dalšími aktéry pochopitelně projektovou dokumentaci budeme (alespoň prozatím) potřebovat. Ovšem její vytvoření z modelu již není otázka několika hodin práce, ale doslova pár kliknutí myši. Při správně vytvořeném DiMS stačí v podstatě ji jen vygenerovat, vytisknout a odeslat na úřad či jiné místo.

Efektivnější komunikace i výměna informací

Základní poučkou digitálního světa je sdílení, říká se, že informace, která není sdílena, je mrtvá a zbytečná. Pro metodu BIM je sdílení informací skutečně zásadním pilířem, bez kterého nemůže fungovat. A důležitou roli v tom hraje právě digitální model stavby (DiMS). Ten je totiž sdílen se všemi zainteresovanými v jednotlivých fázích životního cyklu stavby. Tím je zaručeno, že všichni pracují se stejnou – a vždy zaručeně nejnovější a aktuální – verzí informace. To výrazně usnadňuje mimo jiné také komunikaci mezi projektantem a zákazníkem. Zkušenosti z projekčních kanceláří říkají, že pro mnoho zákazníků jsou informace v modelu mnohem názornější, srozumitelnější a pochopitelnější než v případech diskuse nad projektovou dokumentací, která může laikům připadat jen obtížně srozumitelná.

Zákazník tak získává mnohem lepší kontrolu nad projektem, a díky tomu je schopen efektivněji a přesněji formulovat své požadavky a rozhodnutí. Přitom provést některé změny v modelu může být pro projektanta otázkou několika minut práce s myší. Zákazník

pak může dopady jím požadovaných změn vidět přímo v modelu. A co je zásadní, všechny informace, které jsou do modelu v průběhu času vkládány, zůstávají jeho součástí. Model je živým organismem, a proto je do něj třeba průběžně promítat i změny, které v průběhu stavby nastanou. Projektant se tak stává důležitým spoluhráčem, který je zapojený do života stavby mnohem intenzivněji než v minulosti. I když je prozatím asi nereálné očekávat, že model se bude aktualizovat v reálném čase či denně, rozhodně by to mělo být alespoň v týdenních intervalech. Jen tak je zajištěno, že na informace v modelu je možné se naprosto spolehnout.

I po dokončení stavby je totiž DiMS základem pro informace, které se přenášejí do CAFM systémů určených pro správu a údržbu staveb. Z projektového informačního modelu stavby (označovaného jako PIM) se odvodí druhý model nazvaný provozní informační model (AIM), který pak umožní využívání všech potřebných informací o stavbě pro efektivnější facility management. Zároveň by ale mělo platit, že při zásadnějších změnách stavby by mělo docházet k aktualizaci původního PIM tak, aby mohl být použit při případných přestavbách a rekonstrukcích. ■

Jan Lodl

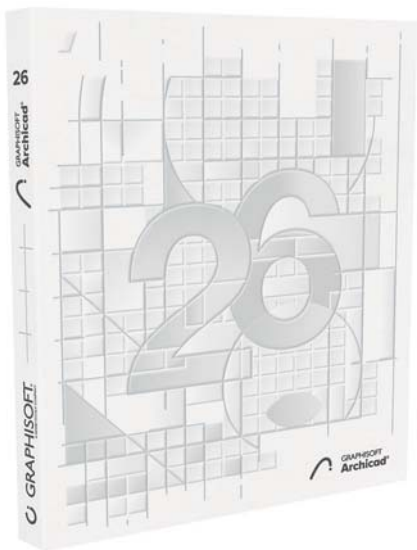


Autor článku je technologický nadšenec a evangelista digitalizace. Působí v redakcích několika časopisů a webových portálů. Od roku 2020 aktivně spolupracuje s Českou agenturou pro standardizaci na popularizaci metody BIM a podporuje digitalizaci stavebnictví.

Archicad 26

nenechte se rozptylovat

Graphisoft i letos vydává novou verzi Archicadu, která přináší řadu změn, po kterých mnoho uživatelů volalo. Mezi novinky patří především jednodušší správa a orientace v projektu. Z toho vychází i letošní motto „Stay focused, design more“.



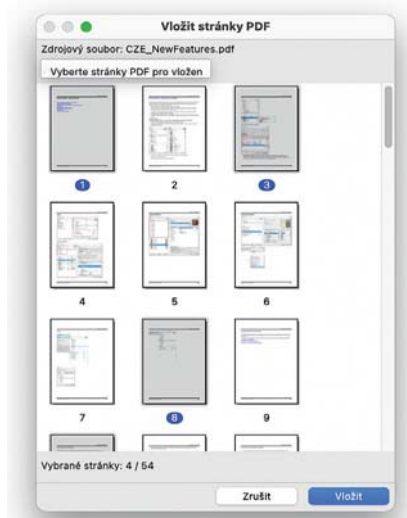
Konec repetitivních úloh

Selektivní import stránek PDF dokumentu

Šestadvacítka přináší zlepšení při vkládání vícestránkových dokumentů do projektu. Pokud je potřeba importovat více stránek jednoho PDF dokumentu, lze to provést v jednom kroku (viz obr. 1).

Pravidla v kombinacích grafického stylu

Kombinace grafických stylů slouží k tomu, aby se model a výkresová dokumentace

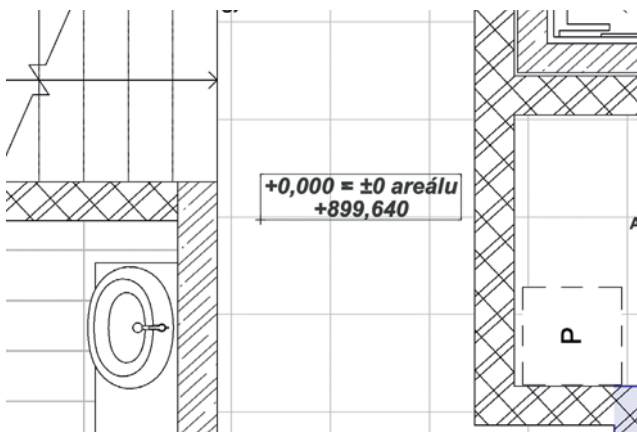


Obr. 1

zobrazovaly různými způsoby na základě toho, jaké informace je důležité sdělit. Nyní lze přidat více pravidel najednou. Odpadá tak repetitivní klikání na „Přidat nové pravidlo“.

Vylepšená výšková kóta

Nástroj Výšková kóta přináší možnost nastavit text kóty (i ve formě oblíbeného nastavení) pomocí autotextů a doplňujících vlastních textů ještě před samotným vložením kóty. Jednotlivé autotexty lze vložit přímo do dialogu pro úpravu textu (viz obr. 2).



Obr. 2

Správa projektu

Procházení projektu

Strukturování Navigátoru projektu je klíčové pro snadnou orientaci a rychlé vyhledávání v Mapě zobrazení, Výkresové složce nebo Sadě publikací. Nicméně u větších projektů může být položek tolik, že je orientace značně ztížena. Proto přichází možnost vyhledávat v libovolné záložce podle klíčových slov.

Správa atributů – hierarchie

Archicad 26 umožňuje snadnější práci s jednotlivými atributy projektu pomocí paletky Atributy. V ní je možné zobrazit všechny atributy projektu v hierarchickém stylu zobrazení, které je rozděleno na jednotlivé složky (typy atributů) a případně podsložky, do kterých lze jednotlivé atributy zařadit. Atributy lze případně filtrovat podle typu (vrstvy, stavební materiály...).

Organizace (nejen) vrstev

Mimo celkovou správu atributů a snazší navigaci mezi nimi přináší Archicad 26 možnost vytvoření hierarchické struktury v jednotlivých attributech pomocí složek. Lze si tak například v nastavení vrstev vytvořit skupiny složek, které jsou přiřazeny jednotlivým kombinacím vrstev a celou složku zobrazit/skrýt pro danou kombinaci.

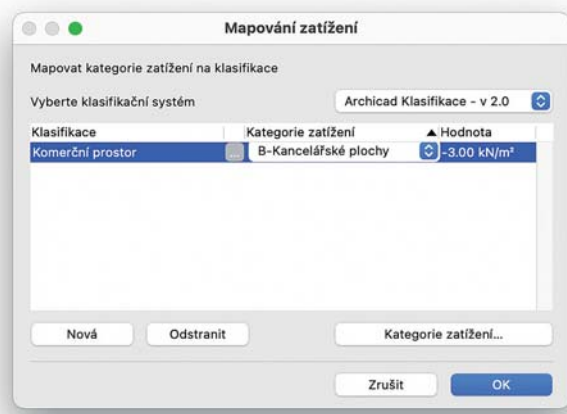
Ekologická udržitelnost

Globální trend udržitelnosti se nově dostává do Archicadu, a tak nalezneme v nastavení Stavebních materiálů novou záložku „Životní prostředí“ s hodnotami vázajícími se na environmentální prohlášení o produktu. Hodnoty jsou předdefinované na základě mezinárodních hodnot, ale lze je uživatelsky přenastavit.

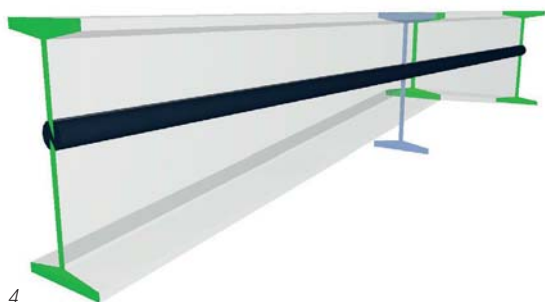
Koordinace modelu

Užitné zatížení

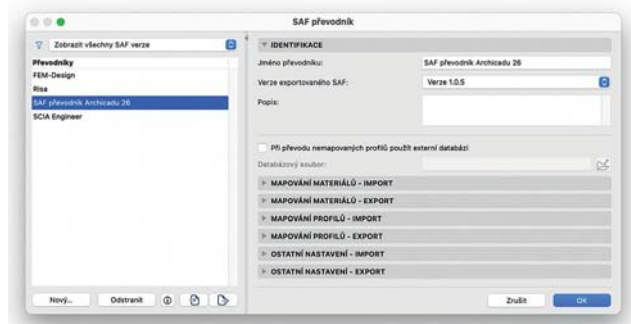
Spolupráce se statikem je čím dál důležitější. Abychom statikovi předávali model, do kterého je co možná nejméně nutné zasahovat manuálně, přibyla nová možnost vygenerovat



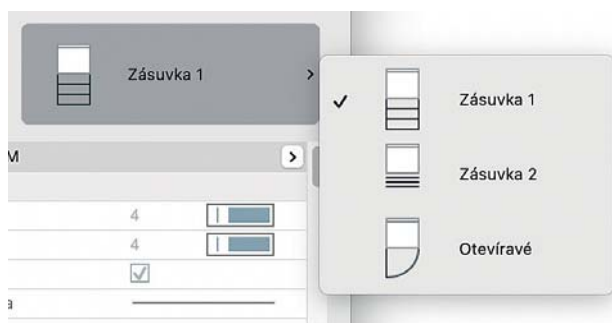
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 7

užitné zatížení ze zón modelu. Jednotlivá užitná zatížení je pak možné namapovat ke klasifikacím v nastavení Volby > Mapování zatížení. Zde si můžeme vytvořit pravidla, na jejichž základě bude k jednotlivým klasifikacím zón přiřazena Kategorie zatížení. Tyto kategorie jsou předdefinovány dle EN1991-1-1:2002 a nalezneme je v menu Volby > Kategorie zatížení (viz obr. 3).

Profily vícesegmentových trámů a sloupů po exportu SAF

Značného vylepšení se v oblasti koordinace statického modelu dočkalo také exportování více segmentových trámů. Do verze 25 byl trám nebo sloup s různými rozměry profilu nahrazen pouze jedním (tzv. náhradním) profilem. S příchodem nové verze se toto mění a statik vidí, jaký profil je na začátku a jaký na konci každého segmentu (viz obr. 4).

Správa SAF převodníků

Mohly nastat situace, kdy bylo potřeba zaslat data různým statikům pracujícím v různých programech. Nově je možné uložit, podobně jako u převodníků IFC, tolik převodníků, kolik

potřebujeme. Každý obsahuje specifické nastavení pro jednotlivé softwary. S tímto také přibyla možnost jednotlivé převodníky importovat/exportovat (viz obr. 5)

Vylepšení exportu IFC

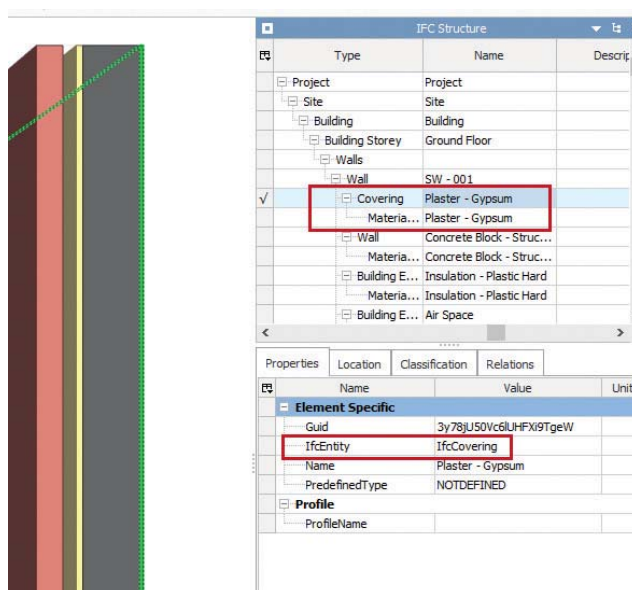
Nejnovejší verze Archicadu přichází s možností namapovat jednotlivé části komponentů, tedy sendvičů a profilů, samostatně na jednotlivé IFC typy tak, aby se následně v prohlížeči IFC zobrazovaly přiřazené informace o jednotlivých částech. Dosud bylo možné exportovat prvky sendvičových konstrukcí a profilů modelu pouze jako celky (viz obr. 6).

Naslouchání uživateli

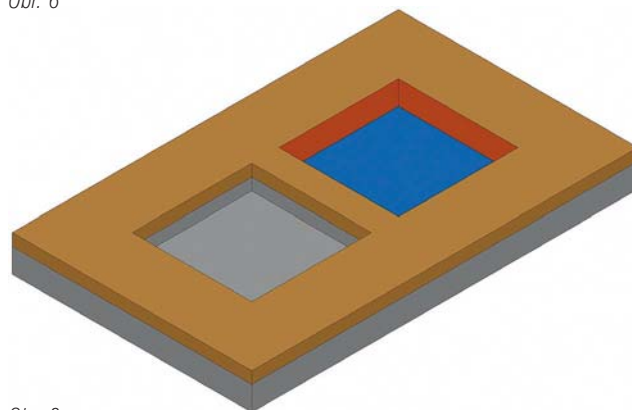
Archicad se jako program neustále posouvá dopředu a přináší funkce, které mají pomoci především jeho uživatelům pro snadnější, a především efektivnější vytváření jejich projektů. Nicméně vždy zůstává prostor pro zlepšení i ve věcech, které jsou již součástí softwaru.

Vylepšení kuchyňských skříněk

Kuchyňské skřínky byly pro verzi 25 značně vylepšeny a nabízely větší volnost při návrhu



Obr. 6



Obr. 8

interiérů kuchyní, i přesto se však našla místa pro zlepšení. Jedním z nich je možnost zobrazit způsob otevírání ve 3D, řezu/pohledu podobně, jako je tomu u oken a dveří. Půdorysný symbol také nabízí nové možnosti pro znázornění typu otevírání (viz obr. 7)

Povrchové materiály prostupu

V nastavení Prostupu lze přepsat povrchové materiály jeho stran a konce. Povrchy tak lze snadno sjednotit s přilehlými konstrukcemi, sladit vizuální stránku modelu a zbavit se zobrazování nežádoucích hran v pohledech/řezech/3D (viz obr. 8).

Nové autotexty pro výkresovou složku

Autotexty umožňují předejít možným chybám vzniklým neustálým přepisováním stejné informace na více místech v projektu. Pro výkresovou složku přibývá celkem 7 nových autotextů, z nichž 3 jsou provázány se šablonou výkresu (Jméno, Výška a Šířka šablony výkresu) a 4 pro správu podskupin (Číslo výkresu/Počet výkresů v aktuální sadě, Číslo výkresu/Počet výkresů v nejvyšší sadě).

Budujeme cestu ven z krize

1. část: Hrozby pro stavebnictví, příležitosti pro technologie

Paul King



Ve stavebnictví se v posledních dvou letech i přes obrovské problémy usilovně pracovalo na realizaci projektů. Nejistota, které čelí projektantské a stavební firmy, se ale bude zhoršovat, protože vlády začínají navyšovat post-covidové výdaje na infrastrukturu a inflační tlaky začínají být citelné. Nacházíme se v bodě zvratu, kdy se firmy mohou rozhodnout svést se na vlně probíhající technologické revoluce ve stavebnictví a získat tak více projektů se zajímavou marží, realizovat je efektivněji a bezpečněji a budovat si tak udržitelnou konkurenceschopnost – a vydržet dostatečně dlouho, aby mohly využít výhod, které to přinese.

Prostředí ve stavebnictví je plné hrozeb

Produktivita ve stavebnictví rostla v posledních 30 letech jen velmi zvolna a marže se drží stále nízko. Podle studie Fine Margin report, kterou publikovala CBI v roce 2019, dosáhla průměrná marže 10 největších britských dodavatelů ve Velké Británii hodnoty -0,1% oproti průměrné marži 2,6% u 100 největších firem. To sice znamenalo zlepšení oproti předchozímu roku (-0,9%), ale dodavatelé každopádně dosahují velmi nízkých finančních zisků, zejména vzhledem k tomu, že nesou většinu rizik ovlivňujících výsledky projektu. Marže oscilující kolem 0%, a to i v dobách prosperity, představují pro firmy stálou hrozbu. Když se v projektu něco nevydará, projeví

se staré zvyky, množí se pohledávky, přestává se investovat do technologií a vzdělávání a firmy mohou zkrachovat. Riziko a marže jsou z pohledu dodavatele dvě strany téže mince. Alokace a řízení rizik, to jsou dvě největší překážky zabraňující stavebním firmám v dosahování udržitelných marží, které by podporovaly a povzbuzovaly investice do zlepšování vlastního podnikání.

Ve výběrových řízeních je velmi obtížné připravit přesnou cenovou nabídku na materiály, práci a čas – a to ani nemluvíme o problémech při odhadu pravděpodobných časových a finančních dopadů různých rizik daného projektu. Odhad na základě špatných informací znamená příliš vysokou nebo naopak

nízkou nabízenou cenu, takže v zakázce pak není ponechán žádný prostor pro nápravu problémů během prací. Toto je velmi důležité, protože iniciativa Get It Right Initiative zjistila, že přímé náklady na chyby v terénu, kterým lze předejít, činí asi 5% hodnoty projektu. Pokud k tomu připočteme nezažnamenané plýtvání (6%), nepřímé náklady (7%) a skryté vady (3%), pak se promarní až 21% nákladů na projekt. Pojďme se nad tím číslem zamyslet. V britském stavebním průmyslu jsou celkové roční náklady na řešení chyb podle odhadů zhruba sedmkrát vyšší než celkový roční zisk – a Velká Británie není jediná. Zpráva 2021 CRUX Insight, která zkoumala 1 400 projektů z celého světa, došla k závěru, že hodnota reklamací dosáhla průměrně téměř poloviny rozpočtovaných investičních výdajů a obvyklé zpoždění projektů oproti harmonogramu přesahovalo 70%. Australský Grattan Institute ve svém šetření zjistil, že téměř polovina projektů ve výstavbě silnic a železnic s předpokládanými náklady přes 1 mil. AUS překročila rozpočet v průměru o 30%.

Stavebnictví je proto úrodnou půdou pro zlepšování; přitom ale dosud odolává snahám o zavádění nových materiálů, metod a technologií, a to i přes jasné a významné přínosy

těchto novinek. Digitální řešení a procesy mohou pomoci nastartovat ohromná zlepšení v realizaci projektů. V jiných odvětvích se ukazuje, že společnosti, které rychle zavádějí nové technologie, získávají značnou konkurenční výhodu.

Řada problémů, kterým stavební firmy v posledních letech čelily, existovala již dávno před covidem, ale pandemie je ještě více ztížila. Organizace mohou například narážet na potíže se správou a využíváním ohromného množství dat, která mají nyní k dispozici. Je také obtížné škálovat v rámci organizace osvědčené postupy a přitáhnout a udržet si nejlepší lidi a využívat maximálně jejich schopností. Kromě toho existují i vnější problémy, které zvyšují závažnost interních potíží; může jít o složité projekty, vzájemně propojené týmy, roztržité dodavatelské řetězce nebo velký objem subdodávek. Žádná z těchto potíží průběh projektů neusnadňuje, nicméně pandemie urychlila zavádění nových technologií a začíná postupně měnit způsob fungování stavebních firem.

Příležitost pro stavební technologie

Technologie může hrát důležitou roli při změnách v projektování i výstavbě projektů a vzdělávání pracovníků. Stavebnictví je ale komplikované a změnit něco může být obtížné. Vezměme si například, co vše je třeba provést při realizaci nového železničního projektu: na plánování, analýze, návrhu, výstavbě a správě aktiv se podílí více organizací v různých zemích, které používají různý software v různých fázích projektu. Stavební tým musí všechna tato data a informace převzít a s jejich pomocí realizovat stavbu v termínu a v rámci rozpočtu, který je zpravidla výsledkem výběrového řízení. Vzhledem k tomu, že průměrná marže 100 největších britských firem činí 2,6 % a přímé náklady na chyby, kterým lze předejít, dosahují přibližně 5 % hodnoty projektu, je naprosto nezbytné vycházet z přesného a spolehlivého odhadu. Každý dolar se počítá.

Digitální technologie přináší nejrůznější příležitosti ke zlepšování a doby, kdy digitalizace znamenala pouhý přechod z 2D do 3D a 4D, jsou dávno pryč. Patří sem analýza dat, simulace životního cyklu, modulární navrhování, BIM, VDC, 3D skenování, modelování reality, optimalizace v terénu, výroba mimo staveniště, 3D tisk, robotika, automatizace na staveništi, provozní analytika nebo řízení výkonnosti aktiv. A to není celý seznam. Asi byste se neměli pokoušet o toto všechno

najednou; lepší by bylo zvážit, které z těchto věcí potřebujete a proč, kdy je zavedete a jakým způsobem to proběhne.

Constructioneering je pojem, který označuje kombinaci různých technologií, které do sebe vzájemně zapadají, aby podporovaly praktické pracovní postupy. Na začátku je třeba vědět, že nejlepších výsledků často dosahují organizace, které implementují technologie a pracovní postupy ušité přesně na míru obchodním a projektovým požadavkům. Řada stavebních firem například uvádí jako hlavní motivaci k digitalizaci svého provozu „snížení nákladů“, ale správné řešení závisí na tom, zda je příčinou nadměrných nákladů např. nevhodný projekt (nutno použít lepší nástroje BIM), subdodavatelé pracující s neaktuálními výkresy (nutno použít propojené datové prostředí), nebo neefektivní postupy na staveništi (nutno vybavit pracovníky mobilními zařízeními pro přístup a odesílání dat z terénu).

Constructioneering se řídí pěti technologickými trendy. Prvním je BIM nové generace. Řada projektů stále běží v prostředí BIM Level 1 bez využití kolaborativních procesů. BIM nové generace využívá nejmodernější BIM software v kombinaci s propojeným datovým prostředím pro aplikaci osvědčených postupů. Druhým trendem je spolupráce a mobilita. Cloudová propojená datová prostředí umožňují skutečnou transformaci projektů, protože nabízejí spolupráci v reálném čase, která je toto datové prostředí klíčová. Výsledkem je to, že uživatelé mají zabezpečený přístup k důvěryhodným datům, a to kdekoli, kdykoli a z kteréhokoli zařízení. Třetím trendem je téměř bezchybný záznam dat. Pomocí GPS, fotogrammetrie a LiDARu lze vytvářet téměř v reálném čase snímky ve vysokém rozlišení a 3D modely. Drony a ruční skenery zlepšují přesnost a kvalitu zaměření a vytyčení a urychlují sběr zdrojových dat. Čtvrtým trendem je internet věcí. IoT senzory umožňují sledování dat o zařízeních, pracovnících a materiálech v reálném čase. Cloud computing umožňuje analýzu a interpretaci dat prakticky v reálném čase, což zlepšuje kvalitu rozhodování, řízení nákladů a rizik a bezpečnost na staveništi. Pátým trendem je pak autonomní navigace a stále častější využití autonomních strojů na staveništi. Jestliže ale používáte nové robotické rypadlo, potřebujete jistotu, že zhotoví správný výkop na správném místě a ve správnou dobu, a to vše podle správného výkresu či modelu.

Constructioneering nabízí firmám modulární technologie, nástroje a procesy pro

digitalizaci jejich provozu a robustní prostředí pro tvorbu digitálního dvojčete projektu. O tom však více až později.

Digitalizace krok za krokem

Nabídka technologií je tedy široká a vědět, kde začít, může být nesmírně složité. Podle mých zkušeností jsou úspěšné ty projekty, které stojí na správném základu a věnují dost času a úsilí zavádění osvědčených postupů. V dnešní době vyvolává velký zájem a horečnou aktivitu technologie digitálních dvojčat; tu ale nestačí jen koupit a podle potřeby zapnout. Má ohromný potenciál pro zlepšení realizace projektů, ale musí být postavena na stávajících osvědčených postupech. Na počátku implementace digitálního dvojčete musí být pevný a robustní základ.

Základem je vytvořit vysoce kvalitní komponenty, a to jak pro vertikální, tak pro lineární aktiva. Odvětví jako takové má k dispozici nejmodernější technologii pro návrh a BIM, která umožňuje zaručit úplnost, konzistentnost a správnost návrhů. Skvělou novinkou je možnost prohlížet si obsah návrhu vytvořeného v softwaru Bentley prostřednictvím NVIDIA Omniverse. Integrace umožňuje vysoce přesnou vizualizaci obsahu v inženýrské kvalitě s využitím fotorealistického osvětlení a efektů prostředí – a to ve webových prohlížečích, na stolních počítačích i na mobilních zařízeních.

Osvědčené pracovní postupy pak zajišťují bezpečnou a efektivní správu vašich dat. Propojené datové prostředí (Connected Data Environment, CDE) podporuje robustní procesy BIM. Princip CDE je jednoduchý: jde o uchování a správu obsahu vytvořeného týmem a jeho poskytování správným lidem ve správném formátu a ve správný čas pro daný pracovní úkol. A proč se vlastně starat o spolupráci a správu informací? Společnost KPMG uvedla, že správa informací může přinést až 6 liber na přímé produktivitě práce na každou 1 investovanou libru a více než 7 liber na přímých úsporách nákladů díky omezení spotřeby času a materiálů.

Třetí aspektem je kontext. Technologie zaměřování a vytyčování umožňuje snadno umisťovat a kontrolovat komponenty ve správném kontextu. Nástroj ContextCapture od společnosti Bentley umožňuje pořídit fotografie pomocí telefonu nebo dronu a rychle je převést na přesný 3D model reality, který lze použít při následných pracovních postupech a jako referenční model pro srovnání



při dalších měřeních. Modelování reality se běžně používá k monitoringu stavebních prací v terénu. Například při pravidelných průletech dronu s kamerou podél nové dálnice je možné vytvářet přesné CAD/BIM modely reality a precizně tak měřit postup prací.

Projekty běžně disponují daty v různých formátech z různých zdrojů, proto je důležité zvážit jejich soulad, důvěryhodnost a dostupnost. Soulad dat zajišťuje, že můžete převzít informace o návrhu z různých softwarových aplikací a znovu je použít. Důvěryhodnost dat znamená, že víte, kdo informace vytvořil a k čemu je lze použít. Dostupnost dat zajišťuje, aby vaše stavební týmy měly k dispozici informace, které potřebují, a to pomocí preferovaného zařízení – ať už jsou kdekoli. Společnost Bentley pro to vyvinula open-source technologii známou pod názvem Bentley iTwins.

Technologie Bentley iTwins umožňuje v rámci projektů uchovávat, spravovat a používat data různých typů v cloudové databázi, a to díky třem klíčovým technologiím: iModels, které jsou kontejnerem pro digitální komponenty, iModelHub pro správu a vedení všech změn v datech a iModel.js, což je open-source knihovna, která umožňuje komukoli vytvářet vlastní aplikace a služby pro digitální dvojčata. Technologie iTwin je základním pilířem digitálních dvojčat ve stavebnictví.

Tvůrci obsahu pracují na projektu ve svých oblíbených nástrojích a služba iTwin

přizpůsobuje různé vstupy propojenému datovému prostředí, které je uloženo v cloudové databázi. Účastníci projektu pak mají přístup k potřebným důvěryhodným datům ve chvíli, kdy je potřebují, a ve správném formátu pro daný úkol. A co je důležité, stavební týmy pracují s daty pomocí jednoduchých aplikací a webových prohlížečů. Inženýři na staveništi si pomocí svého mobilního telefonu mohou prohlížet modely, zadávat žádosti o informace (RFI) a zakládat zjištěné problémy. Zároveň si mohou přehrávat 4D sekvence výstavby. A vše, co udělají na svém mobilním telefonu, se bude synchronizovat s ostatními projektovými daty v rámci týmu.

Tento způsob práce pomáhá zajistit integritu dat, takže se zhotovitelé mohou vyvarovat dodatečných úprav již provedené práce a můžou řešit sporné otázky a vytvářet přesné informace o skutečném provedení. Řada stavebních firem přitom stále využívá e-maily a tabulky či jiné časově náročné procesy náchylné k chybám. Projekty se drží tabulek i přesto, že studie prokázaly, že téměř 90 % z nich obsahuje chyby. Stavební týmy musí začít využívat integrované sítě mobilních aplikací a procesů pro usnadnění přenosu dat. Máte-li potřebné komponenty, pracovní postupy a kontext, máte základ pro digitální dvojče ve stavebnictví, kterému se budeme věnovat příště.

Shrnutí

Pro stavebnictví je naprosto zásadní začít využívat digitální technologie za účelem

dosažení lepších výsledků s menšími náklady. Stavebnictví se začíná ubírat správným směrem. Přejít z starých způsobů práce na nové. Software pro stavebnictví nyní umožňuje projektovým týmům definovat a implementovat osvědčené postupy a procesy, a to konzistentně napříč všemi projekty. Digitalizace znamená, že všichni mají vždy aktuální informace a mohou se lépe a rychleji rozhodovat. To umožňuje optimalizovat zdroje, omezovat rizika a předcházet opravám již provedené práce. To také znamená, že týmy mohou trávit více času řešením úkolů s přidanou hodnotou. V neposlední řadě pak stavební technologie pomáhá firmám získávat zakázky, efektivněji je realizovat a zvyšovat tak svoji ziskovost. ■

Příště:

Digitální dvojče ve stavebním průmyslu: vytvořit–propojit–využít.

Paul King



Autor článku je Solution Director pro stavební průmysl ve společnosti Bentley Systems. Můžete jej kontaktovat na adrese paul.king@bentley.com.

Výuka metody BIM na středních stavebních školách startuje naplno

-cas-

Se začátkem letošního školního roku skončilo přechodné období, které měly střední odborné školy stavebního zaměření na zařazení metody BIM do školních vzdělávacích programů. Uložila jim to aktualizace rámcových vzdělávacích programů přijatá na podzim 2020. Podle ní se musí s metodou BIM seznámit všichni absolventi středních škol stavebního zaměření. To znamená, že nejpозději od roku 2026 budou všichni studenti maturující na středních stavebních školách ovládat alespoň základy metody BIM.

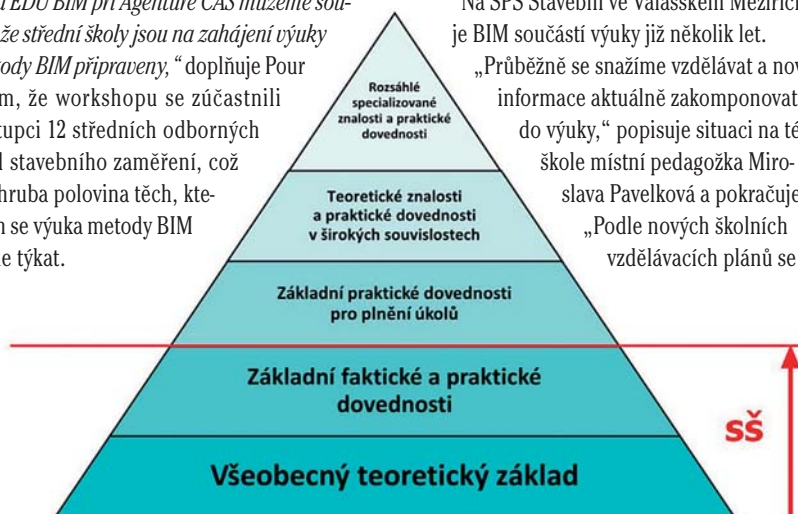


„Z našich zkušeností střední školy obvykle rozšiřují výuku o metodu BIM v předmětech, kterých se její používání přímo dotýká. Takže už v prvních ročních se s ní seznámí například v rámci předmětů zaměřených na výuku práce s CAD systémy,“ popisuje možnosti začlenění BIM do výuky Pavel Pour, středoškolský pedagog a člen expertního týmu odboru Koncepce BIM České agentury pro standardizaci. „Na základě zkušeností z našeho workshopu připraveného platformou EDU BIM při Agentuře ČAS můžeme soudit, že střední školy jsou na zahájení výuky metody BIM připraveny,“ doplňuje Pour s tím, že workshopu se zúčastnili zástupci 12 středních odborných škol stavebního zaměření, což je zhruba polovina těch, kterých se výuka metody BIM bude týkat.

Potvrzuje to i zkušenost Naděždy Kučerové ze Střední školy stavební v Třebíči. „Ve škole máme nové mladé kolegy z praxe, kteří mají zkušenosti s projektováním v BIM a zájem dál se v této oblasti vzdělávat. Podílejí se na zavádění BIM do výuky a předávají nám svoje zkušenosti,“ popisuje zkušenosti ze své školy a dodává: „Také Kraj Vysočina nám pomáhá připravit učitele na výuku BIM v rámci krajového pilotního projektu BIM.“

Na SPŠ Stavební ve Valašském Meziříčí je BIM součástí výuky již několik let.

„Průběžně se snažíme vzdělávat a nové informace aktuálně zakomponovat do výuky,“ popisuje situaci na této škole místní pedagožka Miroslava Pavelková a pokračuje: „Podle nových školních vzdělávacích plánů se



Zdroj: Dokument PS EDU BIM – Soupis potřebných dovedností a oblastí znalostí v souvislosti s BIM

BIM odrazí ve více předmětech, které na sebe navazují. Umožní nám to lepší spolupráci mezi učiteli a žáky na stavebních projektech. Od nového školního roku proto zapojujeme do výuky nový nástroj – CDE platformu pro spolupráci a sdílení informací o BIM projektech.“

To, jakým způsobem naplní ve svých školních vzdělávacích programech (ŠVP) požadavky rámcových vzdělávacích programů (RVP), záleží na rozhodnutí každé školy. Platforma EDU BIM při České agentuře pro standardizaci, sdružující zástupce středních a vysokých škol stavebního zaměření, připravila pro jednodušší orientaci dokument Soupis potřebných dovedností a oblastí znalostí v souvislosti s BIM. Ten rozděluje potřebné dovednosti pro využívání metody BIM ve stavební praxi do pěti stupňů, přičemž dva základní – označené jako *Všeobecný teoretický základ* a *Základní faktické a praktické dovednosti* – jsou předmětem výuky na středních školách stavebního zaměření a pomáhají naplnit požadavky RVP.

Všeobecný teoretický základ znamená orientaci ve vývoji metody BIM, chápe ji a dovede s touto metodou pracovat v rámci celého životního cyklu stavby. Žák tedy chápe význam metody BIM v návaznosti na digitalizaci stavebnictví, orientuje se ve vývoji metody BIM u nás i v zahraničí, zná výhody metody a identifikuje její rizika. Rozlišuje jednotlivé etapy stavebního projektu a fáze životního cyklu včetně rozložení nákladů na jednotlivé fáze.

Nemusí zůstat jen u základů

Studenti, kteří se budou zabývat metodou BIM budou moci – obvykle v některém z povinně volitelných předmětů – získat navíc i Základní faktické a praktické dovednosti. Pod vedením zkušenější osoby budou moci již upravovat digitální model stavby (DiMS), pracovat s grafickými i negrafickými informacemi v něm obsaženými, ale i pracovat ve společném datovém prostředí (CDE) a obecně s informacemi o stavbě.

Díličí oblasti znalostí, jako součásti Všeobecného teoretického základu absolventa střední odborné školy, popisuje Metodika pro SPŠ stavební, BIM – digitální stavba a požadavky RVP. Metodika z pera České agentury pro standardizaci taktéž přehledně vysvětluje význam kompetencí v oblastech souvisejících s metodou BIM. Zároveň definuje základní obsahový rámec jednotlivých kompetencí, které jsou součástí aktualizovaných RVP a lze je chápat jako prostředek pro dosažení minimálního standardu výuky BIM na středních odborných školách. ■

Virtuální realita je neocenitelným pomocníkem designérů a konstruktérů

Jan Frič

Využití CAD systémů je již delší dobu naprostým standardem pro navrhování budov, strojů i běžných spotřebitelských produktů všeho druhu. Na jejich schopnostech staví i virtuální realita (VR), která dále rozšiřuje jejich možnosti, odstraňuje některé z jejich nedostatků, a naopak zvýrazňuje jejich přednosti.

Jednodušší interakce a okamžitá vizualizace

Díky stereoskopii, možnosti přirozeného pohybu a přesně sledovaným ovladačům otevírá virtuální realita úžasné možnosti již při vytváření CAD návrhu. S využitím obsáhlých katalogů jednotlivých součástí a funkčních prvků již není nutné neohrabaně manipulovat s celým modelem na ploché obrazovce. Větší stroje je možné přirozeně obcházet a stavět tak, jako by stály přímo před inženýrem. Stačí jednoduše brát součástku za součástkou a vše skládat jako stavebnici s neomezeným počtem součástí. S vhodným uživatelským rozhraním není problém ani využití přirozených CAD nástrojů a upravování parametrů jednotlivých komponent prostřednictvím změny numerických hodnot jejich nastavení.

Výhody CAD, jako je neomezená změna měřítka práce, jsou náhle výrazně citelnější. S virtuální realitou totiž inženýr neztratí při změně měřítka přehled o okolí, které se nevejde do „zorného pole“ monitoru. Model si totiž může nadále prohlížet prostřednictvím prostého pohybu hlavy. Inženýr tak získá naprosto intuitivní možnost manipulace s veškerými funkčními prvky bez omezení velikosti monitoru. Moderní nezávislé headsety, jako je HTC VIVE Focus 3, přitom díky možnosti streamingu obsahu z PC přes Wi-Fi poskytnou nebývalý komfort bez omezení kabelovým připojením. Práce je tak přirozenější a daleko intuitivnější (obr. 1).

Obzvláště dramatický je posun pro odvětví, kde není jediným kritériem funkční řešení, ale také estetika. Právě tu technický designér

nejlépe posoudí ve chvíli, kdy si může ve 3D zobrazení prohlédnout veškeré detaily produktu. To, zda funkční prvky nenarušují jeho zamýšlené linie, jak se chová navržený materiál v nejrůznějších světelných podmínkách a jak bude působit v kontextu interiéru nebo například zahrady.

Síla spolupráce ve virtuálním prostoru

Práce ve VR umožňuje urychlení každého kroku návrhu. Typická situace při hledání komplexních řešení je vytvoření návrhu, jeho zaslání kolegům ke komentáři, revize a přepracování. Takové kolečko se pak opakuje až do okamžiku, kdy dojde k všeobecně shodě napříč týmem. Často do tohoto procesu vstupuje i management, designové oddělení, nebo samotný klient. I v tomto směru nabízí VR pomocnou ruku.

Díky možnostem spolupráce na jediném projektu přímo ve VR je možné celý produkt konstruovat za účasti více pracovníků, kteří zároveň mohou komunikovat v reálném čase. Vše je mnohem intuitivnější a přirozenější. To se týká i následné prezentace a připomínkování. Vše je možné vyřešit v rámci virtuální schůzky. Přirozenou možnost precizně vyjádřit požadované změny přitom může mít i klient.

Například SW balík HTC VIVE XR Suite umožňuje online účastníkům meetingu anotovat 3D modely pomocí virtuálního značkovacího nástroje. Inženýr si pak jednotlivé připomínky nafotí přímo na modelu a snadno je zapracuje, nebo naopak ihned klientovi vysvětlí, proč je jeho návrh nerealizovatelný. Všichni účastníci se přitom mohou v reálném světě nacházet třeba na opačném konci planety. A to i ve chvíli, kdy klient nemá k dispozici PC či plnohodnotný nezávislý VR headset. Dnes mu totiž stačí i maličké VR brýle jako HTC VIVE Flow s hmotností pouhých 185 g, které lze bez obav poslat kurýrem (obr.2).

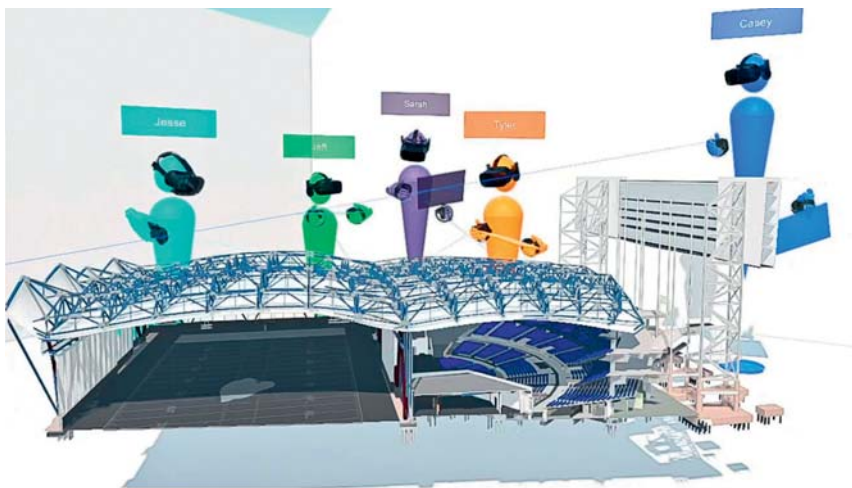
Efektivnější a zároveň levnější prezentace

Oblastí, ve které se virtuální realita již etablovala, je prezentace. Ať už se budeme bavit o prezentaci klientovi, nebo o virtuálních stáncích na reálných veletrzích, vždy můžeme počítat s nezanedbatelnými úsporami. I při komornějších akcích zároveň může virtuální realita působit efektněji, a i když je dnes poměrně běžná, je důkazem, že kancelář drží krok s dobou.

Nejvýznamnější úspory se ukrývají v nákladech na logistiku a výstavní prostor při účasti na veletrzích. Místo převozu několika strojů lze transportovat například jediný vzorek

Obr. 1: Díky pluginu ENSCAPE lze zobrazit CAD projekt ve virtuální realitě, jako je HTC VIVE Pro 2, okamžitě v 5K rozlišení a s 120° zorným polem.





Obr. 2: Spolupráci bez ohledu na skutečnou geografickou pozici kolegů již umožňuje například IRIS VR, a to s podporou nejrůznějších headsetů.

a zbylých 20 nejdůležitějších výtvarů kanceláře prezentovat na ploše 4x4 metry ve virtuální realitě. Prezentační přítom už nikdy nebude muset říct zájemci: „Ano, takové stroje umíme projektovat také, ale bohužel tu nemám jediný vzorek, který bych vám ukázal.“ Místo toho jednoduše zaloví ve složce s modely a podá zájemci VR headset. Zároveň se již vedoucí pracovníci nebudou muset rozhodovat, které z produktů prezentovat a které nikoli. S rostoucí dostupností čím dál mobilnějších a finančně dostupnějších VR řešení je přitom možné provádět i několik ukázek zároveň (obr. 3).

Okamžité pochopení klientem

Vizualizace umožňuje představit klientům záměr v podobě „fotografie“, která je pro ně výrazně čitelnější než půdorysný či technický

zákres. Bohužel ale jen málokdy dokáže postihnout skutečné měřítko, nebo docílit pochopení ergonomie produktu. Jen přibližně umožňuje vysvětlit komplexitu celého řešení a v případě designu také jeho estetickou hodnotu a souhrn s prostředím.

I zde dynamické zobrazení ve virtuální realitě boří zavedené způsoby a dává možnost pozvat klienta k živé prezentaci v reálném měřítku a opět bez ohledu na jeho geografickou polohu. To mu umožní nejen ocenit rozvržení jednotlivých prvků produktu, nebo například v případě architektury obytných či pracovních zón, ale také jeho estetiku. Zároveň je možné poukázat na jednotlivosti způsobem, který statická vizualizace neumožňuje. Například oblíbená aplikace eDrawings z balíku SolidWorks umožní snadno během jediného kliknutí explodovat model na jednotlivé

Obr. 3: Pro prezentaci projektu ve VR dnes postačí i základní HTC VIVE Flow doplněný smartphonem.



Obr. 4: S nezávislými headsety, jako je HTC VIVE Focus 3, odpadají problémy s převozem PC a dalších komponent systému. Vše je komfortní a bez kompromisů v rozlišení či zorném poli.

komponenty a odhalit tak klientovi specifika, která bylo nutné vyřešit. Má možnost obejít je, prohlédnout ze všech stran a skutečně si uvědomit, kolik práce museli CAD inženýři jeho zadání věnovat. Samozřejmost, jako prohlédnout si výsledek v reálném měřítku, pak umožňuje „vyzkoušet“ obsluhu stroje, nebo práci v navrženém interiéru a navzdory své jednoduchosti může být skutečně nenahraditelná.

Zmíněné výhody spoří mnoho času při domluvě a úpravách projektu. Vše je možné rychle vysvětlit a případně doladit takřka již „přímo na místě“. Není třeba ztrácet čas úpravou modelu, zdoluhavým renderováním dobře vypadající vizualizace, následnou komunikací s klientem a v případě připomínek dalším a dalším opakováním celého procesu (obr.4).

Virtuální realita tak neustále dokazuje, že najde uplatnění napříč průmyslovými odvětvími a umožňuje bezproblémovou spolupráci na velkou vzdálenost i prezentaci jejich výsledků. Zvyšuje tak efektivitu a snižuje náklady bez nutnosti větších investic do modernizace. Překonává přitom limitace běžného CAD inženýrství, jako je práce s 3D objekty v ploše, a upevňuje tak jeho pozici jako královské disciplíny v architektuře, strojírenství i designu. ■

Jan Frič

Autor článku je kulturolog, PR manager a nadšenec pro virtuální realitu (email@fricjan.cz).

Kalibrace upozorní na problém, než se pustíte do obrábění, zabrání odstávkám a produkci zmetků



Kdo kalibruje, ten vyrábí přesněji, rychleji a beze zmetků. V řadě firem to ale vypadá, že dříve nebo později stráví více času opravami či seřizováním strojů a produkcí zmetků. Týká se to zejména firem, které budou dodávat součástky pro elektroauta. Moderní pojetí kalibrace navíc pomáhá kompenzovat nedostatek odborně kvalifikovaných pracovníků. Nejen o kalibraci jsme si povídali s expertem na seřizování a diagnostiku strojů Petrem Kurdiovským ze společnosti Renishaw.

Jak se na kalibraci strojů dívají v tuzemských průmyslových provozech? Stále převládá názor, že kalibraci je třeba se zabývat jen při nastavování výrobního

procesu pro zajištění požadované přesnosti. Pokud si to nevyžadají okolnosti, tedy například nezačnou vznikat zmetky, kalibraci se moc pozornosti nevěnuje. To je ale již

překonaný přístup, protože řeší jen důsledek, nikoli prevenci vzniku problémů.



Kalibrace se tedy posunula do oblasti diagnostiky a zajištění stability prostředí?

Přesně tak, moderní kalibrační přístroje jsou schopny nejen zaručit přesnost nastavení, ale také odhalit problém v počátku jeho vzniku. Lze tak zabránit produkci zmetků či porouchání stroje, který si vyžádá delší odstávku. Pokud sledujete stav stroje průběžně, zaznamenáte nastalé změny a můžete na ně včas reagovat.



Obr. 1: Jednoduchý a rychlý způsob kontroly přesnosti polohování CNC obráběcích strojů umožňuje například ballbar QC20. Pomocí něj lze sledovat stav strojů a rychle diagnostikovat problémy vyžadující nápravu. Rovněž identifikuje zdroje chyb, které je způsobují.

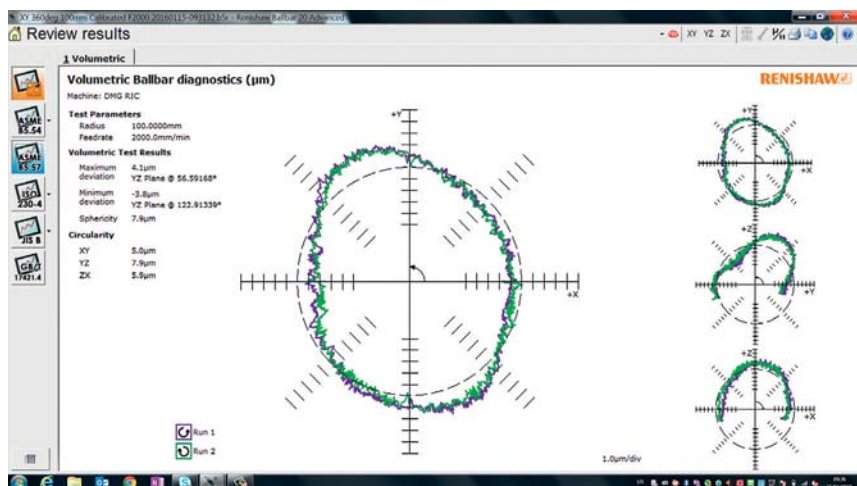


Ale i při průběžné kalibraci se výroba zastaví a vzniknou prostoje.

To sice ano, ale základní diagnostika stroje si vyžádá zastavení stroje v řádu minut. Stroj, který svou nepřesností balancuje na hranici způsobilosti k požadovaným tolerancím, někdy

Obr. 2: Kalibrace obráběcího stroje bezdrátovým ballbarem. Měřidlo je přenosné, takže může kolovat po výrobě a v pravidelných intervalech kontrolovat stroje.





Obr. 3: Nasnímaná data jsou odeslána do počítače, ve kterém software vypočítá celkové hodnoty přesnosti (např. kruhovitost, odchylka kruhovitosti).

nadělá méně škody, pokud je včas odstaven a přivolána servisní firma k jeho opravě.

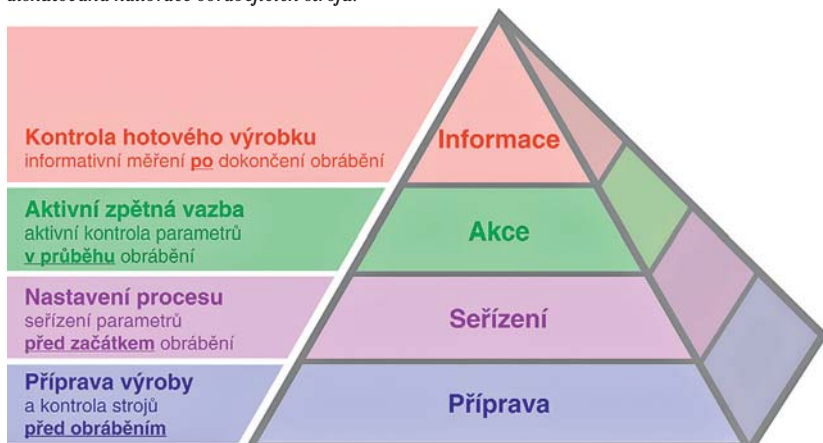
• • •
Tím myslíte, že dokáže preventivně odhalit problém a určit diagnózu?

Přesně tak, například systém ballbar QC20 (obr. 1) dokáže za pomoci softwaru analyzovat odchylky (obr. 3) a na základě toho určit pravděpodobnou příčinu, například problém s vyvážením stroje. Je proto možné ihned zavolat specialistu na vyvažování strojů.

• • •
Jak vypadá kalibrace v provozech, kde nemají podobné nástroje?

Zdlouhavě a draze. Kvůli diagnostice stavu stroje se často volají externí firmy. Proto se volají, jen když je to opravdu nutné, což rozhodně pro prevenci nestačí. Pak když je problém, obsluha volá servis, který ale není obvykle po ruce, takže se čeká a výroba stojí. Servisní technik pak zdlouhavě zjišťuje, co bylo prvotní příčinou vzniklé závady na stroji. Případně musí zavolat dalšího specialistu. Celou tu dobu stroj stojí a výroba nestihá.

Obr. 4: Pyramida produktivního procesu názorně vysvětluje, jak mohou uživatelé obráběcích strojů díky měřicím systémům zlepšit výrobní proces. Její základnu tvoří příprava výroby, kam patří i diskutovaná kalibrace obráběcích strojů.



s přísnými tolerancemi a ten pak nevyhoví zadávací dokumentaci. Další hrozbou pro tuzecké firmy je nástup elektromobility.

• • •
Proč vidíte elektromobilitu jako takovou hrozbu?

Protože ve výrobě součástek pro elektroauta stoupají nároky na přesnost a navíc se zkracují výrobní cykly. Inovace zde totiž probíhají rychleji než u spalovacích motorů, a proto je třeba stroje častěji přenastavovat. Zvyšuje se tak prostor pro chybovost a výrobu zmetků.

• • •
A opravdu to představuje takový problém?

Nezapomeňte, že lokální firmy soutěží s celým světem. Mohou se rychle dostat do situace, kdy už nebudou konkurenceschopné. Musí se naučit vyrábět „na první dobrou“. Zachytit problém v počátku, než ve výrobě začnou vznikat zmetky, se stává nutností pro přežití. Ušetří to čas strojů a lidí, zbytečně se neplatí za leasing odstaveného stroje ani za produkci zmetků.

• • •
Řada firem má zkušené pracovníky, ti třeba poznají problém i podle zvuku stroje.

(Směje se.) Ano, také takové zkušené odborníky znám, ale těch ubývá a naopak přibývá nekvalifikovaných pracovníků, kteří maximálně spustí a vypnou stroj či založí a odeberou obrobek. Ten nedostatek odbornosti musíte něčím nahradit.

• • •
To tedy nezní moc optimisticky.

Já jsem optimista v tom, že vím, že technologie nám mohou pomoci takové nedostatky překonat. Kromě kalibračního nástroje jsou tu i další systémy, například laser XL-80. Pak samozřejmě existují sondy, které rychle reagují rychle na změny ve výrobě, protože sledují geometrii nástrojů, rozměry obrobku, teplotní vlivy. To vše berou v potaz a upraví obrábění, což stabilizuje výrobu.

• • •
Co byste tedy firmám doporučil, aby si zajistily prosperitu?

Firmy jsou často konfrontovány s protichůdnými požadavky: vyrábět co nejlevněji, co nejrychleji, co nej přesněji. Vyhovět lze jen dodržením osvědčeného procesu výroby, který má podobu pyramidy (viz obrázek 4). Její základnu tvoří příprava výroby. Tím se vytvoří stabilní podloží, na němž můžete postavit výrobu. Teprve pak následují další vrstvy pyramidy, tedy seřízení nástrojů, aktivní monitoring výroby a výstupní kontrola obrobku. Vynecháte jednu procesní vrstvu a zmiňované požadavky nesplníte.

Děkuji za rozhovor.

Přehled dodavatelů řešení v oblastech CAD/CAM/CAE/PLM/GIS/BIM... na českém a slovenském trhu 9/2022 (zkrácená, kontaktní verze)

Název společnosti	3Dwiser s.r.o.	ALLPLAN Česko s.r.o.	Arkance Systems CZ s.r.o.	AXIOM TECH s.r.o.
Web	3dwiser.com	www.allplan.com	www.arkance-systems.cz	www.axiomtech.cz
Obrat společnosti (mil. Kč)	107		665	152
Počet zaměstnanců	17	6	130	80
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD		ANO	ANO	ANO
CAM		ANO	ANO	ANO
CAE		ANO	ANO	ANO
PDM/PLM			ANO	ANO
TPV			ANO	ANO
GIS			ANO	
CAFM		ANO	ANO	
BIM		ANO	ANO	
3D tisk - technologie, materiály, služby	ANO		ANO	ANO
3D skenování	ANO		ANO	
Technické výpočty, analýzy a simulace		ANO	ANO	ANO
Nabízená řešení podle oborů/odvětví				
Strojírenství	ANO		ANO	ANO
Stavebnictví	ANO	ANO	ANO	ANO
Textilní a oděvní průmysl, obuvnictví	ANO			ANO
Hutnictví, slévárnictví	ANO		ANO	ANO
Automobilový průmysl	ANO		ANO	ANO
Letecký a obranný průmysl	ANO		ANO	ANO
Výroba a zpracování plastů	ANO		ANO	ANO
Elektrotechnický průmysl	ANO		ANO	ANO
Dřevozpracující průmysl	ANO		ANO	ANO
Chemický a farmaceutický průmysl	ANO		ANO	ANO
Energetika a utility	ANO		ANO	ANO
Veřejný sektor a zdravotnictví	ANO		ANO	ANO
Zábava a média	ANO		ANO	ANO
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace		ANO	ANO	ANO
Vývoj aplikací na zakázku			ANO	ANO
Měření	ANO			ANO
Poradenství, konzultační služby	ANO	ANO	ANO	ANO
Školení a vzdělávání	ANO	ANO	ANO	ANO
Nabízená řešení pro... (orientační výběr)				
3D modelování a rendering pro vizualizace a animace		ANO	ANO	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO	ANO	ANO	ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů		ANO	ANO	ANO
navrhování elektrických řídicích systémů			ANO	ANO
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)		ANO	ANO	
navrhování technologických zařízení	ANO		ANO	ANO
projektování liniových a dopravních staveb		ANO	ANO	
správu staveb, řízení projektů výstavby		ANO	ANO	
pro výrobu potrubí	ANO		ANO	ANO
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci			ANO	ANO
automatizace elektronického navrhování (EDA)			ANO	ANO
rozšířenou analýzu konečných prvků			ANO	ANO
simulace vstřikování a lisování plastů			ANO	ANO
navrhování dřevěných konstrukcí			ANO	ANO
Vybrané reference v ČR a SR				
	ŠKODA AUTO	AHK architekti	GLP	Continental Barum
	Heinz-Glas Decor	TECHNICO Opava s.r.o.	Fermat	Aero Vodochody
	TESCAN ORSAY HOLDING	Building s.r.o.	Arch.Design	Thermo Fisher Scientific
	Continental Automotive Czech Republic	STATIKON Solutions s.r.o.	Aquatris	Kovárna VIVA
	Horse Soul Brand	PRODIS plus s.r.o	Skupina ČEZ	Lego Production

Údaje uvedené v přehledu poskytl samotní dodavatelé na základě výzvy redakce a jsou pouze orientační. Redakce neručí za jejich správnost a úplnost. Blíže informace najdete na jimi uvedených webech a na www.SystemOnLine.cz, kde jsou všechny přehledy průběžně aktualizovány.

Přehled dodavatelů řešení v oblastech CAD/CAM/CAE/PLM/GIS/BIM... na českém a slovenském trhu 9/2022 (zkrácená, kontaktní verze)				
Název společnosti	DTS-Praha a.s.	EPLAN Software & Services	Ing. Libor Štolic - PC Design	HiStruct Building Configurator s.r.o.
Web	www.dtspraha.cz	www.eplan.cz	www.pcdesign.cz	www.histstruct.com
Obrat společnosti (mil. Kč)	106		0.5	
Počet zaměstnanců	45		1	10
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	ANO	ANO	ANO	ANO
CAM	ANO			
CAE		ANO		ANO
PDM/PLM	ANO	ANO		
TPV				
GIS				
CAFM				
BIM		ANO		ANO
3D tisk - technologie, materiály, služby				
3D skenování				
Technické výpočty, analýzy a simulace	ANO			ANO
Nabízená řešení podle oborů/odvětví				
Strojírenství	ANO	ANO		
Stavebnictví		ANO	ANO	ANO
Textilní a oděvní průmysl, obuvnictví		ANO		
Hutnictví, slévárenství	ANO	ANO		
Automobilový průmysl	ANO	ANO		
Letecký a obranný průmysl	ANO	ANO		
Výroba a zpracování plastů	ANO	ANO		
Elektrotechnický průmysl	ANO	ANO		
Dřevozpracující průmysl	ANO	ANO	ANO	
Chemický a farmaceutický průmysl		ANO		
Energetika a utility	ANO	ANO		
Veřejný sektor a zdravotnictví				
Zábava a média	ANO			
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	ANO	ANO		ANO
Vývoj aplikací na zakázku	ANO	ANO		ANO
Měření		ANO		
Poradenství, konzultační služby	ANO	ANO	ANO	ANO
Školení a vzdělávání	ANO	ANO	ANO	
Nabízená řešení pro... (orientační výběr)				
3D modelování a rendering pro vizualizace a animace	ANO		ANO	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO			ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů			ANO	ANO
navrhování elektrických řídicích systémů				
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)				
navrhování technologických zařízení	ANO			
projektování liniových a dopravních staveb				
správu staveb, řízení projektů výstavby				
pro výrobu potrubí	ANO			
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci				
automatizace elektronického navrhování (EDA)				
rozšířenou analýzu konečných prvků				ANO
simulace vstřikování a lisování plastů				
navrhování dřevěných konstrukcí	ANO			
Vybrané reference v ČR a SR				
	Motorpal, a.s.			Llentab, spol. s r.o.
	Wicke, s.r.o.			Zeman Pem spol. s r.o.
	Schäfer - Menk s.r.o.			
	SMC Industrial Automation CZ s.r.o.			
	CENTES, spol. s r.o.			

Údaje uvedené v přehledu poskytl samotný dodavatelé na základě výzvy redakce a jsou pouze orientační. Redakce neručí za jejich správnost a úplnost. Blíže informace najdete na jimi uvedených webech a na www.SystemOnLine.cz, kde jsou všechny přehledy průběžně aktualizovány.

Přehled dodavatelů řešení v oblastech CAD/CAM/CAE/PLM/GIS/BIM... na českém a slovenském trhu 9/2022 (zkrácená, kontaktní verze)

Název společnosti	SolidVision, s.r.o.	Technodat, CAE-Systémy, s.r.o.	technology-support s.r.o.	TECHSOFT s.r.o.
Web	www.solidvision.cz/	www.technodat.eu	www.t-support.cz	www.techsoft.sk
Obrat společnosti (mil. Kč)		424	50	
Počet zaměstnanců	80	150	20	
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	ANO	ANO	ANO	ANO
CAM	ANO	ANO	ANO	ANO
CAE	ANO	ANO		
PDM/PLM	ANO	ANO		
TPV		ANO		
GIS				
CAFM				
BIM				ANO
3D tisk - technologie, materiály, služby	ANO	ANO		
3D skenování	ANO	ANO		
Technické výpočty, analýzy a simulace	ANO	ANO		
Nabízená řešení podle oborů/odvětví				
Strojírenství	ANO	ANO	ANO	ANO
Stavebnictví	ANO	ANO		ANO
Textilní a oděvní průmysl, obuvnictví	ANO	ANO		
Hutnictví, slévárnictví	ANO		ANO	
Automobilový průmysl	ANO	ANO	ANO	ANO
Letecký a obranný průmysl	ANO	ANO	ANO	ANO
Výroba a zpracování plastů	ANO	ANO	ANO	ANO
Elektrotechnický průmysl	ANO	ANO	ANO	
Dřevozpracující průmysl	ANO	ANO	ANO	
Chemický a farmaceutický průmysl	ANO	ANO	ANO	
Energetika a utility	ANO	ANO	ANO	
Veřejný sektor a zdravotnictví	ANO			
Zábava a média	ANO			
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	ANO	ANO	ANO	ANO
Vývoj aplikací na zakázku	ANO	ANO	ANO	ANO
Měření	ANO		ANO	
Poradenství, konzultační služby	ANO	ANO	ANO	ANO
Školení a vzdělávání	ANO	ANO	ANO	ANO
Nabízená řešení pro... (orientační výběr)				
3D modelování a rendering pro vizualizace a animace	ANO	ANO		ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO	ANO		ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů		ANO		ANO
navrhování elektrických řídicích systémů	ANO	ANO		ANO
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)		ANO		ANO
navrhování technologických zařízení	ANO	ANO		ANO
projektování liniových a dopravních staveb		ANO		ANO
správu staveb, řízení projektů výstavby		ANO		
pro výrobu potrubí	ANO	ANO		
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci	ANO	ANO		
automatizace elektronického navrhování (EDA)	ANO	ANO		
rozšířenou analýzu konečných prvků	ANO	ANO		
simulace vstřikování a lisování plastů	ANO	ANO		
navrhování dřevěných konstrukcí	ANO	ANO		
Vybrané reference v ČR a SR				
	ProSpon spol. s r.o.	ŠKODA TRASPORATION		
	Engel strojírenská spol. s r.o.	CHROPYNSKA		
	Dřevodílo Rousínov, v.d.	EVEKTOR		
	JKZ Bučovice, a.s.	ŽOS Vrútky		
	Uniman Engliš s.r.o.	KONŠTRUKTA TireTech		

Údaje uvedené v přehledu poskytl samotní dodavatelé na základě výzvy redakce a jsou pouze orientační. Redakce neručí za jejich správnost a úplnost. Blíže informace najdete na jimi uvedených webech a na www.SystemOnLine.cz, kde jsou všechny přehledy průběžně aktualizovány.

Plnou verzi přehledu s informacemi o nabízených produktech a službách najdete na webu www.SystemOnLine.cz

TKP geo s.r.o.	TOPSOLID CZECH, s.r.o.	TPV group s.r.o.	WESTCAM s.r.o.	WETO AG
www.tkpgeo.cz	www.topsolid.cz	www.tpvgroup.cz	www.westcam.cz	www.weto-software.cz
100	14	55		
80	8	28		
ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO	ANO
		ANO		
	ANO	ANO	ANO	
		ANO		
ANO				
ANO				
ANO	ANO	ANO		ANO
			ANO	ANO
ANO				ANO
	ANO			
ANO	ANO	ANO	ANO	
ANO		ANO		ANO
		ANO		
		ANO		
	ANO	ANO	ANO	ANO
ANO		ANO	ANO	
ANO		ANO		
		ANO		
	ANO	ANO	ANO	ANO
ANO		ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ANO		ANO		ANO
	ANO	ANO		
		ANO		ANO
		ANO		
	ANO	ANO		
		ANO		
ANO		ANO		
	ANO	ANO		
		ANO		
		ANO		
		ANO		
		ANO		
	ANO	ANO		ANO
E.ON Česká republika s.r.o.	WIKOV MGI a.s.			
Institut pro plánování a rozvoje hl. města Prahy	DAKO-CZ, a.s.			
Statutární město České Budějovice	DOOSAN BOBCAT EMEA s.r.o.			
	HP STROJÁRNE, spol. s r.o. (SR)			
	MECASYS s.r.o. (SR)			



Česká firma VR Group dodá maďarskému letectvu **simulační výcvikový systém pro letadla L-39NG** -tz-

Součástí dodávky dvanácti proudových cvičných letounů L-39NG pro Maďarsko bude i pozemní simulační výcvikový systém. Ten bude klíčovým prvkem pro hladké přeškolení maďarských pilotů na nové české letouny. Jde o další skvělou zprávu pro letecký a obranný průmysl v České republice. Dodávku simulačního systému totiž společnost Aero Vodochody svěřila české společnosti VR Group, která je dceřinou společností státního podniku LOM PRAHA.



Pozemní simulační výcvikový systém (Ground Based Training System) bude součástí dodávky letounů L-39NG a bude hrát zásadní roli při zavádění nových letounů do výcvikového procesu maďarských vzdušných sil. Hlavním úkolem výcvikového systému je poskytnout pilotům sadu efektivních simulačních nástrojů a zařízení pro seznámení s novými letouny.

„Zajistíme tím dlouhodobou podporu výcvikového procesu maďarského letectva v oblasti individuálního i kolektivního výcviku pilotů na letounech L-39NG,“ uvedl Vít Pavellec ze společnosti Aero Vodochody.

Celý komplexní výcvikový systém se skládá jak z desktop a postupových simulátorů, tak i z tzv. Full Mission simulátoru, který budoucí piloty připravuje i pro taktické úkoly. Simulátor má stejné letové vlastnosti jako skutečný letoun a využívá také stejný software včetně věrných replik jeho přístrojů. *„Naším hlavním cílem je smazat hranici mezi syntetickým výcvikem a létáním ve skutečném letounu. Chceme dosáhnout toho, aby se obě fáze co nejvíce prolínaly,“* sdělil Vít Ryška, předseda představenstva společnosti VR Group, a.s.

Zobrazovací systém „simulátoru“ je složený z devítikanálového projekčního systému, který umí promítat obraz na sférickou plochu v horizontálním rozsahu 300° s vertikálním rozsahem 120°. Kromě letů za všech povětrnostních podmínek tak půjde simulovat například výcvik létání v noci včetně použití reálných brýlí nočního vidění NVG (Night Vision Goggles). Realističnost výcviku doplní třeba i replika vystřelovacího sedadla nebo zachování veškerých letových vlastností skutečného stroje prostřednictvím přesného modelu pohonné jednotky.

Pozemní simulační výcvikový systém pro L-39NG, který je součástí souvisejících podpůrných služeb této dodávky, bude certifikován podle evropských předpisů na úrovni FTD (Flight Training Device) Level 2.

Aero Vodochody dodá maďarským obranným silám celkem dvanáct proudových cvičných letounů L-39NG, první budou předány v roce 2024. Osm letounů bude dodáno ve cvičné konfiguraci a čtyři v průzkumné konfiguraci. *„Nové letouny L-39NG určené pro plnohodnotný výcvik pilotů moderních vzdušných sil navíc nedávno získaly „kompletní certifikaci“ a mohou se registrovat bez omezení u zákazníků po celém světě,“* dodal Vít Pavellec.

2× foto: VR Group, a.s.

CADprofi Architectural

CADprofi Architectural usnadňuje architektonické a stavební projektování.

Modul lze použít k vytvoření stavebních plánů, řezů a půdorysů. Praktické funkce aplikace usnadňují kreslení vícevrstvých stěn, architektonické kótování a rychlé vytváření popisů. Modul je dodáván s obsáhlou knihovnou oken, dveří, nábytku a dalších nábytkových předmětů. Jako unikátní funkce, aplikace může být použita pro návrh havarijních únikových plánů a tras.

CADprofi Mechanical

CADprofi Mechanical podporuje navrhování v oblastech strojírenství, přístroje a zařízení, mechanika a ocelové konstrukce.

Modul se vyznačuje rozsáhlými knihovnami normalizovaných dílů. Uživatel zde nalezne šrouby, matice, pružiny, ložiska, ocelové profily, příruby, trubky a další součásti dle národních a mezinárodních norem. Díky integraci knihoven standardních symbolů pro fluidní techniku lze snadno kreslit schémata pro pneumatiku a hydrauliku.

CADprofi Electrical

CADprofi Electrical usnadňuje konstrukci složitých elektrických, světelných, telekomunikačních a jiných zařízení.

Modul lze použít pro návrh složitých zařízení, jako je silnoproud, nízké napětí, telekomunikační, bezpečnostní a anténní instalace. Obsahuje několik tisíc symbolů odpovídajících nejnovějším elektrickým normám, stejně jako svítidla, rozvaděče a další. Aplikace poskytuje snadný způsob kreslení elektrického vedení a elektroinstalačních kanálů. Mezi nejužitečnější funkce patří automatické číslování elektrických obvodů a editor diagramů.

CADprofi HVAC & Piping

CADprofi HVAC & Piping je aplikace pro projektování TZB. Podporuje uživatele při projektování v oblastech topení, ventilace, klimatizace, potrubí a jiných technologických zařízení.

Modul obsahuje knihovny objektů, které umožňují návrh zařízení jakéhokoli typu – HVAC (topení, ventilace, klimatizace), potrubí, plynu, zdravotní a požární bezpečnostní techniky, chladicí instalace, stejně jako jiné druhy technologických zařízení pro pozemní a průmyslové stavby. Funkce navrhování plánů a diagramů, společně s izometrickými pohledy, umožňuje uživateli použít jediné řešení při navrhování komplexních projektů.

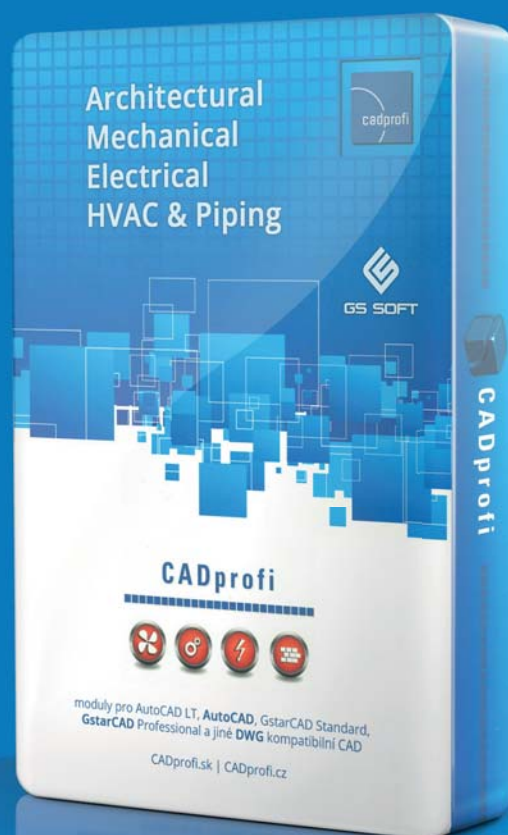
CADprofi

Profesní nadstavba nejen pro AutoCAD®

Pomáhá při navrhování architektonických a strojírenských projektů, stejně jako rozvodů a elektro zařízení.

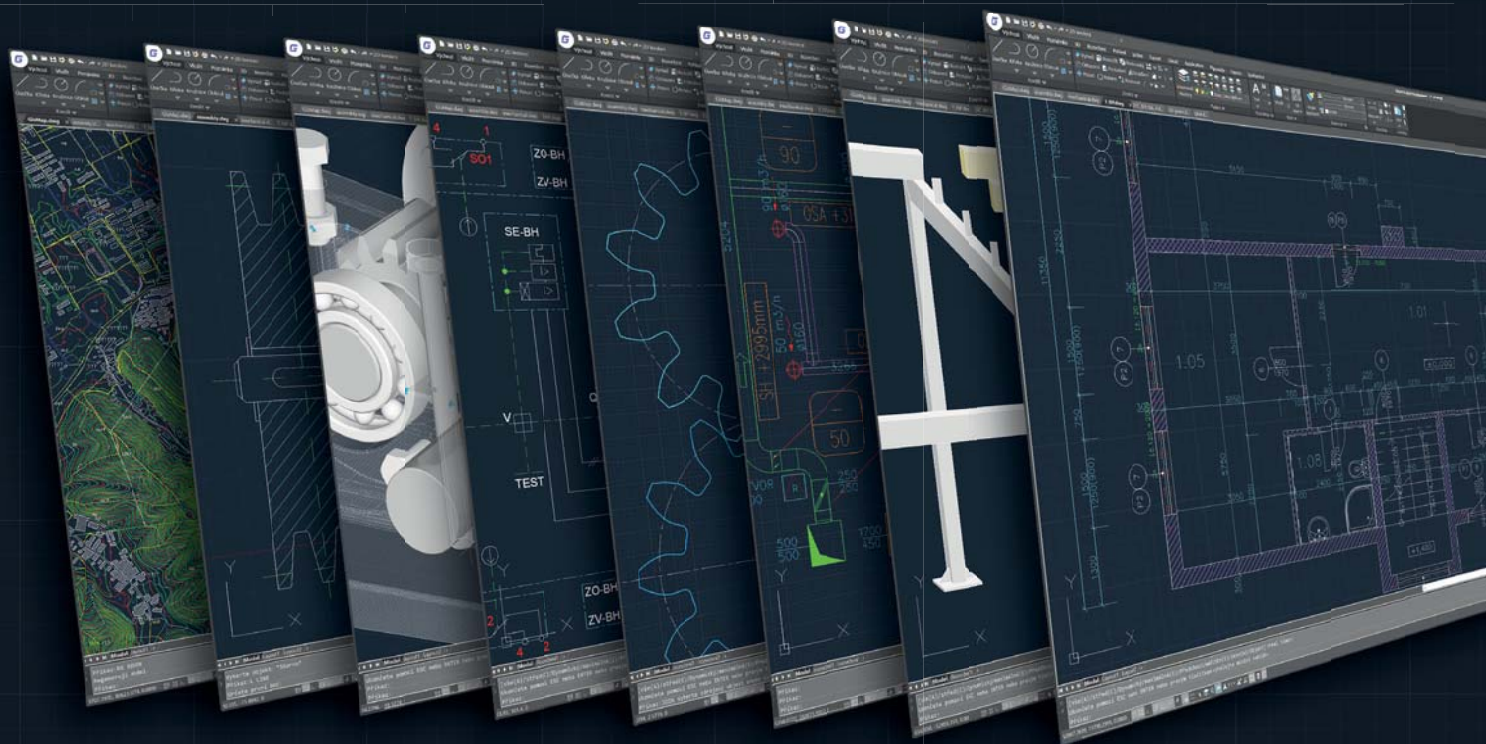
Podporované CAD systémy:

AutoCAD®, AutoCAD LT® (omezeně), GstarCAD Standard, GstarCAD Professional, ZWCAD® Professional, BricsCAD® Pro, progeCAD® Professional, ...



GstarCAD

Formát DWG. Trvalá licence. Férová cena.



Snižte náklady, ne kvalitu!

Pracujte s programem, který vlastníte, v prostředí, které již teď znáte, s výkresy ve formátu DWG, které používají miliony inženýrů po celém světě.



GS SOFT Bohemia s.r.o.
www.GstarCAD.cz
+420 222 746 180

GS SOFT Slovakia s.r.o.
www.GstarCAD.sk
+421 2 2027 5562

GS SOFT Germany GmbH
www.GstarCAD.de
+49 89 999 534 64