

CAD

Únor 2023
49 Kč

PŘÍLOHA ČASOPISU IT SYSTEMS

CAM software
musí být výkonným pomocníkem

OpenRadioss
Simulace dynamických dějů jako open-source

PDM/PLM
Správa dat od návrhu po údržbu

Digitální dvojče
je víc než 3D model

BIM jsou informace
Klíčem k úspěchu je vědět, co chcete

Trendy v oblasti 3D tisku
pro letošní rok

DTM Konektor vyřeší nové povinnosti
s Digitální technickou mapou ČR

PŘEHLED DODAVATELŮ CAx ŘEŠENÍ V ČR

SOFTIP[®]
MONACO[®]

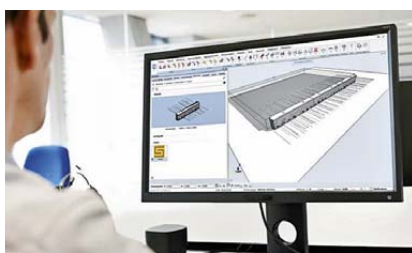


Více než 20 let kontinuální spolupráce v oblasti Technické přípravy výroby (TPV)

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.



Integrace BIM knihoven Schöck do Allplan 2023



Společnost ALLPLAN oznámila integraci BIM knihoven vestavných prvků výrobce Schöck do nejnovější verze svého BIM softwaru Allplan 2023. Navíc má Allplan přístup k denně aktualizovaným produktovým datům výrobce, čímž se eliminuje možnost náhodného použití zastaralých údajů o výrobcích, což vede ke zvýšení kvality návrhu.

Schöck Bauteile je první, kdo integruje své BIM knihovny včetně údajů o výrobcích a číslech materiálů do systému Allplan 2023. Díky integraci BIM knihoven od společnosti Schöck je k dispozici hladce integrovaný pracovní postup od návrhu až po výstavbu, který kromě flexibilního způsobu práce zvyšuje i kvalitu návrhu a šetří čas a náklady. Díky integraci BIM knihoven společnosti Schöck do systému Allplan 2023 je minulostí zdlouhavé vyhledávání a konverze vestavných prvků. Novinkou jsou také úrovně podrobností, které lze nastavit individuálně a automaticky přizpůsobit zvolenému měřítku. Další výhodou je možnost uložit vestavné prvky v jednom kroku a zarovnat je s příslušným komponentem.

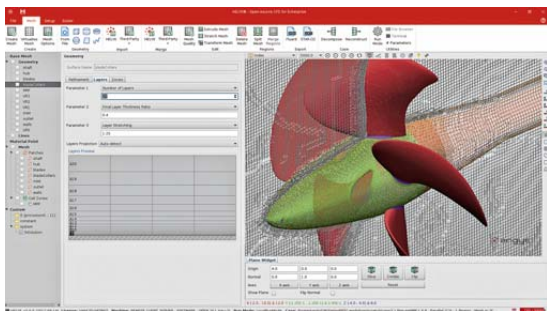
Thein Digital a Sykora Data Center spolupracují na OSS řešení



Společnosti Thein Digital a Sykora Data Center uzavřely strategické partnerství, jehož cílem je zjednodušit a v mnoha případech vůbec umožnit společné dodávky řešení CROSS Network Intelligence v oblasti návrhu, implementace a následné správy různých OSS řešení.

Společné projekty firmy plánují zaměřit na telekomunikační a energetické společnosti v Česku a na Slovensku. Soustředí se přitom se budou především na poradenství, implementaci projektu Checker založeném na řešeních CROSS Network Intelligence, zavádění cloudové, hybridní a on-premise infrastruktury, implementaci a vývoj řešení pro fakturaci a provisioning sítí a řešení správy energetických aktiv v rámci implementace ESG.

Nové verze open-source CFD řešení HELYX



ENGYS oznámil vydání verze 3.5.2 softwaru HELYX, univerzálního softwarového řešení pro výpočetní dynamiku tekutin (CFD) pro strojírenský návrh a optimalizaci založeného na vlastním simulačním jádru s otevřeným zdrojovým kódem (HELIX-Core). Nová verze obsahuje také aktualizace pro

všechny přídatné moduly řešičů HELYX, konkrétně: Adjoint, Coupled, Marine a Hydro.

HELIX 3.5.2 je opravné vydání zaměřené na opravy chyb a vylepšení kódu. Opravy použité v této nové verzi se týkají všech aspektů produktu, včetně grafického uživatelského rozhraní, síťování, nástrojů pro nastavení, řešičů proudění a dokumentace..

Současně s tím ENGYS oznamuje zahájení programu testování před vydáním verze HELIX 4.0.0. První kandidátská verze HELIX 4.0.0 (RC1) a související doplňky jsou nyní k dispozici všem stávajícím zákazníkům HELIX. ENGYS bude poskytovat nové kandidáty na vydání každé 1 až 2 týdny až do konečného oficiálního vydání plánovaného na konec 1. čtvrtletí 2023. Všechny zákazníci HELIXu vyzývá, aby si verzi 4.0.0 vyzkoušeli a zaslali ENGYSu svou zpětnou vazbu.

■ CAD – příloha časopisu IT Systems,

specializovaného měsíčníku
o podnikové informatice

Vydání 1/2023

www.CAD.cz

Cena samostatné přílohy 49 Kč/2 €
(včetně DPH)

Cena časopisu 130 Kč/5,50 €
(včetně DPH)

Roční předplatné: 1190 Kč/48 €
(včetně DPH)

■ Vydavatel

CCB, spol. s r. o., Okružní 19,
638 00 Brno

IČO: 18825435, DIČ: CZ18825435

■ Šéfredaktor

Ing. Lukáš Grásgruber
(grasgruber@ccb.cz)
Tel.: 545 222 773

■ Redakce

Ing. Karel Heinige (heinige@ccb.cz)

■ Elektronická média

Michal Romaňák (romanak@ccb.cz)
Václav Buk (buk@ccb.cz)

■ Inzerce

Ing. Jan Příkryl (prikryl@ccb.cz)
Karel Matoušek (matousek@ccb.cz)
Tel.: 545 222 779

■ Předplatné a distribuce

Tamara Olivová (predplatne@ccb.cz)
Tel.: 539 007 977

■ Distribuce na Slovensku

Mediaprint-Kapa Pressegrasso, a.s.
Stará Vajnorská 9, P.O. BOX 183,
830 00 Bratislava
Infolinka: 0800 188 826
E-mail: objednavky@ipredplatne.sk
www.ipredplatne.sk

■ Grafické zpracování

Vedoucí: Ing. Roman Zavřel
Design a sazba: Ing. Luboslav Mocko

■ CCB Tiskárna, spol. s r.o.

Vedoucí: Martin Procházka

■ Registrace MK ČR E 8163, ISSN 1802-002X

Nevyžádané příspěvky se nevracejí,
za obsahovou správnost článků ručí
autor.

Explicitní řešič pro strukturální analýzy?

Vojtěch Rulc

Mechanika je klíčovou oblastí při řešení mnoha různých technických problémů, ať už se jedná o vývoj nových produktů, optimalizaci existujících systémů, nebo simulujeme chování při extrémních podmínkách. Pro řešení těchto problémů se nejběžněji používají implicitní řešiče, které jsou v lineární podobě často součástí i běžných CAD systémů. Tyto řešiče pracují na principu implicitního numerického řešení diferenciálních rovnic a jsou vynikající především pro řešení statických úloh. Vhodné jsou i pro řešení nelineárního chování kontaktů nebo materiálů.

Avšak implicitní řešiče mohou být někdy problematické kvůli své složitosti a náročnosti na výpočetní zdroje. Tyto řešiče vyžadují, především pro nelineární problémy, pečlivé nastavení vstupních parametrů a mohou mít tendenci při výpočtu nekonvergovat.

Na druhé straně, explicitní řešiče mechaniky fungují na principu explicitního numerického řešení diferenciálních rovnic v nichž se vyskytuje i časová složka a poskytují jednodušší a robustnější řešení. Tyto řešiče umožňují řešit problémy s vysokou rychlostí a přesností, aniž by bylo nutné nastavovat složité parametry výpočtu. Navíc jsou explicitní řešiče vhodné pro řešení problémů s rychlými změnami stavu, jako jsou například kolize a deformace.

Implicitní a explicitní řešiče mechaniky poskytují každý jiné výhody a nevýhody a hodí se k řešení jiných mechanických úloh. Proto je důležité před simulací zvážit použití obou typů řešičů, aby bylo možné dosáhnout co nejlepšího výsledku. Úvaha by měla brát v potaz specifické potřeby daného projektu a volba by měla být založena na kombinaci rychlosti, přesnosti a schopnosti řešit složité úlohy. Je důležité si uvědomit, že implicitní a explicitní řešiče nejsou vzájemně se vylučující, a mohou být k dosažení nejlepších výsledků použity i společně.

Výběr správného typu analýzy je někdy proveden nesprávně z důvodu nedostatečných znalostí o zkoumaném problému. Často se zvolí jednodušší řešení řešitele a zanedbá se složitost situace. Například se chybně zvolí lineární analýza, když problém vyžaduje úvahy o plasticitě.

Jaký řešič tedy kdy volit?

Nejprve je potřeba si uvědomit, zda je úloha časově závislá, či nezávislá. Pokud je vliv zrychlení v úloze významný a nelze jej zanedbat, označujeme problémy jako časově závislé. Například při pádové zkoušce, kdy se předmět zpomaluje až nadoraz, se největší síla projeví během prvních několika milisekund. V tomto případě je nutné zohlednit vliv takového zpomalení. Naproti tomu lze zatížení považovat za kvazistatické nebo časově nezávislé, pokud na konstrukci působí zatížení pomalu. Je-li rychlost zatěžování dostatečně pomalá, lze účinky zrychlení zanedbat.

Implicitní řešení je užitečné v problémech, kde časová závislost řešení není

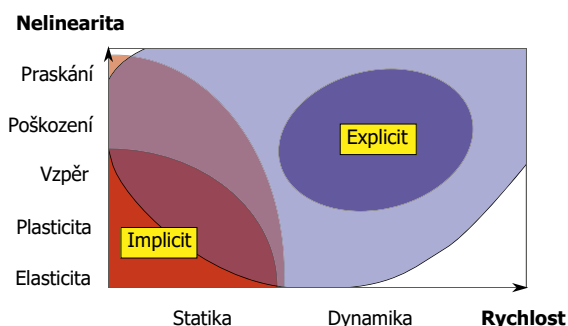
důležitým faktorem (jako je statická nebo modální analýza apod.), zatímco explicitní řešení je nejužitečnější při řešení problémů s vysokou závislostí deformace na čase (nárazy, pády, rázy a další).

Analýza explicitní dynamiky se používá ke stanovení dynamické odezvy konstrukce v důsledku šíření napěťové vlny, nárazu nebo rychle se měnícího časově závislého zatížení. Setrvačné účinky a předání hybnosti mezi pohyblivými se tělesy jsou obvykle důležitými aspekty tohoto typu analýzy. Lze ji použít také k modelování mechanických jevů, které jsou vysoce nelineární. Nelinearity mohou vycházet z materiálů, z kontaktů a z geometrické deformace.

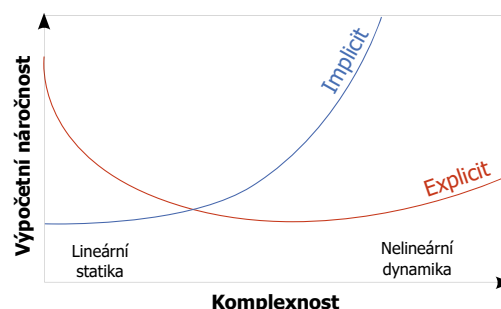
Podíváme-li se na nelinearity detailněji, můžeme uvést jednotlivé příklady. Za nelineární chování materiálů považujeme hyperelasticitu, plastické toky a především poruchy. Chceme-li simulovat lámání, praskání materiálu a následné šíření trhlin, bez explicitního řešení se neobejdeme. V oblasti kontaktů je explicit nástrojem pro řešení vysokorychlostních srážek a nárazů. A nakonec představiteli geometrické nelinearity mohou být vzpěr nebo zborcení. Především u zborcení si s implicitním řešičem nevystačíme.

Typickými příklady explicitní analýzy v praxi jsou simulace nárazových zkoušek automobilů, simulace srážky letadla s ptákem, vyřazení lopatek proudového motoru, ale i běžnější úlohy jakými je třeba pádová zkouška využívaná u vývoje, elektroniky, dílenského nářadí nebo obalů. V automobilovém průmyslu nalezneme explicitní řešič využití nejen

Oblasti využití implicitních a explicitních řešičů podle charakteru úlohy – rychlost a nelinearita deformace.



Porovnání výpočetní náročnosti implicitních a explicitních řešičů dle komplexnosti úlohy.

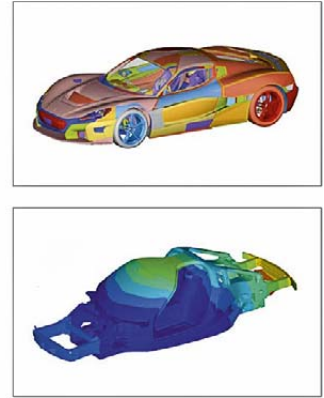


u zmiňovaných crash-testů, ale i při vývoji plastových upevňovacích prvků (zácvaků), nebo dílčích prvků pasivní bezpečnosti (předepínače pásů, airbagy, zámky), u zkoušek mechanické odolnosti nabíjecích konektorů nebo baterií v elektromobilitě. Z oblasti obranného průmyslu jmenujme simulace explozí nebo odolnosti proti střelám.

V systému Altair Radioss jsou k dispozici jak implicitní, tak explicitní schémata časové integrace. V explicitním schématu se rychlosti a posuny získávají přímou integrací uzlových zrychlení. Při tomto přístupu je časový krok cyklu často malý z důvodu stability. Proto je u statických nebo pomalých dynamických výpočtů, kde je doba trvání studie dlouhá, nutné k provedení simulace provést mnoho cyklů. Alternativou k explicitní metodě je v takových případech implicitní schéma časové integrace. Lze ukázat, že implicitní schéma je bezpodmínečně stabilní, což vede k většímu časovému kroku cyklu ve srovnání s explicitní metodou. V implicitním schématu je však třeba sestavit a invertovat globální matici tuhosti, což vede k vyšším paměťovým nárokům na jeden zatěžovací krok. Ačkoli je implicitní schéma bezpodmínečně stabilní, není bezpodmínečně konvergovatelné (nelineární případ). Ve skutečnosti je obecně méně robustní než explicitní schéma a vyžaduje větší zapojení uživatele. Rovnováha je vynucována parametry tolerancí stanovených uživatelem. Implicitní analýza si lépe poradí s problémy, jakými jsou cyklické zatížení, průraz a zpětný ráz.

Explicitní přístup je vhodnější pro rychlé dynamické problémy s vysoce nelineárním geometrickým a materiálovým chováním. Protože se všemi veličinami lze zacházet jako s vektory, je zapotřebí málo paměti. Explicitní dynamické řešiče poskytují alternativní přístup k řešení vysoce nelineárních statických analýz, které nekonvergují nebo konvergují s implicitním řešitelem velmi pomalu. Modely, které zahrnují složité kontakty s výrazným posuvem a vysoce nelineárním chováním materiálu a deformací prvků, lze zvládnout pomocí explicitních řešičů. Zatímco implicitní řešiče jsou pro statické problémy stále první volbou, explicitní řešiče s vhodným nastavením přechodového času a tlumení lze použít k zajištění robustních řešení obzvláště problematických statických problémů.

Zvažte tedy, zda si při simulacích i nadále vystačíte s běžným implicitním řešičem, nebo je načase implementovat do vývojového procesu i simulace založené na explicitním řešení. ■



Využití Altair Radioss při vývoji supersportu Rimac Nevera.

OpenRadioss

Simulace dynamických dějů nyní jako open-source

Tomáš Čurda

Na podzim loňského roku Altair překvapil odbornou veřejnost z řad výpočtářů a vývojových inženýrů představením řešiče OpenRadioss. Jak už název napovídá, OpenRadioss je open-source verzí explicitního solveru Altair Radioss, CAE nástroje pro simulace rychlých dějů, jakými jsou tolik populární virtuální testy nárazů vozidel, včetně vyhodnocení pasivní bezpečnosti, zkoušky odolnosti leteckých konstrukcí, pádové zkoušky elektronických zařízení a podobně. Většinu namáhání konstrukcí v reálném světě provází časové hledisko, je tedy zřejmý trend využívat kromě statických simulací i dynamické. A proto je uvedení OpenRadioss tak důležitou zprávou.

Dynamické simulace a Altair Radioss

Historie Radiossu sahá až do 90. let, kdy byl poprvé vytvořen jako nástroj pro simulace nárazů vozidel – virtuální crash testy. Od té doby prošel mnoha vylepšeními a rozšířeními, aby splňoval nejen rostoucí požadavky v pasivní

bezpečnosti, ale i nároky dalších odvětví. Aplikace tedy najdeme jak v automobilové oblasti, např. u společností Ford, Stellantis, Toyota, Ferrari nebo Rimac, tak v ostatních průmyslových oborech.

V letectví se například testuje odolnost letounů vůči kroupám, při srážkách s ptáky (tzv.

LG Electronics je jednou ze společností dlouhodobě se zabývajících virtuálními pádovými zkouškami elektronických zařízení.





Součástí vývoje ortopedických pomůcek jsou i dynamické simulace. Zde například u firmy Andiamo.

bird strike testy) či při přistání letadla na vodní hladinu. Rychlé děje jsou typické i pro obranný průmysl, kde je třeba zajistit ochranu posádky vojenských vozidel vůči explozím. Společnosti jako LG Electronics, Panasonic, Jabra nebo další už řadu let řeší virtuální drop-testy elektronických zařízení. Asi každému z nás již upadl mobilní telefon a cítíme, jak přínosná mohou být zlepšení zrovna v této oblasti. Když už hovoříme o elektrotechnice, obecně velkým tématem je ochrana akumulátorů před nárazem, aby nedošlo ke vznícení. Zejména u velkých bateriových bloků instalovaných do elektromobilů. Simulace rychlých dějů se uplatní i u výrobců sportovních potřeb. Například výrobce golfových holí, firma Cleveland Golf využila pro naladění charakteristiky odpalu právě takovéto simulace. Ale i pomalejší děje, jakou je chůze, už vedou kvůli přítomnosti rázů na využití explicitního solveru. Společnost Andiamo s jeho pomocí vyvíjí své ortopedické pomůcky. Aplikací je však mnohem více. Není bez zajímavosti, že stejná simulační technologie se využívá i v nástrojích pro simulace lisování plechů. Ono vylisovat blatník automobilu je v podstatě inverzní úloha k jeho poničení nárazem.

Výhoda Altair Radioss je podobně jako u jiných simulačních řešení nasnadě. Umožňuje výrobcům vyhodnocovat funkčnost a bezpečnost svých výrobků bez potřeby fyzických testů. Ty jsou často nákladné, časově náročné a mohou být také nebezpečné pro zaměstnance, kteří je provádějí.

OpenRadioss

Podnětem k uvolnění technologie Radioss pro širokou veřejnost je dramatický rozvoj

souvisejících oborů a technologií. Kromě již zmíněných baterií je to množství nových lehkých materiálů a kompozitů, bio-materiály, aditivní výroba, vývoj autonomního řízení a rozvoj v oblasti modelování lidského těla. Společnost Altair chce tento rozvoj podpořit a zároveň si uvědomuje, že současný Radioss bude nutno rozšířit o velké množství materiálových a biomechanických modelů, o zcela nové funkce i specifické customizace. A to se neobejde bez angažování široké komunity výzkumných pracovníků, vědců, inženýrů a vývojářů. Výsledkem je tedy OpenRadioss a jeho komunita. Již nyní, krátce po uvolnění, jsou na platformě GitHub k dispozici každodenně nové a nové úpravy původního kódu.

Nově uvolněný OpenRadioss je klonem standardního Altair Radioss, který se liší tím, že jeho zdrojový kód byl uvolněn jako otevřený. K dispozici je naprosto zdarma a veřejnost jej může využívat nejen pasivně pro své simulační úlohy, včetně komerčního využití, ale může se též aktivně zapojit do jeho dalšího vývoje.

OpenRadioss je po funkční a výkonové stránce zcela stejným řešením jako Altair Radioss. Umožňuje uživatelům provádět efektivní a robustní simulace kombinovaného multi-fyzikálního chování ve složitých prostředích tím, že se spoléhá na pokročilou paralelní výpočtovou strukturu MPI a OpenMP, tedy jak paralelizaci s oddělenou pamětí, tak i se sdílenou. To poskytuje špičkovou škálovatelnost, pokud jde o rozsáhlé, vysoce nelineární strukturální a multi-fyzikální simulace. Jedinou výjimkou ve

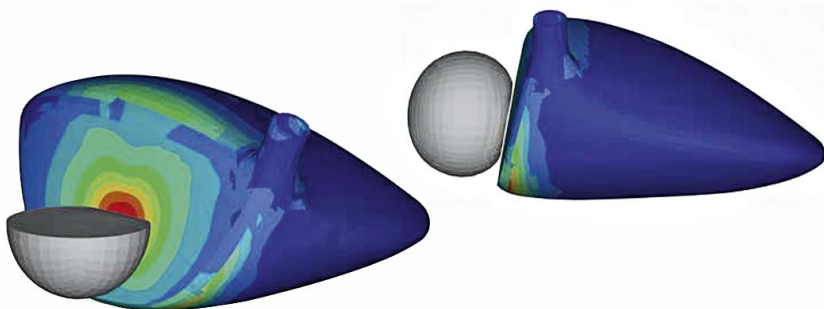
funkčnosti je absence speciálních komponent třetích stran, jakými jsou třeba figuríny.

Uživatelé mohou přímo v OpenRadiossu spouštět také základní modely ve formátu LS-DYNA, přičemž členové komunity pracují na dalším prohlubování této kompatibility a i na dalších rozhraních.

Zmiňovaná komunita je tedy kromě Altairu hybatelem dalšího vývoje a může se do ní zapojit každý, kdo se chce o této technologii dozvědět více. Zapojením se do ní získáte know-how, jak zkompileovaný OpenRadioss provozovat na platformách Linux či Windows, a dokonce i jak jej během pár minut a zdarma spustit na cloudové platformě Google Colab. Dozvíte se také, jaké volně dostupné nástroje použít pro tvorbu modelů a vyhodnocení výsledků simulací, tedy pre-processing a post-processing. K dispozici je také celá řada modelů na vyzkoušení, které poslouží i jako základ vývoje modelů pro vaši konkrétní aplikaci. Těšit se tak můžete na model crash-testu Toyoty Camry, model pádové zkoušky mobilního telefonu, model nárazu ptáka do čelního skla letounu či model klouzající kostky ledu. Specialitou je pak model posuzující, zda tvar průřezu břevna fotbalové branky ovlivnil výsledek finále Ligy mistrů v roce 1976.

Připojte se ke komunitě OpenRadioss a využijte potenciál dynamických simulací naplno. V případě potřeby další asistence se můžete obracet i na společnost Advanced Engineering, s. r. o., která na českém a slovenském trhu společnost Altair zastupuje. ■

Společnost Cleveland Golf simuluje odpal míčku při vývoji golfových holí.



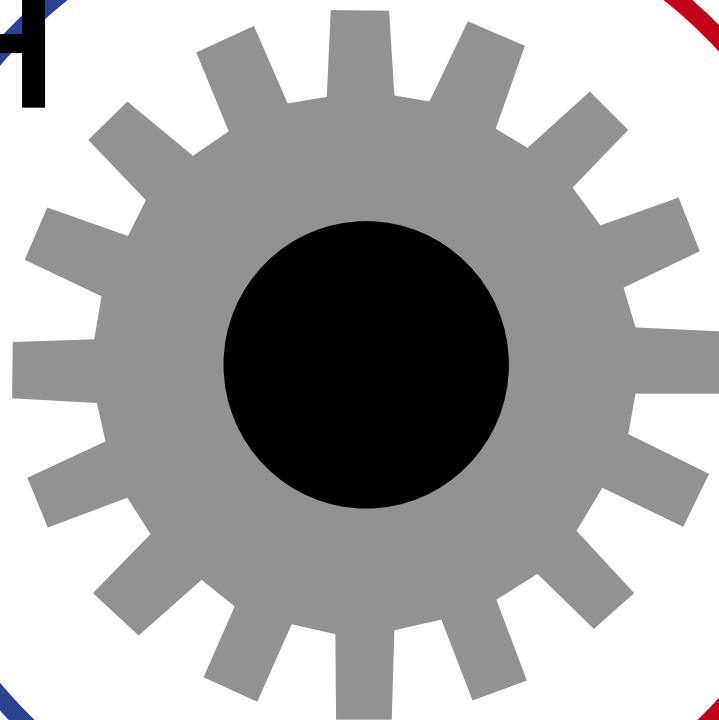
OpenRadioss™

Ing. Tomáš Čurda, Ph.D.

Autor článku je Business Development Manager společnosti Advanced Engineering, s. r. o.



64. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH

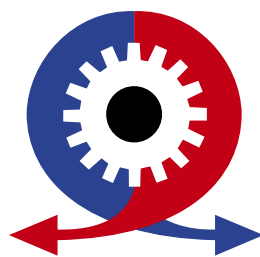


10.–13. 10. 2023
BRNO

BRNO



DIGITAL
FACTORY



MSV 2023

Co je to CAM v roce 2023?

Vlastimil Staněk



V tomto článku bych rád shrnul své postřehy na téma CAM, které jsem načerpal za posledních 25 let při své práci s obráběči na CNC obráběcích strojích a při diskusích s prodejci CNC obráběcích strojů.

Jaká je aktuální situace na trhu? Ve většině CNC provozů je už dnes zakoupen (pronajmut) CAM software. Využívat CAM pro přípravu CNC technologií je standard, a tak nastaly i změny v požadavcích zákazníků.

Ještě před pěti lety se na nás zákazníci obraceli se slovy „Vypadá to, že už nastal čas, abychom si i k nám pořídili CAM“. Důvody tehdy byly různé, ale nejčastěji jsme slyšeli:

- Odešel nám programátor, který veškeré NC kódy pro NC obrábění psal ručně, a stávající zaměstnanci se v tom nedokážou vyznat.
- CNC obráběcí stroje často stojí a čekají na novou práci.
- Nedokážeme realizovat nabízenou zakázku, protože nevíme, jak naprogramovat danou součást.
- Nedokážeme zpracovat výkresy ve formě CAD dat.

V posledním roce se ale mnohem častěji setkáváme s následujícími požadavky:

- Vůbec nepřemýšlíme zdali CAM ano, či ne, hledáme takový CAM, abychom ho zvládli využívat a pomohl nám v přípravě obrábění.

- Při referenčních návštěvách s prodejci CNC obráběcích strojů jsme se ptali, čím a jak připravují NC programy, a ve více firmách jsme se setkali s řešením Gibbs-CAM. Představíte nám ho?
- Máme tady už dlouho xxxCAM, ale nejsme s ním spokojeni, tedy nejsme spokojeni s jeho dodavatelem. Dodnes nemáme dobré postprocesory, ty staré na nové verzi CAMu nefungují dobře a my musíme NC kód stále editovat a výroba tak stojí. Je to standard i v jiných firmách?

Co je to CAM?

Možná je zde zbytečné zdůrazňovat, že CAM není CAD, ale jeden nikdy neví. Není to ani nějaká videohra na PC, protože cílem těch, co si CAM software pořizují a využívají, je vždy potřeba dobře a rychle vyrobit díl na CNC obráběcím stroji.

CAMů je k dispozici hodně, stejně jako CADů, ale co NC program? O generování NC programu se mi vždy stará postprocesor, nástavba CAM softwaru sloužící k vytváření NC programů pro řídicí systémy CNC obráběcích strojů.

Když to zestručníme, jedná se o přípravu NC programu na externím počítači pomocí CAM softwaru. Následuje přehrání NC programu do CNC kovoobráběcího stroje a seřízení výroby. A výsledkem musí být dobře a rychle vyrobený díl.

Je to o lidech, co vědí

Při výběru CAM řešení je potřeba si uvědomit základní pravidlo pro dobře fungující CAM přípravu NC programů, a to je lokální podpora. Je to o lidech, co musí znát nejen, jak se ovládá, jak se „hraje“ na PC v tom nebo v tom CAMu, ale především znají problematiku technologie obrábění na CNC obráběcích strojích a jeho obsluhu, vědí o zákonitostech a pravidlech struktury NC programu a znají rozdíly v jednotlivých CNC řídicích systémech. Zjednodušeně vědí, co je to G41, G07, ale i TRANSMIT. Toto je důvodem, proč některé CAM softwary mají výborné reference v Německu, jiné v Texasu a jiné v Česku a na Slovensku.

Otázky z reálné praxe

Proč si mám kupovat CAM, když ho mám v zakoupeném (pronajmutém) balíku CADu?

Ano, toto je pravda. Když si dnes budete pořizovat CAD Inventor, získáte v balíku CAM od Autodesku v ceně CADu. Když si pořídíte CAD SolidWorks, získáte CAMWorks. Proč si tedy kupovat CAM navíc? Moji odpověď najdete výše, je to o lidech, co vědí. Není to o penězích.



Jaké jsou možnosti přípravy NC programů pro CNC obráběcí stroje?

Na CNC strojích lze obrábět na základě ručně napsaného NC kódu nebo dialogem obsluhy se strojem (dílnské dialogové programování) přes obrazovku řídicího systému CNC nebo NC programem připraveným NC programátorem pomocí CAD/CAM softwaru na externím počítači a přehraným do CNC kovoobráběcího stroje. Nebo jejich kombinací. Je to stejně jako před 25 lety!



Je výhodnější pronájem CAMu, nebo si ho mám koupit?

Prodejní modely se po vstupu velkých korporací do oblasti CAM softwaru změnilly. Nejsm daňový poradce, a tedy nevím, jak je co výhodné z hlediska odpisů. Můj názor však je kupovat, protože když si CAM software pronajímáte, musíte stále platit. Když koupíte, máte CAM software navěky. Tento názor zakládám na zkušenosti z roku 2010, kdy finanční krize nutila šetřit především ve výrobních firmách.

Potřebuji CAM pro dlouhočoch?

Pakliže se vám vaše výrobní dávky na dlouho točí mění, tedy musíte častěji seřizovat a stroj zbytečně stojí, tak ANO. Pakliže potřebuje jen jednu dílčí operaci do výroby, která se seřídí „na věky“, pak NE, nechte si někým vygenerovat jen tuto operaci a platte jen za ni.

Můžete mi udělat NC program pro tuto operaci?

Toto je typický případ, kdy dodavatel CNC obráběcího stroje využívá pro přípravu NC

programů dialogové programování. Jenže dialogové programování, přestože je skvělý pomocník, neumožní obrábět plochy z modelu, ale nedokáže ani odjehlit požadovanou hranu nejen v pěti osách, ale ani ve třech.

CAM software musí být výkonným pomocníkem

CAM software by měl být výkonným pomocníkem umožňujícím realizovat technologické nápady NC technologa a ty přenášet do NC programů. Uvědomme si, že žádný CAM software neumí všechno. A nebude to umět ani zítra. Je potřeba vědět, co potřebuji, to si nechat ukázat, ověřit při reálném obrábění a to chtít.

Rozhodnutí, jaký CAM software do provozu CNC obráběcího stroje koupit, by mělo být začátkem. Následovat by měla vlastní implementace CAM softwarového řešení do výroby, která je nejdůležitější etapou celého procesu. Patří do ní prvotní zaškolení i následná detailní produktová školení. Do této etapy především patří personifikace

postprocesorů a jejich vyzkoušení na každém CNC obráběcího stroji. Standardem je i úprava modelů strojů do reálné simulace virtuálního obrábění.

Jak je to s postprocesory?

Postprocesory (překladače virtuálního obrábění do jazyka CNC obráběcího stroje) jsou nástavbou CAM softwaru a slouží k vytváření NC programů pro řídicí systémy CNC obráběcího strojů. Při výběru CAM systému je tedy vhodné nechat si od potenciálního dodavatele vyjasnit i následující otázky: Kolik stojí postprocesory pro jednotlivé stroje? Jak je mohu získat? Je možné vyžadovat speciální formát NC kódu? Je možno věřit generovaným NC kódům, nehrozí kolize obráběcího stroje? Vyžádajte postprocesor, který odpovídá vašim požadavkům, podílejte se na jeho odladění. Pravdou zůstává, že dodatečná editace (úprava) NC programu je ztrátou času a peněz!

Vždy je dobře, když technolog, programátor ví, co chce. Tak se dá postprocesor naladit k jeho obrazu. Horší je, když technolog, programátor neví a neví to ani technik od dodavatele stroje nebo od dodavatele nástroje a všichni si myslí, že funguje „CAME, pracuj za mě“. Podle mě nefunguje. Podle mě je potřeba mít zkušenosti a dovednosti proto, abych dobře vyrobil díl na CNC obráběcího stroji.

Kdo může CAM využívat efektivně?

Stále platí, že CAM software neudělá práci za vašeho NC technologa! Stejně jako nelze CNC obráběcímu stroji ukázat papírový výkres a myslet si, že si stroj poradí sám, tak si nelze myslet, že pořízením CAM softwaru obsadíte volné místo v oddělení technické přípravy výroby. Na vysvětlenou, kolega přirovnává CAM software k lopatě, která také sama nesloží hromadu uhlí. ■



Vlastimil Staněk (vstane@t-support.cz)



Autor článku je produktový manažer softwaru GibbsCAM a jednatel ve firmě technology-support, s. r. o. V oblasti CNC technologií a CAM

softwaru působí od roku 1997.

PDM/PLM – správa dat od návrhu po údržbu

Jakub Funiok



V dnešní době plné výzev a nečekaných zvratů je potřeba, aby firma dokázala rychle, pružně a přesně identifikovat problém a umět na něj reagovat. S tím souvisí témata, která jsou dnes otevřená a mluví se o nich prakticky všude. Je to hlavně průmysl 4.0, digitalizace a automatizace celých firem, výroby, procesů a mnoho dalšího. Držet se na technologické špičce, jak se softwaru, tak i s vybavením, chce každý. Zároveň je nesmírně důležité porozumět celému procesu, který začíná příchodem poptávky do firmy, až po finální údržbu/servis.

Dnes je zcela běžné, že se tento proces nachází u různých lidí na různých místech. Standardně tento tok informací jde přes různá místa, například ERP (plánování podnikových zdrojů), e-mail, Excel, Word a zpátky mailem nebo na další zainteresované osoby, které vstupují do daného procesu.

Na základě toho, nazvěme to chaosem, se stává, že správná informace nedojde k cílové osobě v určité fázi a v požadovaný čas. Tím se dostaneme do spirály, kdy se výrobek dostane do zpoždění, což vede k následnému domino efektu. Není potřeba zdůrazňovat, že jakékoliv zpoždění stojí peníze. Na základě průzkumu od společnosti Gartner se zjistilo, že až

45% nových výrobků je zpožděno minimálně o jeden měsíc oproti stanovenému plánu.

Vezměme si příklad z historie, kde to všechno začalo

PLM (Product Lifecycle Management) je koncept, který se začal objevovat v 80. letech minulého století. Původně se PLM týkal pouze správy technických dat výrobku, jako jsou CAD modely nebo technické dokumentace. Avšak s rozvojem informačních technologií a potřebami společností se koncept PLM rozšířil, aby zahrnoval celý životní cyklus výrobku, od konceptu až po ukončení.

V průběhu 90. let se PLM stal populárním nástrojem pro společnosti, které se snažily zlepšit svou efektivitu a snížit náklady. V té době se PLM stal spojnicí mezi CAD a ERP systémy, což umožnilo lepší spolupráci mezi různými odděleními v rámci společnosti.

V novém tisíciletí se PLM dále rozvíjel a zahrnoval nové funkce, jako jsou správa změn, řízení dodavatelského řetězce a analýza dat. Dnes je PLM klíčovým nástrojem pro společnosti, které se snaží zlepšit svou efektivitu, snížit náklady a zajistit, že jejich výrobky jsou bezpečné a splňují průmyslové normy a předpisy. Moderní PLM systémy jsou schopny propojit různá oddělení v rámci společnosti, jako jsou vývoj, výroba, prodej a služby, a umožnit jim spolupracovat na vývoji a životním cyklu výrobku.

S rozvojem cloudových technologií a stále větší potřebou mobility se PLM systémy stávají dostupnějšími a snadněji použitelnými

pro společnosti všech velikostí a odvětví. Díky tomu mohou společnosti efektivněji řídit své projekty a zajistit, aby jejich výrobky byly konkurenceschopné.

Jak chápat PLM systém a začlenit ho do firemní struktury?

PLM je podnikový software pro správu dat a procesů souvisejících s životním cyklem výrobku, tedy od jeho vzniku přes konstrukci, návrh, výrobu, prodej a podporu až po likvidaci a vyřazení. Je třeba ho chápat jako úložiště všech informací, které se týkají výrobku, a zároveň jako komunikační kanál mezi zúčastněnými stranami produktu, včetně marketingu, konstrukce, výroby a servisu.

Software PLM pomáhá organizacím spravovat informace a procesy výrobku nebo služby v celém dodavatelském řetězci, včetně dat z položek, dílů, výrobků, dokumentů, požadavků, technických změn a pracovních postupů kvality. Umožňuje také týmům spolupracovat s partnery a zákazníky.

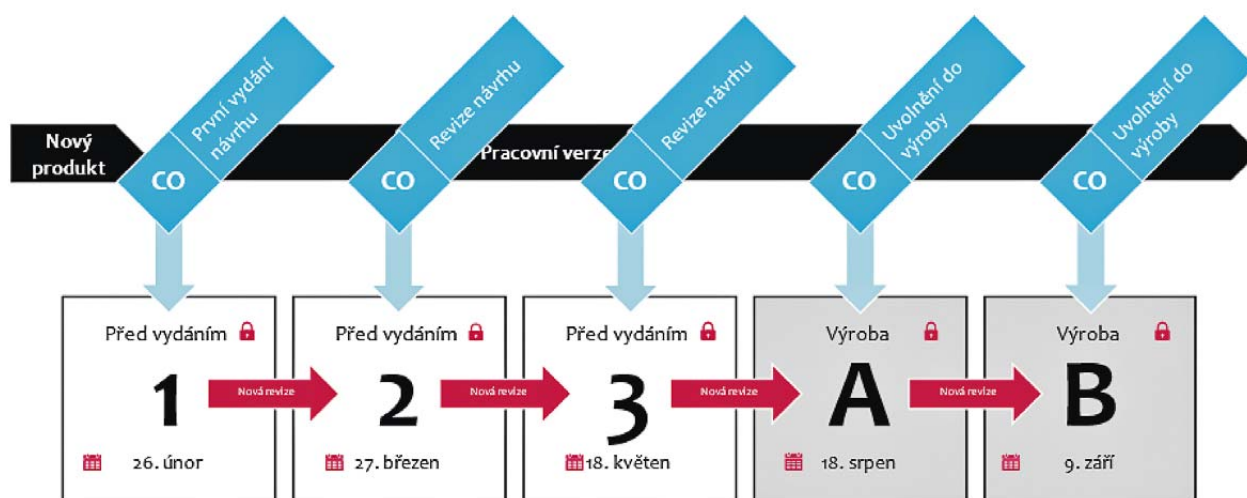
Pojďme se podívat na typický cyklus vývoje produktu, který se standardně skládá z následujících fází, kterými jsou:

1. Koncept a návrh

Koncept a návrh produktu je první fází v životním cyklu produktu. V této fázi se vytváří představa o tom, jak bude produkt vypadat a jaké funkce bude mít. To se provádí na základě analýzy konkurence, mezer na trhu a požadavků zákazníků. Digitální stopa produktu se vytvoří sdružováním informací

Obr. 1: Zahrnuté obchodní procesy





Obr. 2: Správa revizí řízená procesem

o vývoji, testech, požadavcích zákazníků a marketingových průzkumech. Kontrola a výběr konceptů je důležitou součástí této fáze, aby bylo zajištěno, že produkt splňuje požadavky zákazníků a normy.

2. Vývoj

Vývoj produktu je druhá fáze v životním cyklu. V této fázi se provádí detailní návrh produktu, včetně návrhů potřebných nástrojů. Ověření, analýza a vývoj prototypů jsou důležitými kroky. Zpětná vazba získaná během tohoto procesu pomáhá vylepšit produkt a učinit jej více úspěšným na trhu. Navíc kontrola kvality a testování produktu se v této fázi provádí, aby se zajistilo, že produkt splňuje všechny požadavky zákazníka a normy.

3. Výroba a uvedení na trh

V této fázi se využívá zpětná vazba získaná během vývoje k vytvoření verze produktu

připraveného pro trh. Škálování výroby, uvedení na trh a distribuce produktu jsou klíčovými kroky v této fázi. Kromě toho kontrola kvality a testování produktu se také provádí před uvedením na trh, aby se zajistilo, že produkt splňuje potřebné požadavky. Navíc se společností snaží vytvořit podporu pro své produkty pomocí marketingu a prodejních aktivit.

4. Servis a podpora

Tato fáze je klíčovou součástí životního cyklu produktu po uvedení na trh. Tato fáze zahrnuje veškerý zákaznický servis a podporu, jako jsou záruční a pozáruční reklamace, servisní výjezdy, údržba produktu a vyřazování z provozu. Společnosti musí vytvářet a implementovat strategie pro podporu svých produktů, aby zajistily spokojenost zákazníků a prodloužily životnost produktu. Navíc pravidelný monitoring stavu produktu a jeho údržby jsou nezbytné pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti.

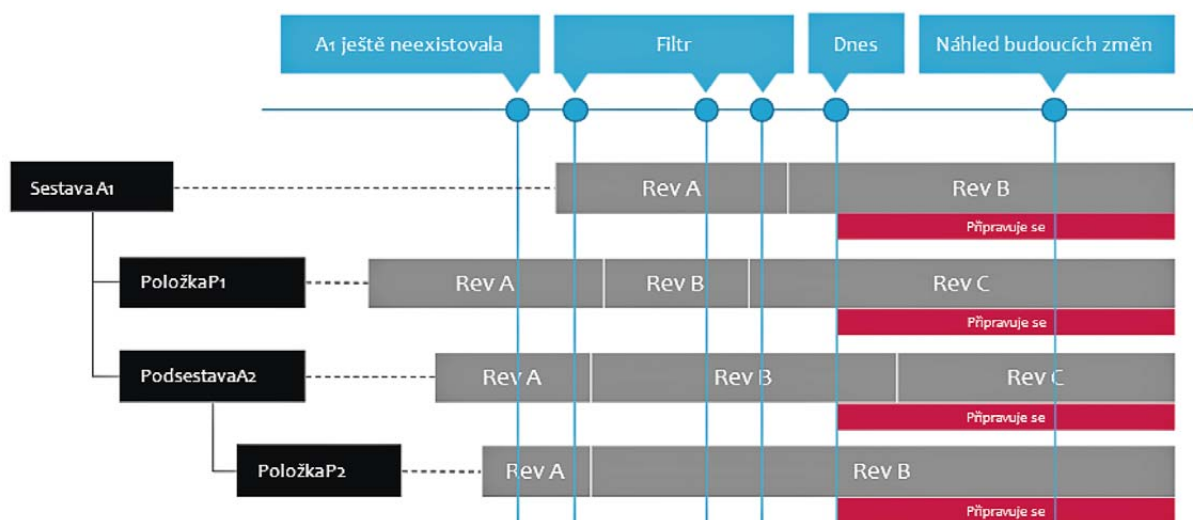
Modulární PLM

V rámci PLM softwaru, který nasazujeme u našich zákazníků, jsou předem definované moduly, které jsou ve své podstatě připravené k „okamžitému“ použití. Mají určité parametry, které vychází z mnohaletých zkušeností od zákazníků, u kterých se systém implementoval a které výrobce postupně začleňoval do svého PLM řešení. Samozřejmostí je, že moduly jsou plně konfigurovatelné, a tedy možnost upravit si je přesně podle svých potřebných požadavků. Na obrázku 1 jsou pojmenované předdefinované moduly, které jsou součástí softwaru.

Změnové řízení

Pojďme se nyní podívat na jeden z klíčových modulů PLM systému, a to modul změnového řízení. V každém projektu je potřeba vědět a mít pod kontrolou, jaká revize je právě ta platná, případně jak se to vyvíjí a jaký je plán. V čase

Obr. 3: Řízení změn v kusovníku





Obr. 4: Komplexní platforma procesů kvality

se definice produktu mění a konstruktéři chtějí neustále pracovat na jeho vylepšování.

Každá z výše uvedených fází má svého vedoucího, který má pod sebou svůj tým. Ten tím postupně tvoří a tím neustále vznikají nové revize. Pro sladění s navazujícími procesy se ke sdílení, kontrole, schvalování a publikování změn konstrukčních dat používají změnové příkazy. Na základě schválených dat se uzamknou jako základní, zatímco indikátor stavu a verze nebo revize indikuje zralost.

Na obrázku 2 je znázorněno zcela jasně a přehledně, v jaké fázi se nachází pracovní verze, kdy a kde došlo ke schválení a uvolnění do výroby a na základě toho lze plánovat následující akce. Časová osa říká, že 18. května byla platná revize 3. Ale než se výrobek dostal do výroby, prošel schválením, které bylo 18. srpna, a tím vznikla revize A, která šla do výroby. Revize A byla platná do té doby, než ji nahradila revize B, která byla schválena 9. září a podle které se dále vyrábělo. Takto lze podrobně sledovat celý proces schvalování a mít ho plně pod kontrolou.

Na obrázku 3 můžete vidět kompletní průřez vývoje daného výrobku, jak se na něm postupně pracovalo. Všechno začalo na položce P1, která začala vznikat v revizi A. K tomu se následně přidala další podsestava, na které začal pracovat někdo další, z čehož se následně stala samostatná položka 2. Na ose lze v čase vidět, jaká je aktuálně platná revize, a tedy se nemůže stát, že by někdo pracoval s jinou verzí než aktuální.

Tohle je pouze jedna z možností využití systému. Jak je uvedeno výše, modulů je víc a možností konfigurace jsou v podstatě neomezené.

Řízení kvality

Také řízení kvality (quality management) je důležitou součástí procesu vývoje produktu

a je nezbytné pro zajištění kvality produktu. Systém PLM, který nasazujeme u našich zákazníků, je navržený tak, aby umožňoval snadnou implementaci a správu různých norem kvality.

Normy jsou důležité pro zajištění sjednocení postupů a procesů ve vývoji produktu. V systému PLM jsou již obsaženy normy ISO 9001 a IATF 16949 pro automobilový průmysl. Systém PLM umožňuje snadné sledování a splnění těchto norem.

CAPA (Corrective and Preventive Action) je dalším důležitým prvkem kvality managementu. Tuto funkci lze snadno implementovat právě pomocí tohoto systému. Funkce umožňuje snadné sledování a řešení neshod, které mohou nastat během vývoje produktu.

Formuláře pro vstupní kontrolu jsou nástrojem pro správu kvality, sloužícím k registraci a sledování dat o kvalitě vstupních materiálů a komponent. Systém PLM umožňuje snadnou implementaci těchto formulářů a umožní snadné sledování a řešení neshod vstupních materiálů.

Správa nástrojů a kalibrace měřidel je v systému snadno implementovatelná a správu těchto procesů umí řídit velmi dobře. Tuto funkci lze snadno provázat s existujícími produkty a umožňuje snadné sledování a řešení neshod.

Kvantifikace a kvalifikace neshod je dalším důležitým prvkem kvality managementu. Tyto procesy se vztahují k hodnocení a klasifikaci neshod a pomáhají při rozhodování o tom, jakým způsobem reagovat na neshody. Implementace tohoto prvku do systému je snadná a díky použitým procesům budete moci jednoduše monitorovat a řešit konflikty a neshody.

Dopady a možnost rychle reagovat jsou dalšími důležitými prvky kvality managementu. Kvalitní systém PLM umožňuje snadné sledování dopadů neshod a umožňuje rychle

reagovat na neshody, což pomáhá minimalizovat negativní dopady na kvalitu produktu. Kromě toho systém také umožňuje automatizaci kontrolních seznamů a vytváření kontrolních bodů, což pomáhá zajistit, že všechny důležité procesy kvality jsou správně provedeny a že se důsledně sleduje, aby se předešlo chybám a nedostatkům. Tyto automatizované kontroly a kontrolní body také umožňují snadné sledování a analýzu historických dat, což pomáhá při hledání zdrojů neshod a při nalezení způsobů, jak tyto neshody preventivně eliminovat.

Závěr

Nebojte se implementace systému PLM, nebojte se udělat významný krok vpřed a začít řešit firemní procesy včas. Samozřejmostí je možnost PLM systém napojit na vaše stávající systémy a není potřeba kvůli tomu měnit celé fungování firmy. Můžete tím docílit, že všechna vaše data budou na jednom centralizovaném místě.

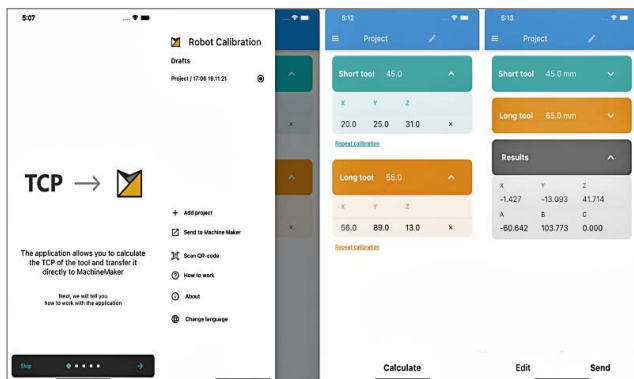
Jakub Funiok



Autor článku je konzultant ve společnosti Arkance Systems s. r. o., která má s PLM dlouholeté zkušenosti a poskytuje služby i nástroje potřebné k tomu,

aby celý proces správy dat byl nastaven správně a zamezilo se problémům, jako je zpoždění výrobku, nepřehlednost, kdo udělal jaké změny, jaká je platná revize a podobné problémy. Jedním z těchto nástrojů je PLM systém od společnosti Autodesk, který nese název Fusion 360 Manage.

Významná aktualizace SprutCAM Tech Robot Calibration



Bezplatná mobilní aplikace SprutCAM Tech Robot Calibration je určena k přesné kalibraci středového bodu nástroje (TCP) a automatickému přenosu dat do aplikace SprutCAM X Robot prostřednictvím chytrého telefonu. Kalibrace TCP je proces používaný v robotice k určení polohy nástroje vzhledem k rameni nebo tělu robota. Tato informace je rozhodující pro zajištění přesnosti pohybů robota a přesnosti jeho operací s nástroji.

Cílem kalibrace TCP je zjistit přesnou polohu špičky nástroje, kterou lze následně použít jako referenční bod pro systém řízení pohybu robota. Díky tomu může robot důsledně a přesně provádět úlohy, jako je řezání, vrtání a svařování, ve správné poloze. Proces kalibrace obvykle zahrnuje měření polohy různých bodů na nástroji a použití těchto měření k výpočtu polohy TCP.

Původní verze aplikace pracovala pouze s roboty tří známých výrobců. Nejnovější verze aplikace SprutCAM Tech Robot Calibration nyní podporuje kalibraci TCP pro roboty následujících značek: FANUC, Kuka, CRP, Denso, Dobot, Estun, Hiwin, Hyundai, Motoman, Newker, Manutec, Nachi, OTC Daihen a Turin.

Mobilní aplikace SprutCAM Tech Robot Calibration je k dispozici zdarma na Google Play a Apple Store.

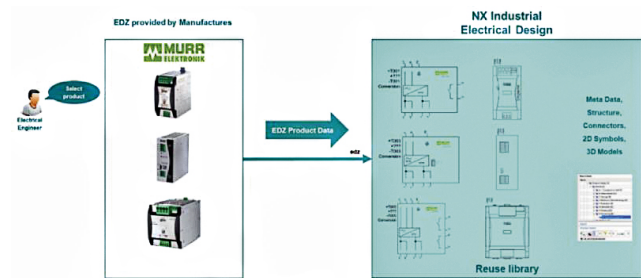
NX Industrial Electrical Design 2212



S označením 2212 byla vydána nejnovější verze NX Industrial Electrical Designu, který poskytuje centrální aplikaci pro průmyslové, elektrické a automatizační návrhy. Výrobci výrobních systémů umožňuje řídit složitost návrhu, zkrátit životní cyklus vývoje a zvýšit kvalitu jejich návrhů.

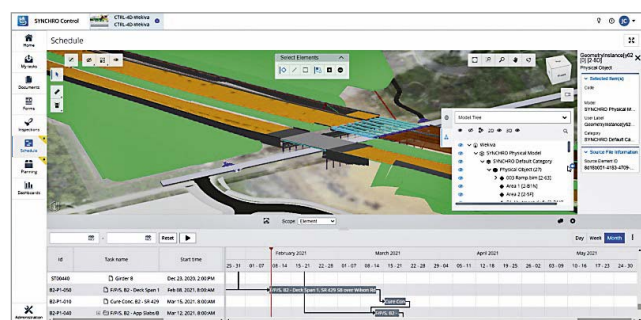
Mezi nejdůležitější prvky nové verze patří možnost vytvářet:

- 2D symboly dat výrobku pomocí importu datového archivu EPLAN Electric P8 Zipped File (EDZ)



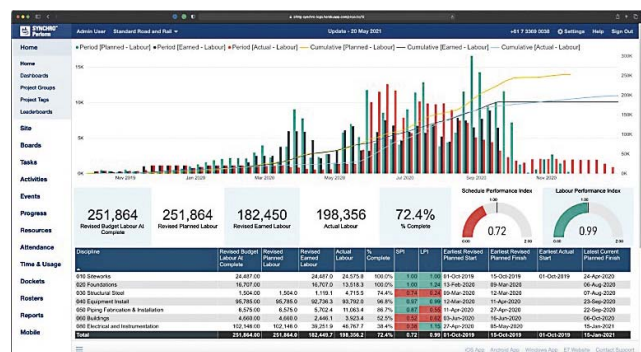
- Zákaznické sestavy v nesprávné verzi
- 3D návrh rozváděčů v nesprávné verzi
- 2D symboly dat výrobku s importem EDZ

Nové funkce v řešení pro řízení výstavby SYNCHRO



Bentley Systems oznámila inovace svého řešení pro řízení výstavby SYNCHRO 4D a přidání aplikací SYNCHRO Cost a SYNCHRO Perform. SYNCHRO 4D nyní nabízí pokročilou tvorbu 4D/5D modelů se špičkovými nástroji pro dělení modelů. Tyto umožňují vytvářet zhotovitelné komponenty, přiřazování atributů stavby k modelu, modelování ve smíšené realitě, umísťování geometrie stavby a webový a mobilní přístup pro zlepšení týmové spolupráce, aktualizace stavu a hlášení o postupu prací z terénu.

Špičkové stavební firmy používají 4D modely k sestavování a optimalizaci harmonogramů a ke komunikaci o posloupnosti a etapách ve virtuálním prostředí. Testování v digitální podobě jsou klíčovou součástí jejich plánovacího procesu, který zajišťuje optimalizaci zdrojů,



snížuje počet přepracování a zvyšuje bezpečnost. Díky vylepšením SYNCHRO 4D se dostupnost a hodnota 4D modelu rozšiřuje na více účastníků projektu. Nové funkce zlepšují komunikaci a koordinaci optimalizovaných plánů, umožňují spolupráci v reálném čase a na základě modelů shromážděných v terénu zajišťují, aby projekty probíhaly podle plánu.

Přehled dodavatelů řešení v oblastech CAD/CAM/CAE/PLM/GIS/BIM... na českém a slovenském trhu 2/2023 (zkrácená, kontaktní verze)				
Název	3Dwiser s.r.o.	Advanced Engineering s.r.o.	ALLPLAN Česko s.r.o.	Arkance Systems CZ s.r.o.
Web	3dwiser.com	www.advanced-eng.cz	www.allplan.com	www.arkance-systems.cz
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	NE	ANO	ANO	ANO
CAM	NE	NE	ANO	ANO
CAE	NE	ANO	ANO	ANO
PDM/PLM	NE	ANO	NE	ANO
TPV	NE	NE	NE	ANO
GIS	NE	NE	NE	ANO
CAFM	NE	NE	ANO	ANO
BIM	NE	NE	ANO	ANO
3D tisk	ANO	ANO	NE	ANO
3D skenování	ANO	NE	NE	ANO
Technické výpočty, analýzy a simulace	NE	ANO	ANO	ANO
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	NE	ANO	ANO	ANO
Vývoj aplikací na zakázku	NE	ANO	NE	ANO
Měření	ANO	ANO	NE	NE
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	NE	ANO	ANO	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO	ANO	ANO	ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů	NE	ANO	ANO	ANO
navrhování elektrických řídicích systémů	NE	ANO	NE	ANO
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)	NE	NE	ANO	ANO
navrhování technologických zařízení	ANO	ANO	NE	ANO
projektování liniových a dopravních staveb	NE	NE	ANO	ANO
správu staveb, řízení projektů výstavby	NE	NE	ANO	ANO
pro výrobu potrubí	ANO	ANO	NE	ANO
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci	NE	ANO	NE	ANO
Název	cloudron s.r.o.	Construsoft s.r.o.	Dlupal Software s.r.o.	DPS Software CZ s.r.o.
Web	cloudron.cz	construsoft.cz	www.dlupal.cz	www.dps-software.cz
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	ANO	ANO	NE	ANO
CAM	ANO	NE	NE	ANO
CAE	ANO	NE	ANO	ANO
PDM/PLM	ANO	NE	NE	ANO
TPV	NE	NE	NE	NE
GIS	NE	NE	NE	NE
CAFM	NE	ANO	NE	NE
BIM	NE	ANO	ANO	NE
3D tisk	NE	NE	NE	ANO
3D skenování	NE	NE	NE	ANO
Technické výpočty, analýzy a simulace	ANO	ANO	ANO	ANO
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	ANO	ANO	NE	ANO
Vývoj aplikací na zakázku	NE	ANO	NE	NE
Měření	NE	NE	NE	NE
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	NE	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO	ANO	ANO	ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů	ANO	ANO	NE	ANO
navrhování elektrických řídicích systémů	ANO	NE	NE	ANO
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)	NE	NE	NE	ANO
navrhování technologických zařízení	NE	NE	ANO	ANO
projektování liniových a dopravních staveb	ANO	ANO	NE	NE
správu staveb, řízení projektů výstavby	ANO	ANO	NE	NE
pro výrobu potrubí	NE	ANO	ANO	ANO
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci	ANO	NE	NE	ANO

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 2/2023 (zkrácená, kontaktní verze)				
Název	HiStruct Building Configurator s.r.o.	HUMUSOFT, spol. s r.o.	Ing. Libor Štolc - PC Design	lumiartsoft s.r.o.
Web	www.histruct.com	www.humusoft.cz	www.pcdesign.cz	www.lumion.cz
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	ANO	NE	ANO	ANO
CAM	NE	NE	NE	NE
CAE	ANO	ANO	NE	NE
PDM/PLM	NE	NE	NE	NE
TPV	NE	NE	NE	NE
GIS	NE	NE	NE	NE
CAFM	NE	NE	NE	NE
BIM	ANO	ANO	NE	NE
3D tisk	NE	NE	NE	NE
3D skenování	NE	NE	NE	NE
Technické výpočty, analýzy a simulace	ANO	ANO	NE	NE
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	ANO	ANO	NE	NE
Vývoj aplikací na zakázku	ANO	ANO	NE	ANO
Měření	NE	NE	NE	NE
Poradenství, konzultační služby	ANO	ANO	ANO	ANO
Školení a vzdělávání	NE	ANO	ANO	ANO
Nabízená řešení pro... (orientační výběr)				
3D modelování a rendering pro vizualizace a animace	ANO	ANO	ANO	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	ANO	ANO	NE	NE
navrhování a kreslení architektonických návrhů	ANO	NE	ANO	NE
navrhování elektrických řídicích systémů	NE	ANO	NE	NE
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)	NE	ANO	NE	NE
navrhování technologických zařízení	NE	ANO	NE	NE
projektování liniových a dopravních staveb	NE	NE	NE	NE
správu staveb, řízení projektů výstavby	NE	NE	NE	NE
pro výrobu potrubí	NE	NE	NE	NE
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci	NE	ANO	NE	NE
Název	technology-support s.r.o.	TECHSOFT s.r.o.	TKP geo s.r.o.	TOPSOLID CZECH, s.r.o.
Web	www.t-support.cz	www.techsoft.sk	www.tkpgeo.cz	www.topsolid.cz
Oblasti působení na trhu (obecně)				
CAD	ANO	ANO	ANO	ANO
CAM	ANO	ANO	NE	ANO
CAE	NE	NE	NE	NE
PDM/PLM	NE	NE	NE	ANO
TPV	NE	NE	NE	NE
GIS	NE	NE	ANO	NE
CAFM	NE	NE	ANO	NE
BIM	NE	ANO	ANO	ANO
3D tisk	NE	NE	NE	NE
3D skenování	NE	NE	ANO	NE
Technické výpočty, analýzy a simulace	NE	NE	NE	ANO
Nabízené služby (orientační výběr)				
Dodávka a implementace softwaru	ANO	ANO	ANO	ANO
Systémová integrace	ANO	ANO	ANO	NE
Vývoj aplikací na zakázku	ANO	ANO	ANO	ANO
Měření	ANO	NE	ANO	NE
Poradenství, konzultační služby	ANO	ANO	ANO	ANO
Školení a vzdělávání	ANO	NE	ANO	ANO
Nabízená řešení pro... (orientační výběr)				
3D modelování a rendering pro vizualizace a animace	NE	ANO	ANO	ANO
navrhování, výrobu a výstavbu ocelových konstrukcí	NE	ANO	NE	ANO
navrhování a kreslení architektonických návrhů	NE	ANO	NE	NE
navrhování elektrických řídicích systémů	NE	ANO	NE	NE
navrhování systémů technických zařízení budov (TZB)	NE	ANO	NE	NE
navrhování technologických zařízení	NE	ANO	NE	ANO
projektování liniových a dopravních staveb	NE	ANO	NE	NE
správu staveb, řízení projektů výstavby	NE	NE	ANO	NE
pro výrobu potrubí	NE	NE	NE	ANO
výpočetní dynamiku tekutin a tepelnou simulaci	NE	NE	NE	NE

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

NEXNET, a.s.	RIB stavební software s.r.o.	SOFTconsult, spol. s r.o.	SolidVision, s.r.o.	Technodat, CAE - systémy, s.r.o.
www.nexnet.cz	www.rib.cz	www.softconsult.com	www.solidvision.cz	www.technodat.eu
ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	NE	NE	NE	ANO
NE	NE	NE	NE	NE
NE	NE	NE	NE	NE
NE	ANO	NE	NE	NE
NE	NE	NE	ANO	ANO
ANO	NE	NE	ANO	ANO
ANO	ANO	NE	ANO	ANO
ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	NE	NE	ANO	ANO
ANO	NE	ANO	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	NE
ANO	NE	ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	NE	ANO	ANO
ANO	NE	ANO	ANO	ANO
NE	NE	ANO	NE	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	ANO	NE	NE	ANO
NE	ANO	NE	NE	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO
NE	NE	NE	ANO	ANO

TPV group s.r.o.	VARICAD, spol. s r.o.	WESTCAM s.r.o.	WETO AG
www.tpvgroup.cz	www.varicad.cz	www.westcam.cz	www.weto-software.cz
ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	-	ANO	ANO
ANO	-	NE	NE
ANO	-	ANO	NE
ANO	-	NE	NE
NE	-	NE	NE
NE	-	NE	NE
ANO	-	NE	ANO
NE	-	ANO	ANO
NE	-	NE	ANO
NE	ANO	NE	NE
ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	ANO	NE
ANO	NE	ANO	NE
NE	NE	ANO	NE
ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	ANO	ANO
ANO	ANO	NE	ANO
ANO	ANO	NE	NE
ANO	NE	NE	ANO
ANO	NE	NE	NE
ANO	NE	NE	NE
ANO	ANO	NE	NE
ANO	NE	NE	NE
ANO	NE	NE	NE
ANO	ANO	NE	NE
ANO	NE	NE	NE

**MAXIMÁLNÍ
PŘEHLED**
O DĚNÍ
VE SVĚTĚ
INFORMAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ
**NA JEDNÉ
ADRESE**

**JDĚTE PŘÍMO
K INFORMACÍM,
KTERÉ HLEDÁTE!**

www.SystemOnLine.cz

Trendy v oblasti 3D tisku pro letošní rok

Tomáš Vít

Poptávka po 3D tisku a 3D skenování ve výzkumu, vývoji i výrobě – od průmyslu až po lékařství – nadále roste, i navzdory ekonomické nejistotě posledních let. Díky novým materiálům a metodám už 3D tisk dávno není jen doplňkem tradiční výroby vhodným pouze pro křehké prototypy a pomůcky do výroby. Dnes se běžně používá i pro koncové díly z plastů, kompozitů nebo kovů. I v české praxi se opakovaně potvrzuje, že aditivní výroba umožňuje dostat lépe přizpůsobené výrobky dřív na trh.

Moderní 3D technologie se velmi intenzivně rozvíjejí a zabývají okolo nás. Vybrat z pestré nabídky trendů může být ošidné, přesto to uděláme. Podívejme se alespoň na čtyři, které dnes v týmu 3Dwiser vidíme jako významné:

Velký zájem o 3D tisk potvrzuje armáda

Podle odhadů by celosvětové využití 3D tisku k vojenským účelům mělo mít do roku 2027 hodnotu 1,7 miliardy dolarů. Konkrétní výzvu na využití nových technologií, včetně 3D tisku, vydalo NATO v létě 2022. Zvýšený zájem o aditivní výrobu projevuje i česká armáda a náš obranný průmysl.

Logistika dokáže vyhrát (i prohrát) válku, jak ukazuje i současný agresivní konflikt na evropské půdě. Možnost vyrobit si potřebnou součástku či nástroj až na místě, kdy a kde je právě třeba, bez složitého skladování

Obr. 1: Výtisk odolného škrabátka ve tvaru nože pro pyrotechniky 601. skupiny speciálních sil Armády České republiky z Prostějova odstraňující miny a nástražné systémy. Jeho klíčovou výhodou je odolnost zcela nekovového nástroje. Díky houževnatosti a pružnosti se například nevzpříčí ani ve spáře zdiva (foto: AČR, 3Dwiser).



a přepravy, je obrovskou výhodou právě 3D tisku. Nejdál jsou v tomto ohledu v USA, kde už si třeba námořnictvo tiskne díly z kovů přímo na výsadebních lodích třídy Wasp – kdesi uprostřed oceánu, během operačního nasazení. Využívají k tomu technologii laserového navařování kovů z drátu Meltio osazenou přímo v obráběcích strojích. Efektivní 3D tisk a přesné doobrobení kovových povrchů tak na sebe okamžitě navazují.

Ale pro příklady ani nemusíme chodit tak daleko. 3Dwiser připravil mj. tištěné pomůcky z kompozitů k odstraňování min a nástražných systémů pro pyrotechniky 601. skupiny speciálních sil Armády České republiky z Prostějova. Využity byly velmi odolné a houževnaté kompozity se vkládanou spojitou výtuzí z uhlíkového vlákna na technologii Markforged.

Nové materiály rozšiřují možnosti 3D tisku v medicíně

Vše začalo 3D výtisky k plánování komplikovaných operačních zákroků. Od té doby se využití 3D tisku v lékařství velice rozšířilo, stává se jeho běžnou součástí. Například Dětská nemocnice SJD v Barceloně patří mezi průkopníky v práci s 3D technologiemi. Využívají je k výrobě anatomicky přesných modelů, biomodelů nádorů i navazujících implantátů. Již vloni plánovali více než 200 operací ročně s pomocí 3D tisku na zařízeních BCN3D Sigma.

Podobné nasazení už najdeme také u nás v Česku. Šikovní lékaři z pražského IKEMu nedávno získali novou 3D tiskárnu Formlabs využívající k výrobě práškového nylonu. Díky ní si mohou snadněji zhotovit názorné, tvarově složité anatomické modely pro náročné chirurgické zákroky v dutině břišní. „Když chirurg operaci takto přesně naplánuje, může ji ve výsledku výrazně zkrátit, získá potřebnou jistotu. Zásah do pacientova těla tak bude menší, rekonvalescence kratší, mělo by také

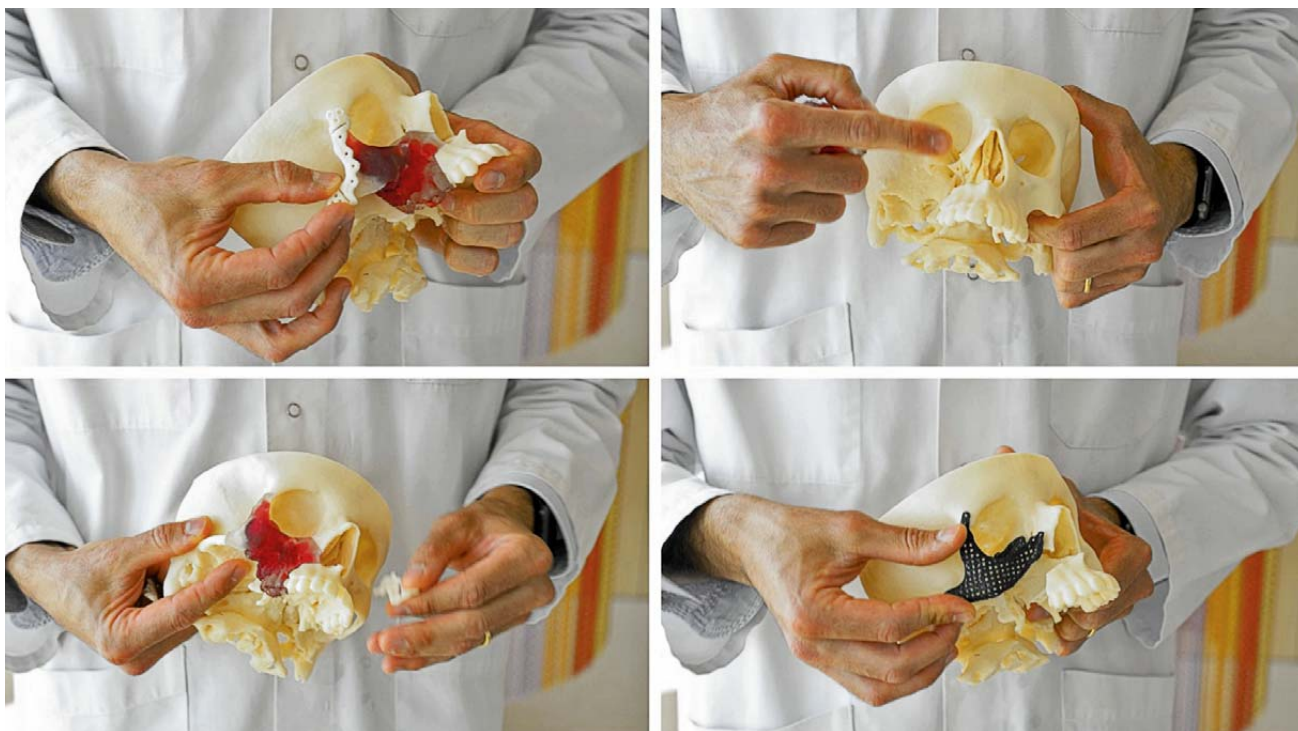
dojít ke snížení rizika vedlejších následků,“ přibližuje výhody Tomáš Soóky, jednatel společnosti 3Dwiser, která tiskárnu dodala.

Tisknou se už i lékařské nástroje a pomůcky, které je možné sterilizovat. Zásadní změnu přinesly biokompatibilní materiály, které mohou bezpečně a dlouhodobě přijít do kontaktu s lidským tělem, včetně sliznice. Využívají se například v dentální oblasti, od rovnátek až po zubní protézy zhotovené rychle a přesně na míru. Právě v zubních laboratořích najdeme 3D tiskárny stále častěji i v Česku.

Umělá inteligence vstupuje i do 3D tisku

Poslední rok žasneme nad realistickými obrazy i na první pohled rozumně znějícími texty, které z krátkého slovního zadání připravují webové aplikace. Za zvědavého zájmu (zdaleka nejen odborné) veřejnosti se dnes rozvíjejí aplikace strojového učení, neuronových sítí, umělé inteligence. První vlašťovky se ale objevují také u 3D modelování. Trojrozměrný model totiž potřebujete, abyste 3D tiskárně vůbec sdělili, co chcete tisknout. Zatím si jej můžete sami vymodelovat, naskenovat nějakou existující předlohu, či stáhnout hotový. První praktické ukázky však i tady naznačují, že vám takový model v budoucnu navrhne umělá inteligence podle vašeho slovního zadání.

Ne, tak daleko ještě nejsme, aby součástku či hotový výrobek aplikace navrhla automaticky namísto zkušeného konstruktéra a rovnou jej poslala na 3D tiskárnu. Už teď ale využíváme velmi chytré výpočetní simulace a optimalizace. Stejný díl pak díky efektivnějšímu tvaru váží třeba o polovinu méně. Nebo při stejné hmotnosti unese dvakrát víc. Jaké ekonomické dopady to má, je snadné domyslet. Tvar takového návrhu často připomíná spíš něco, co vyrostlo v přírodě, než co navrhl konstruktér. A občas takový díl ani nejde vyrobit jinak než právě 3D tiskem.



Obr. 2: Výtisky anatomických modelů umožnily lékařům v Dětské nemocnici SJD přesně naplánovat náročnou chirurgickou operaci dětského pacienta, provedení jednotlivých řezů a vyzkoušet, zda implantáty přesně sednou (foto: BCN3D).

3D tisk se v krizi osvědčil

Poslední roky přinesly nečekané výzvy – po pandemii jsme plynule přešli do krize bezpečnostní, energetické i ekonomické. Průmysl a výroba se s těmito okolnostmi stále vyrovnávají, už nikdy nebudou fungovat jako dřív. Rozpadající se dodavatelské řetězce, nedostatek dílů, změny výroby ze dne na den, mnohem větší tlak na univerzální výrobní

nástroje – i to byly důvody, proč se 3D tisk začal ve firmách víc prosazovat.

Mnohým podnikům se díky němu povedlo snížit závislost na externích dodavatelích a vyrábět si funkční díly i přípravky do výroby sami. Zkrátily neplánované odstávky výrobou vlastních náhradních dílů. Ekonomicky výhodné se ukazují i menší série výrobků přizpůsobených na míru – u dílů, kde klesne

jejich potřeba z tisíců na stovky, nebo desítky, dokáže 3D tisk zajistit vhodnou náhradu. Kvalitní stolní 3D tiskárny dnes fungují bez ustálého lidského dozoru, odpadá i potřeba zdoluhavé přípravy technické dokumentace – tisknete ihned po domodelování výrobku. V praxi se osvědčila také velká univerzálnost 3D tiskáren. Mnohé překvapuje i rychlá návratnost investice do jejich pořízení. I v Česku se většinou pohybuje v řádu měsíců.

Obr. 3: Pokročilé 3D tiskárny dnes umožňují velmi efektivně a bez zbytečného odpadu vyrábět i díly z nejdolnějších termoplastů, jako jsou ULTEM, PEEK, PEKK apod. Ty na obrázku, připravené s finskou technologií MiniFactory, se uplatňují nejen ve strojírenství, ale také v dopravních prostředcích, leteckém a kosmickém průmyslu, potravinářství, energetice a dalších odvětvích (foto: MiniFactory).



3D tisk poroste i v období nejistoty

Pokud je technologie ekonomicky zajímavá, pak se rychle vyvíjí a zájem o ni stoupá i v obdobích nejistoty. Pro 3D tisk to viditelně platí, jak potvrdil i podzimní veletrh Formnext v německém Frankfurtu, rekordní ve svém rozsahu. Stejně tak rostou i úspěšní dodavatelé 3D technologií, kteří se zaměřili právě na průmysl a výrobu. Očekáváme, že si aditivní výroba (nejen) v průmyslu udrží své tempo růstu i v roce 2023. Možná je pomalejší, než by si přáli mnozí netrpělí investoři do vývoje a výroby 3D tiskáren, zato vytrvalé. ■

Tomáš Vít

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

Nová éra profesionálního 3D tisku FFF/FDM

Hyper speed FFF od Raise3D

Jan Šmejcký

Společnost Raise3D nedávno představila technologii Hyper speed FFF, která uvádí nový standard pro průmyslový FFF tisk. Tato technologie dovoluje tisknout až 3× rychleji než stávající tiskárny.

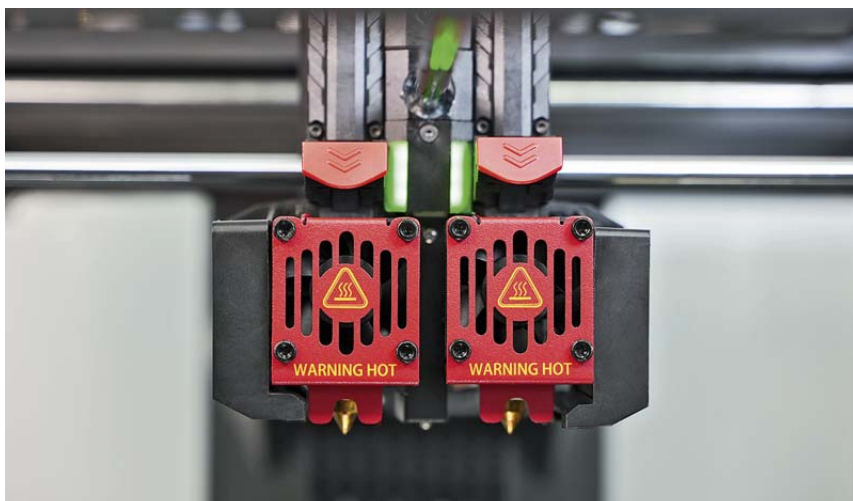
Rychlost byla vždy jedním z limitujících faktorů 3D tisku technologií FFF/FDM. Při použití pro výrobu prototypů a malých sérií se stroje FFF/FDM ukazují v mnoha případech jako efektivnější než tradiční výrobní metody. Naopak pro sériovou výrobu středních a vysokých objemů jsou z důvodu rychlosti nevhodné.

Proč jednoduše nezvýšit rychlost tisku?

Většina výrobců a uživatelů to někdy vyzkoušela, ale setkali se s problémy. Zvýšení rychlosti vede k dramatické ztrátě kvality povrchu, rozměrové nepřesnosti a špatné přilnavosti vrstev. Hlavní příčinou jsou vibrace vyvolané rychle se pohybující tiskovou hlavou. Prosté nastavení zvýšení rychlosti nevede k očekávaným výsledkům, protože konstrukce většiny 3D tiskáren FFF/FDM se nedokáže vypořádat s negativními fyzikálními vlivy, ke kterým nutně dojde.

Řešením je Hyper Speed FFF

Vývojové oddělení společnosti Raise3D našlo řešení, jak zcela eliminovat ony negativní důsledky. Vyvinuli speciální algoritmus, který absorbuje nadměrné vibrace, které vznikají pokaždé, když tisková hlava při pohybu vysokou rychlostí mění směr nebo doslova kmitá v krátkých a rychlých cyklech. Tento algoritmus je vlastně základem technologie Hyper Speed FFF a umožňuje navýšit rychlost 3D tisku až na 350 mm/s bez ztráty kvality. To znamená rychlost trojnásobně vyšší, než je standard u většiny 3D tiskáren FFF/FDM. Technologii Hyper Speed FFF aplikovali nejprve u 3D tiskáren řady Pro3 s duálním vytlačováním, pro které přizpůsobili celý



ekosystém – hardware, filamenty a software. Samotné 3D tiskárny Pro3 již byly dříve konstrukčně navrženy tak, aby u nich mohla být tato technologie implementována.

Hardware

Při extrémně vysokém zrychlení pohybu hlavy a vysokých rychlostech 3D tisku je třeba brát na zřetel také konstrukci tiskárny. Proto byla pilotně vybrána řada Pro3, která disponuje pevným a stabilním rámem. Také pokročilé procesory s mimořádným výpočetním výkonem tiskárny Pro3 umožnily výzkumnému a vývojovému týmu společnosti Raise3D

naplno využít sílu inovativních technik, jako jsou plánování pohybu tiskové hlavy se zpracováním více než 600 000 kroků za sekundu. Díky tomu bylo možné implementovat algoritmus aktivního potlačení vibrací.

Obr. 1: Tiskárny řady Pro 3



Filamenty

Zvýšená rychlost tisku představuje také výzvu pro materiálové inženýry. Standardní vlákna (filamenty) ve vysoké rychlosti průtoku tiskovou tryskou nemusí mít vždy dostatek času na tavení. To opět může znamenat nedostatečnou přilnavost mezi jednotlivými vrstvami a deformaci výtisků. Pro některé druhy tiskových materiálů bylo třeba vyvinout zcela nové postupy. Společnost Raise3D se svými partnery spolupracovali na řešení a již uvedli na trh dvě nové řady filamentů pro vysokorychlostní tisk, a sice Hyper Speed a Hyper Core filamenty.

Řada Hyper Speed má nyní k dispozici PLA a ABS, ale již nyní se připravuje uvedení dalších materiálů, jako jsou PETG, PC, ASA, ESD-safe a dalších. V průběhu roku 2023 nabídne řada Hyper Core pro uživatele také svůj první filament PPA CF, což je kompozitní filament vyztužený uhlíkovými vlákny s vynikající tepelnou odolností, pevností a tuhostí. Aby společnost Raise3D rozšířila počet materiálů dostupných pro své zákazníky, vyzvala přední světové výrobce filamentů, aby se zapojili do nové specifické fáze jejího programu Open Filament Program (OFP), zaměřeného na vysokorychlostní filamenty.

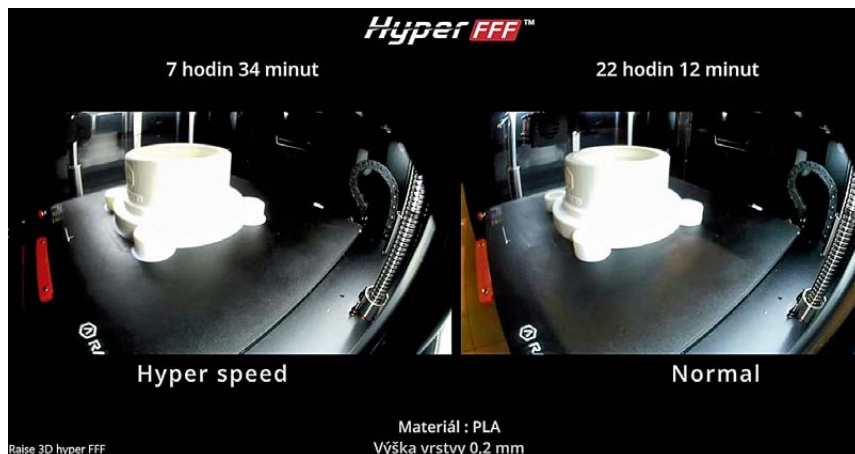
Software

Specializovaný Raise3D slicer ideaMaker byl doplněn o nový režim Hyper Speed FFF a materiálové profily pro odpovídající filamenty. Samotná příprava tiskových modelů v ideaMaker pro tisk technologií Hyper Speed FFF je naprosto shodná jako při tisku běžnou technologií.

Jak to celé funguje?

Pro tisk Hyper Speed FFF na 3D tiskárnách řady Raise3D Pro3 je k dispozici speciální kit, který obsahuje vše nezbytné – dvojici vysokorychlostních trysek, kalibrační sondu, klíč pro aktualizaci firmwaru a dvojici vysokorychlostních filamentů (ABS, PLA).

Obr. 2: Nedávno byla certifikována pro Hyper Speed FFF řada filamentů Ultrafuse PLA Pro1 od výrobce BASF.



Obsluha aplikuje aktivační klíč na registračním formuláři na webu Raise3D a následně dojde k aktualizaci firmwaru tiskárny. Pak nahradí stávající trysky za vysokorychlostní a založí odpovídající filament. Před prvním tiskem je nutné provést kalibrační měření chování tiskárny ve



vysokých rychlostech. Každá tiskárna může mít mírně odlišné chování, např. stupeň síly vibrací, jejich frekvencí apod. Chování tiskárny ve vysokých rychlostech ovlivňuje především prostředí, kde a jak je umístěna. Měření se provede pomocí kalibrační sondy, která se po dobu měření umístí do slotu místo jednoho HotEndu. Po spuštění procedury kalibračního měření si zhruba po několika minutách tiskárna otestuje vše potřebné pro eliminaci vibrací. Pomocí naměřených hodnot Hyper Speed FFF algoritmus

vyrovnává všechny nežádoucí účinky s tím spojené. Společně s mimořádným výpočetním výkonem v dostatečném čase predikuje chování pohybového ústrojí tiskárny a parametricky doopravňuje a optimalizuje souřadnice tisku.

Vysoká rychlost tisku ve vyšších výškách tištěného modelu konkrétní geometrie skutečně může vyvolat značné chvění. Při prvních tiscích si většina operátorů říká, tak toto nemůže dopadnout dobře, ten výtisk, to bude hrůza! Stejně tak je po dokončení tisku překvapen, že kvalita detailů, povrchu a geometrie výtisku je naprosto v pořádku.

3× vyšší produktivita 3D tisku je opravdu citelně znát

S dnešními znalostmi a možnostmi 3D tisku jistě můžeme říct, že 3D tisk se produktivitou nikdy nevyrovná např. vstříkovacím lisům. Ale při malosériové výrobě, a hlavně v případech, kdy jeden nebo pár kusů výrobků potřebujete získat co možná nejrychleji, je trojnásobná rychlost tisku významným prolomením zažitých limitů. V obvyklém (normal) prostředí 3D tisku není výjimkou časová náročnost v desítkách hodin, zejména když tiskneme komplexní model větších rozměrů. Pokud takováto úloha vyžaduje čas tisku 30 hodin, s technologií Hyper Speed FFF budete hotovi do 10–12 hodin. A to je citelná časová úspora bez kompromisu v provedení a kvalitě. ■

Jan Šmejcký



Autor článku je ředitelem společnosti Elvira | Abc3D.

Výzvy a příležitosti pro výrobní podniky v roce 2023

Silná konkurence a zpřísňování předpisů versus nové technologie a lepší využití dat

Maggie Slowik



Pro výrobní podniky nejsou nestabilní podmínky na trhu žádnou neznámou, nicméně současná celosvětová situace je mořem nejistoty, které může potopit i ty nejsilnější společnosti. Současně však nové technologie, lepší plánování a lepší využití dat vytvořily pro podniky obrovské příležitosti, aby se mohly adaptovat a staly se odolnějšími.

S kolegou Andrewem Burtonem jsme se sešli, abychom společně analyzovali naše klíčové poznatky o vývoji v oblasti výrobních podniků. Sestavili jsme pro vás 5 předpovědí, které by vás mohly inspirovat, jak se v tomto novém normálu stát odolnějšími.

Předpověď 1: Do roku 2024 bude převážná část výrobních společností obsazovat pracovní pozice v oblasti digitální vědy, aby podpořily rozvoj digitální strategie v podobě digitálního dvojčete.

S postupující integrací aplikací a strojů exponenciálně roste množství shromažďovaných dat. Odhaduje se, že do roku 2025 bude k internetu připojeno 41,6 miliardy zařízení.

Každou sekundu se k internetu připojí 127 nových zařízení, což do roku 2025 povede k 79,4 zettabytům dat. (Zdroj IDC)

Ne všechny tyto nové připojené stroje se používají ve výrobě. Ukazuje se však, že stroje a zařízení připojené k internetu a k sobě navzájem budou generovat obrovské množství dat. Těmto datům je třeba rozumět a kontrolovat jejich přesnost, protože budou tvořit základ pro rozhodování v reálném čase. K tomu budou zapotřebí nové dovednosti, které nejsou v současné době v mnoha podnicích využívány.

Vznikají proto nové pozice pro datové vědce (Data scientist) nebo Chief data officers (CDO), jejichž úkolem je porozumět

datům a jejich využití. Budou zodpovědní za přesnost dat a za schopnost porozumět tomu, odkud data pocházejí a jaký mají dopad na každodenní chod podniku. Zaměstnavatelé, kteří tuto roli do své strategie zahrnou, zvládnou využít potenciál digitálního dvojčete ve svém podnikání lépe než ti, kteří tuto roli nezapojí.

Předpověď 2: Rostoucí makroekonomické výkyvy způsobí, že 60 % výrobců navýší digitální investice nad rámec malých pilotních projektů s cílem zvýšení podnikové hodnoty a odolnosti.

Celosvětové výpadky v dodavatelském řetězci, cenová inflace a recese stále častěji vidí digitalizaci jako nástroj, který umožní společnostem odolávat geopolitickým a makroekonomickým narušením. Digitalizace však není novinkou, a tak je otázkou, do jaké míry dokázali výrobci využít své technologie k ochraně svých obchodních výsledků. Základní informace jsme již viděli: snížení nákladů, zvýšení provozní efektivity a zkrácení doby uvedení na trh patří mezi hlavní přínosy, ale využili výrobci své investice do digitální transformace skutečně naplno?

V nedávném průzkumu společnosti IFS a IDC jsme požádali výrobní společnosti, aby samy zhodnotily svou digitální vyspělost. Studie zjistila, že 75 % z nich se považuje za digitálně vyspělé. Studie společnosti McKinsey však zdůrazňuje, že mnoho společností nebylo schopno překonat počáteční problémy s nasazením nového systémového nástroje, což znamená, že nebyly schopny rozšířit úspěšné pilotní programy nebo plně využít nové technologie, aby viděly smysluplnou návratnost a obchodní výsledky. Rozdíly mezi oběma studii poukazují na nedostatky při návrhu dlouhodobé strategie pro celý podnik, kterou může digitální transformace přinést. Často využívané „pilotní projekty“ vytvořily u nakupujících mentalitu „try before we buy“ a oddělily tak digitální technologie od běžného podnikání. Mezi další důvody patří nedostatek vedení a strategie, oddělená implementace a přístup „technology first“ (oproti „business first“). K těmto zjištěním se přidává fakt, že 62 % výrobců má problémy s vyjádřením návratnosti investic do digitálních technologií, což se v případě decentralizovaného nasazení dalo očekávat.

Rok 2023 je pokračováním nepředvídatelné dynamiky trhu a výrobci musí začít přehodnocovat své strategie digitální transformace, aby zabránili dalšímu vyčerpání svých investic a úsilí. To znamená zaměřit se na skutečné potřeby a výzvy a integrovat pilotní projekty



do běžných podnikových procesů a následně je rozšířit v rámci širší výrobní sítě.

Další nevýhodou pilotních projektů je jejich dopad na zaměstnance. Digitální dovednosti zůstávají zablokovány, a aby výrobci plně využili potenciál své digitální transformace, musí se zaměřit na urychlení svých plánů na podporu pracovníků právě z hlediska digitálních dovedností. Bez tohoto opatření bude pravděpodobně nutné projekty odložit, budou pomaleji přinášet návratnost investic a ztratí podporu vedoucích pracovníků. Kromě budování interních dovedností musí výrobci adoptovat a udržovat dovednosti z odvětví, která byla v transformaci rychlejší, a vytvořit tak konkurenční výhodu.

Studie společnosti IPS a IDC také ukázala, že digitální transformace, pokud je úspěšně naplánována a provedena, má významný dopad na výnosy a zisk organizace. Je na čase zaměřit se na detaily tím, že se znovu soustředíme nejprve na podnikání, nikoliv na technologii!

Předpověď 3: Do roku 2025 bude 40 % výrobních firem využívat umělou inteligenci k podpoře obchodního rozhodování. Spolu s tím, jak výrobci pokračují ve své digitální cestě, exponenciálně roste množství dat, která jsou nyní k dispozici – umělá inteligence (AI) napomáhá interpretaci těchto dat a to, co bylo kdysi bráno pouze jako filmová fikce, se pro mnoho výrobců stalo moderní realitou.

Kromě fyzického světa robotiky, dronů a autonomních vozidel se mění i to, co nevidíme a co ovlivňuje výrobce po celém světě, aby přemýšleli a jednali jinak. Umělá inteligence a strojové učení umožňují výrobcům činit chytřejší, přesnější a akčnější rozhodnutí – v podstatě umožňují standardní výrobní lince, aby se stala autonomnější, protože každá pohyblivá část může myslet samostatně

a jednat na základě predikcí, jako jsou předpovědi počasí a spotřebitelské návyky. Právě tento inteligentní způsob myšlení umožňuje podnikům stát se štihlejšími a agilnějšími – a v neposlední řadě se zaměřit na zákazníka.

Rozmach umělé inteligence je zřejmý – uvádí se, že do roku 2027 bude mít trh s umělou inteligencí hodnotu 16,3 miliardy amerických dolarů. Tento růst pravděpodobně povede k tomu, že 40 % výrobců bude využívat umělou inteligenci, aby se podílela na klíčových rozhodovacích procesech, ale naši odborníci se domnívají, že to je opravdu jen špička ledovce. Umělá inteligence půjde mnohem více do hloubky a bude zahrnovat výrazné zlepšení efektivity továren, školení zaměstnanců a plnění cílů udržitelnosti.

Předpověď 4: Do roku 2025 budou dva ze tří výrobních podniků digitální cestou vylepšovat svá starší zařízení, aby je mohli připojit k MES systémům a zvýšit tak produktivitu.

Propojení nových výrobních strojů s podnikovými systémy je v současné době podstatně snazší. Výrobní firmy, které investovaly do moderních strojů a propojily je se svými podnikovými systémy, dosahují působivých výsledků, které ovlivňují výkonnost podniku. Ovšem ne všechny výrobní firmy jsou v této výhodné situaci a mnozí z nich stále vlastní velké a drahé výrobní stroje, které byly vyrobeny předtím, než se integrace stala standardem. Těmto výrobním společnostem hrozí, že zůstanou pozadu za těmi, které už jsou na cestě digitální transformace, pokud nepodniknou kroky k modernizaci svých provozů a k propojení svých zařízení a nevyužijí ani možnosti prediktivní údržby. Tento přístup k modernizaci je mnohdy nákladově efektivnější, protože nejsou nutné velké investiční náklady, a navíc zavedení může být plynulejší,

aniž by došlo ke snížení poskytované hodnoty. Zvýšená poptávka po senzorech pro starší strojní zařízení naznačuje, že v příštích několika letech bude pozornost znovu zaměřena na zavádění MES systémů.

Předpověď 5: Koncept ESG bude mít do roku 2024 vliv na 70 % výrobních podniků. Ty budou pomocí digitální technologie sledovat své přímé i nepřímé emise (Scope 1 a 2) a zlepšit přesnost sledování dalších nepřímých emisí (Scope 3) v rámci celého dodavatelského řetězce.

ESG, jako měření environmentálních a sociálních iniciativ a udržitelného řízení podniku, se stalo základní složkou toho, jak jsou firmy hodnoceny – ať už investory, obchodními partnery, zákazníky, či zaměstnanci. Výrobní společnosti se v současnosti primárně zaměřují na environmentální neboli „E“ aspekt ESG, s hlavním cílem prokázat pokrok směrem k dekarbonizaci. Již v lednu 2022 jsme předpovídali, že 75 % výrobních firem bude v rámci svého úsilí o udržitelnost upřednostňovat dekarbonizaci.

Oblast ESG se neustále vyvíjí a již nyní vidíme, jak se objevují regulační rámce, které standardizují vykazování a zveřejňování metrik ESG po celém světě. Například EU v rámci svého programu Green New Deal pro nízkouhlíkové hospodářství přijala směrnici Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), kde jsou metriky specifikovány v rámci evropských standardů pro podávání zpráv o udržitelnosti (ESRS), které byly předloženy Evropské komisi. Legislativa bude vyžadovat, aby více než 50 000 firem vykazovalo nezávisle ověřené indikátory ESG. Aby byly splněny cíle Green Dealu, taxonomie EU se navíc zaměřuje na přímé investice do iniciativ udržitelnosti, kde společnosti musí zveřejnit procento své činnosti, která přispívá k cílům ochrany životního prostředí.

V USA mezitím Komise pro cenné papíry (SEC) dokončuje legislativu o povinném zveřejňování informací o klimatických rizicích, která požaduje, aby registrované subjekty SEC zveřejňovaly ve výročních zprávách informace týkající se klimatu.



ESG (Environmental, Social and Governance)

představuje koncept, podle kterého se hodnotí udržitelnost firem. Environmentální kritéria se týkají toho, jak společnost ovlivňuje životní prostředí, například svými emisemi skleníkových plynů nebo spotřebou energie. Sociální kritéria zohledňují míru společenské odpovědnosti dané firmy, ale i její pracovní podmínky nebo dodržování lidských práv. Hledisko „governance“ posuzuje způsob, jak je firma řízena a jaké uplatňuje postupy.

Emise Scope 1

jsou přímé emise, které vznikají při provozu podniku, například emise skleníkových plynů z pohonných hmot nebo emise oxidu siřičitého ze spalování paliv.

Emise Scope 2

sou nepřímé emise, které vznikají při výrobě energie, kterou podnik spotřebovává, například emise skleníkových plynů z elektráren.

Emise Scope 3

jsou dalších nepřímé emise, které vznikají v rámci dodavatelského řetězce podniku, například emise skleníkových plynů z výroby surovin nebo z přepravy zboží. Tedy nad rámec přímého nebo nepřímého vlivu firmy na životní prostředí.

Jak ESRS, tak SEC budou vyžadovat vykazování emisí, a protože se tyto požadavky spolu s dalšími požadavky na zveřejňování informací o ESG v letech 2023 až 2024 zpřísní, musí se všechny firmy ve výrobním sektoru připravit na reportování.

V současné době však vidíme, že většina výrobních firem není schopna sledovat emise Scope 1, Scope 2 i Scope 3. Je to většinou způsobeno tím, že tyto metriky stále shromažďují ručně v rámci své organizace napříč subjekty a různými systémy, přičemž jako nástroj pro ukládání a analýzu používají Excel. V roce 2023 budou výrobní společnosti intenzivně investovat do technologií, které jim pomohou automatizovat a přijímat konzistentní, porovnatelné a spolehlivé uhlíkové metriky jako součást rozšířených informací o ESG. Zatímco v případě emisí Scope 1 a Scope 2, které pocházejí ze zdrojů emisí vlastněných a kontrolovaných organizacemi, to bude snazší, emise Scope 3 budou pro většinu z nich i nadále výzvou, ale nebudou mít menší prioritu.

Navigace do neznáma

Výrobní firmy zaměřené na procesní i diskrétní výrobu musí změnit přístup k tomu, jak fungují. Skutečnost je taková, že současná míra nejistoty způsobená geopolitickými událostmi, narušením dodavatelského řetězce na



místní i celosvětové úrovni a následným reaktivním chováním spotřebitelů nečiní z tohoto problému otázku „zda“, ale „kdy“.

Je jisté, že odolnost, agilita a adaptabilita jsou závislé na technologiích, které umožňují společností udržet si relevantní výkonnost a ziskovost. ■

Maggie Slowik



Autorka článku působí na pozici IFS Global Industry Director for Manufacturing. Přeložila Dana Kovačovičová, Marketing Manager, Info-Consulting Czech

Výzvy pro potravinářský a nápojářský průmysl v roce 2023: dodavatelský řetězec, automatizace a umělá inteligence

Marcel Koks, Mikael Bengtsson

Potravinářský a nápojářský průmysl má za sebou turbulentní období. Ale bude rok 2023 klidnější než ty předchozí? Spíš ne, protože vývoj trhu provází řada nejistot. Co lze ale očekávat s velkou pravděpodobností a co už vidíme u našich zákazníků, je, že letošní rok bude ve znamení pokračujícího trendu využívání inovativních technologií a nových způsobů jejich provozování. Stále více budou také potravinářské firmy přecházet na cloudová řešení, aby udržely svou konkurenceschopnost a dokázaly flexibilně škálovat výkonnost. Tím dokážou vyhovět poptávce ze strany zákazníků a vyrovnat se s překážkami na straně nestabilních dodavatelských řetězců.

Mezi hlavní očekávané trendy v potravinářství a nápojářství (food & beverage, F&B) v roce 2023 patří:

Flexibilita a náklady dodavatelského řetězce

Výpadky dodavatelských řetězců se stávají v podstatě tradicí a nepředvídatelná budoucnost je takřka jedinou jistotou dříve stabilních dodávek. Když to ještě zkombinujeme s inflačními tlaky na ceny surovin, geopolitickými událostmi a extrémními výkyvy počasí, dostáváme skutečně výzvný



guláš. Dodavatelské řetězce nutně potřebují rychleji reagovat na zjevující se problémy v dodávkách a změny v poptávce. Potravináři budou muset diverzifikovat nákup surovin a portfolio dodavatelských firem, aby byli připraveni na potenciální výpadky. Klíčovým systémem se tak letos stává software pro řízení dodavatelských řetězců, ideálně cloudový, bez něhož bude nemožné optimalizovat výrobu a zajistit hladký provoz.

Automatizace výroby

Bezpochyby i potravinářského průmyslu se dotkl nedostatek zaměstnanců, který nastal v post-covidové době. Nová generace pracovníků již nehledá dlouhodobý pracovní poměr za každou cenu, ale spíše kariéru podle svých představ, a rutinní práce ve výrobě či logistice mezi ně rozhodně nepatří. Aby F&B firmy dostály poptávce zákazníků, investují do technologií, které nahradí jen těžko obsaditelné pracovní pozice. Příkladem mohou být technologie strojového učení pro rozpoznávání obrazu, díky kterým mohou roboty

provádět monotónní úkoly dříve zastávané lidskými pracovníky, jako je typicky třídění na výrobní lince.

Nástup umělé inteligence

Řešení umělé inteligence a strojového učení získávají díky výpočetní náročnosti své uplatnění převážně v cloudovém prostředí. Například výrobci základních potravin nyní nasazují modely strojového učení k minimalizaci odpadu a optimalizaci výnosu při výrobě sýrů. V minulosti dokázaly takovéto firmy analyzovat pouze celkový objem výroby a zpětně několik parametrů, jako např. obsah proteinů, tuku a skladovací teplotu, což bylo příliš pozdě ke zlepšení šarže. Dnes lze výrobní procesy sledovat kontinuálně a mít k dispozici mnohem více aktuálních dat, přičemž zvýšení výnosu o jediné procento se může promítnout do úspor statisiců eur. Další oblastí, kde se již AI uplatňuje, jsou produktová doporučení v oblasti potravinářských přísad – viz příklad ze společnosti Zeelandia.



AI pomáhá ve společnosti Zeelandia

Jako globální dodavatel s provozem ve více než 30 zemích a obchodními aktivitami ve 100 zemích celého světa čelila Zeelandia Group v covidové době obrovským výzvám. Vysoké náklady a nedostupnost celé řady pekařských přísad vyžadovaly novou prodejní a cenovou strategii k udržení loajality zákazníků a ziskovosti. S ohledem na široké portfolio produktů a významnou základnu zákazníků se pustila do digitální transformace. V rámci toho začala spolupracovat se společností Infor na využití řešení Infor Coleman AI ke strojově generovaným doporučením konkrétních produktů a k cenotvorbě. Jedna z prvních instalací proběhla ve výrobním provozu Zeelandia v České republice. Nové funkčnosti AI nyní zlepšují přesnost a rychlost výběru produktů a cenových strategií, přičemž pomáhají udržet obchodní růst na velmi komplikovaném trhu.

Potravinářské inovace

Výpadky dodavatelských řetězců a následný nedostatek určitých surovin či skokový nárůst cen nutí výrobce rychleji inovovat, ať již použitím náhradních ingrediencí, nákupem od alternativních dodavatelů nebo zmenšováním prodejních balení. Vedle toho probíhají inovační procesy na úrovni start-upů, které přicházejí například s laboratorně vytvořeným masem, proteinovou výživou a syntetickými potravinami, aby vyhovely poptávce spotřebitelů po potravinách s nižšími nároky na životní prostředí.

Udržitelnost a transparentnost

Klimatické změny mají na potravinářství určité významný vliv také z pohledu spotřeby zdrojů a stále dražších energií. Potravinářské organizace se stále více přesouvají k lokálním zdrojům surovin, aby co nejvíce šetřily energetickými zdroji a optimalizovaly náklady na dopravu, k čemuž jim opět pomáhají technologie umělé inteligence. A nakonec systémy dohledatelnosti potravinářských šarží zajišťují maximální možnou transparentnost, ať již kvůli vyhovění přísným normám, či z důvodu tlaku veřejnosti na poskytování pravdivých informací o složení a původu potravinářských produktů. ■

Marcel Koks a Mikael Bengtsson

Autoři článku působí ve společnosti Infor.

BIM jsou informace

Klíčem k úspěchu je vědět, co chcete

Jan Lodi



Využívání metoda BIM není vlastně nic jiného než vytvoření otevřené databáze informací o stavbě. Právě informace a jejich sdílení je totiž alfou a omegou. Naším konečným cílem je, aby všichni zainteresovaní na stavbě pracovali vždy s aktuálně platnou a nejnovější verzí informace. A především, aby se tato informace nacházela na jednom sdíleném místě. Pak bude možné zaručit, že nebudeme muset některé věci opakovaně zadávat nebo zjišťovat v průběhu projektování, výstavby a provozu v rámci životního cyklu stavby. To přinese vyšší efektivitu, rychlost i nižší náklady.

V kultovním filmu Stopařův průvodce po galaxii čeká celá galaxie na to, aby největší super počítač odpověděl na základní otázku života, vesmíru a vůbec. Po dlouhé době počítač vysloví odpověď 42. Lidé jsou pochopitelně zmateni. „Problém je v tom, že nevíte, jak zní otázka,“ vysvětlí jim počítač. V podobné situaci se dnes tak trochu nacházíme, pokud jde o metodu BIM. Za poslední roky už postupně většina – alespoň té odborné – veřejnosti začíná chápat, že BIM není 3D model nebo nějaký software. Pořád ale ještě není u neodborné veřejnosti tak úplně jasné, co vlastně BIM je, takže stále narážíme na požadavky typu „chceme BIM a chceme ho hodně“.

Jenže právě tady se skrývá největší zádrhel. Není možné využívat BIM jen proto, že

je to moderní, nebo dokonce proto, že to po vás někdo chce. Tedy, možné to samozřejmě je, ale pak počítejte s tím, že vám využívání metody BIM nic nepřinese a nejspíše ještě váš projekt pořádně prodraží. Ale to není chyba metody BIM. Je na nás, abychom si jasně určili, co od využití metody BIM chceme. Nač budeme informace potřebovat. Když se nám to podaří, velmi rychle zjistíme, že BIM nese výhody téměř okamžitě a v každém okamžiku životního cyklu stavby přináší velmi zásadní úspory. V konečném efektu by projekt s využitím metody BIM neměl být nikdy dražší, ale naopak by vám měl přinést úspory plynoucí z menšího počtu chyb, odstranění většiny kolizí a následně také zásadní úspory při užívání, správě a údržbě stavby.

Data nejsou informace

Při každé lidské činnosti, a stavba není rozhodně výjimkou, vzniká obrovské množství dat. Naprostá většina projekčních činností dnes probíhá v počítači, což samo o sobě znamená obrovské objemy dat. Jenže data sama o sobě v podstatě nemají žádný smysl. Jsou to jen jedničky a nuly. Data jsou i všechny naše vjemy, které dokážeme zachytit svými smysly, údaje zaznamenané v digitální (číselné) podobě určené k počítačovému zpracování. Sama o sobě nám ale k ničemu nejsou. Abychom je mohli využít, potřebujeme data proměnit v informace. Přitom platí, že ne všechna data jsou informace. Informace jsou totiž data prezentovaná v takovém kontextu, který dává smysl a význam. Platí tedy rovnice:

Informace = data + význam + struktura

Proto s nimi potřebujeme pracovat strukturovaně.

Je vlastně docela zajímavé, že metoda BIM vznikla dávno před tím, než se osobní počítače staly běžnou součástí našich životů. Přesto jejím tvůrcům bylo již tehdy jasné, že jednou bude nezbytné data ukládat strukturovaně tak, aby bylo možné je sdílet a vytvářet z nich informace. A jejich předpoklad se ukázal jako téměř prorocký.

Nutnost pracovat s informacemi strukturovaně byla zřejmá již tehdy. Dnes, o více než půlstoletí později, již přidáváme, že informace by měla být nejen strukturovaná, ale také opakovatelná a ideálně i strojově zpracovatelná. To nám totiž otevírá cestu k efektivní práci s informacemi a jejich automatizovanému zpracování. Současně nám to ale umožní – a to je z pohledu metody BIM zásadní – informace sdílet napříč životním cyklem stavby a především napříč všemi stavebními profesemi. Každá z nich je totiž jiná a každá používá jiné digitální nástroje. Pokud ale budeme mít informace strukturované a opakovatelné, dokáží si z nich jednotlivé profese vybrat přesně to, co je pro jejich práci důležité. Díky tomu budou moci všichni pracovat s jednou verzí informace, která bude sdílená. Platí, že ne každý potřebuje všechny informace, musí být, ale schopen získat ty, které jsou pro

nej relevantní. A právě tady přináší BIM zásadní pomoc.

Informační model stavby to jsou strukturované informace

Při využívání metody BIM tvoří takovou souhrnnou otevřenou databázi strukturovaných informací informační model stavby (IMS). Ten v sobě propojuje (pořád pracujeme se strukturovanými informacemi) nejen grafické a negrafické informace o stavbě, ale obsahuje také digitální i elektronické (např. PDF) dokumenty, záznamy komunikace, a především záznamy průběhu a výsledků digitalizovaných procesů. A to všechno po celou dobu životního cyklu stavby, tedy od prvního záměru přes přípravu, projektování, samotnou stavbu až po správu a užívání budovy, včetně demolice na konci její životnosti. Samozřejmě, že jde o obrovské množství informací. Ty jsou ale strukturované a také ve strojově čitelné podobě, to znamená, že najít to, co hledáte, není problém. A co víc, řadu činností lze – s využitím těchto informací – efektivně automatizovat.

Nyní si ale musíme položit zásadní otázku – jaké informace opravdu potřebujeme? Na první pohled je odpověď snadná – přece všechny! A s tímto přístupem jsme se skutečně zejména v začátcích využívání metody BIM u sebe setkávali poměrně často. Připomeňme si, že součástí informačního modelu stavby (IMS) je také digitální model stavby (DiMS), což je v podstatě geoprostorové zobrazení stavby, které ovšem kromě grafické podoby nese také tak zvané negrafické informace. DiMS by měl v každém okamžiku co nejpřesněji odpovídat skutečné podobě stavby ve fyzickém světě. Právě okouzlení digitálním modelem stavby vedlo mnohdy k požadavkům, mít model co nejpodrobnější. Prostě všechny informace, které jdou.

Záhy se ale ukázalo, že tento přístup vede pouze k tomu, že projekt se nesmírně prodraží, a co hůře, výsledný model je vlastně dlouhodobě nepoužitelný. Proč? To je v podstatě poměrně jednoduché, samozřejmě platí, že vložení každé informace něco stojí (projektantův čas a tím i zadatelovy peníze). Takže vytvořit DiMS zobrazující celou stavbu do všech nejmenších detailů, včetně všech rozvodů elektřiny či drobných zařizovacích předmětů, samozřejmě nějakou dobu projektantovi trvá, a tedy vytvoření projektu (modelu) prodraňuje. Navíc u takto detailního modelu nastává další zádrhel – prakticky není možné ho udržovat aktuální. Jen málokdy se podaří, že třeba dráty rozvodů elektřiny jsou

taženy tak, jak je uvedeno v projektu. Zpětně ale jejich skutečnou polohu zanesť do modelu je téměř nemožné. Stejně tak požadavek mít v modelu všechny zásobníky na toaletní papír včetně jejich naplnění, vypadá na první pohled zajímavě. Ale je v něčích silách skutečně pravidelně do modelu zanášet naplnění zásobníků? Nejspíše není. V konečném důsledku se pak model natolik vzdálí od reality

Informace, kterou byste dříve hledali velmi těžko v šanonech, poznámkách, e-mailech či dokonce messengeru, je k dispozici na pár kliknutí myši. Navíc se zárukou toho, že je platná a aktuální.

stavby, že jej nebude možné využívat jako zdroj informací. A to je samozřejmě špatně. Jedním z nezbytných aspektů úspěšného (a tedy efektivního) využívání metody BIM je tedy správné určení rozsahu požadovaných informací v závislosti na tom, jaké cíle má BIM vlastně plnit. Potřebujete mít model v takové podrobnosti, aby z něj bylo možné vygenerovat 2D dokumentaci pro stavební povolení? Případně chcete později využít IMS pro přenesení informací do nějakého CAFM systému pro správu a údržbu budovy? Pak bude zřejmě vhodné přizvat hned v úvodní fázi k projektu také facility managera, který bude schopen definovat rozsah informací potřebných pro jeho práci v budoucnu – najednou bude třeba do modelu přidat například i povrchy podlah a stěn, parapety a celou řadu dalších informací. A takto můžeme postupovat dále. Přitom samozřejmě platí, že neexistuje jedno univerzální řešení. To, co u malého stavebníka nedává žádný smysl, může být důležité pro velkou správcovskou firmu, která udržuje desítky či stovky staveb po celém světě. Pro ni může dávat smysl zanesť některé předměty do modelu za cenu vyšší pracnosti na začátku, protože jí to přinese vyšší efektivitu při následné správě (bude moci jednoduše vidět, ve kterých stavbách napříč portfoliem jsou ten, který předmět použít).

Potřeba si porozumět

Základním principem, na kterém dnes využívání metody BIM stojí, je tak zvaný LO-IN, neboli Level of information needed. Ten vychází ze ČSN EN 17 412-1 a určuje úroveň informačních potřeb, tedy kontext pro specifikování požadavků. Specifikaci přitom určuje účel užití, aktér (účastník procesu), milník a zařazení podle klasifikace. Požadavky jsou: geometrické informace, alfanumerické informace, dokumenty a strukturu a umístění modelu. A na tomto principu je vytvořen také Datový standard staveb (DSS), který společně s mezinárodním klasifikačním systémem CCI

tvoří společný digitální jazyk pro české stavby. Ten bude úzce propojen právě s DSS tak, aby klasifikace a identifikace obsažená v klasifikačním systému tvořila jasný celek s DSS. Je to právě datový standard staveb, který určuje strukturu a obsah informací informačního modelu stavby a umožňuje vzájemné předávání dat mezi stavebními obory, včetně jejich softwarovými nástroji.

Právě datové šablony DSS pomáhají určit potřebný rozsah informací, které má model obsahovat. Zásadní přitom je, že DSS se v budoucnu stane integrální součástí digitálních nástrojů pro projektování (i pro další stavební profese). To znamená, že většina informací bude do modelu doplňována automaticky – například projektant do modelu vloží okno. To už v sobě nese potřebnou šablonu negrafických informací, které pocházejí z databáze výrobce, a současně třeba i klasifikaci. Projektant tak doplní několik málo specifických informací. Nejde ale o žádné informace navíc, jen jsou nyní ve strukturované podobě. Díky tomu je bude moci bez problémů použít kterákoli další stavební profese, která bude s modelem pracovat později – a je jedno, jestli to bude rozpočtář či facility manager. Nikdo z nich nebude muset zadávat informace znovu, ani je složité dohledávat. Využijte ty, již jednou zadané.

A ještě jedna důležitá věc. Skutečnost, že máme k dispozici všechny relevantní informace o stavbě ve strukturované podobě znamená, že jsme schopni v nich také vyhledávat. Informace, kterou byste dříve hledali velmi těžko v šanonech, poznámkách, e-mailech či dokonce messengeru, je k dispozici na pár kliknutí myši. Navíc se zárukou toho, že je platná a aktuální. To znamená, že metoda BIM dává všem do ruky poměrně mocný nástroj – mohou rozhodovat na základě informací a fakt, místo odhadů. I to může někdy ušetřit opravdu dost peněz! ■

Jan Lodl



Autor článku působí v České agentuře pro standardizaci v odboru Koncepce BIM.

Není BIM jako BIM

Jen správné nastavení cílů a požadavků vede k efektivnímu využití

-oh-



Nová radnice Praha 12

Zastánci BIM říkají, že díky této metodě lze dosáhnout větší efektivity a snížení množství chyb při výstavbě i následné správě budovy. To by mělo znamenat i finanční úsporu. Skeptici ovšem tvrdí, že vzhledem k nákladům, které s sebou nese zavedení i samotná práce s digitálním modelem, je otázka výsledného snížení nákladů velmi sporná. Kdo má pravdu?

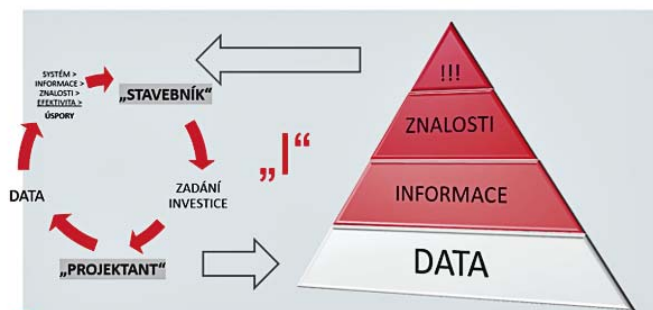
„Řešením tohoto zdánlivého konfliktu je správné nastavení priorit a požadavků na

BIM ještě před jeho implementací. Zásadní je odpovědět si na otázku, co chceme

a proč to chceme. A teprve na základě této analýzy aplikovat nástroje BIMu tak, abychom zbytečně nevytvářeli složité funkcionality, které nakonec nebudeme v praxi používat,“ konstatuje Jiří Kos, obchodní ředitel Obermeyer Helika.

Dva velmi zajímavé projekty a příklady využití BIM vznikly v poslední době v Praze 12. Radnice této městské části využila metodu BIM již v roce 2016 – jako jedna z prvních – při projektu výstavby budovy nové radnice Prahy 12. Pro vytvoření projektu i pro výstavbu samotnou se benefity BIMu sice projeví, ale otázka další využitelnosti dat získaných metodou BIM nebyla zpočátku příliš jasná.

Na základě těchto zkušeností jsou při dalším projektu Prahy 12, při plánování výstavby základní školy v Komořanech, hned od počátku precizně nastaveny požadavky a cíle, kterých se má pomocí BIMu dosáhnout. Počítá se s tím, že stavba bude díky digitálnímu modelu probíhat efektivně a bez navyšování nákladů, BIM se ale také bude následně využívat pro správu budovy. V praxi se již prokázalo, že aplikace BIMu skutečně pomohla snížit náklady tím, že umožnila lepší připomínkování a schvalování projektové dokumentace před výstavbou. BIM dále umožní lepší kontrolu



Princip toku informací při využití metody BIM



BIM je metoda pro tvorbu, správu a využívání digitálních informací o budovách a infrastrukturách. BIM využívá nástroje a technologie, jako jsou 3D modelování, společné datové prostředí a software pro správu projektů, aby poskytoval komplexní přehled o budově nebo infrastruktuře po celou dobu její životnosti. Lze ve zkratce říct, že tato metoda umožňuje lepší pochopení a komunikaci o budově pomocí digitalizovaného modelu. Model obsahuje jak geometrické informace o budově, tak současně technické a funkční informace o jejich jednotlivých prvcích a systémech. To umožňuje lepší plánování a koordinaci prací při výstavbě a správě budovy po jejím dokončení.



Plánovaná Základní škola Komořany

stavby a reporting postupu, což zefektivní i stavbu samotnou.

„BIM pro nás aktuálně představuje klíčový podklad pro kontrolu celého životního cyklu stavby. Díky digitálnímu modelu stavby do budoucna nebude potřeba hledat dokumenty o technickém vybavení budovy po skříních či v archívu, všechny potřebné

informace najdeme v počítači hned, kdykoliv bude potřeba.“ shrnuje výhody využití BIMu Petr Šula, 1. místostarosta MČ Prahy 12.

Vojtěch Ehlich ze společnosti BIM Consulting zmiňuje další důležité poznatky z praxe: „V rámci celého životního cyklu stavby

je potřeba důrazně rozlišovat mezi daty a informacemi. V rámci přípravy a realizace stavby vzniká obrovské množství dat, avšak pouze jen jejich část je využitelná pro konkrétní účel. A právě tato data označujeme za informace. Při zadání projektu je důležité správně specifikovat, které informace a k jakému účelu budou zapotřebí. Teprve potom s nimi může zadavatel efektivně a smysluplně pracovat. A to je důvod, proč je právě dobře formulované zadání u metody BIM zcela klíčové.“

„Závěrem lze tedy situaci shrnout následovně: kdo ví „proč co chce“, může vždy potenciál BIMu efektivně využít. A díky tomu se chovat jako řádný hospodář při navrhování, výstavbě i správě budovy. Je důležité mít cíle a plán, jak BIM využít, aby bylo možné maximalizovat přínosy a vyvarovat se zbytečně vynaložených nákladů,“ komentuje dění kolem BIMu Jiří Kos.

Grafika a foto: archiv LOXIA, OBERMEYER HELIKA a BIM Consulting

Inzerce

29. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení

AMPER[®] 2023

21. – 23. 3. 2023 | BRNO

www.amper.cz

pořádá  TERINVEST

Nové povinnosti s Digitální Technickou Mapou ČR vyřeší DTM Konektor

Spuštění DTM ČR se blíží, začátkem roku 2023 visí ve vzduchu stále řada otevřených otázek, ale technické řešení pro napojení a předávání dat už existuje. Povinnost předávání mapových dat se dotkne všech provozovatelů infrastruktury.

S kolegy z GIS týmu Arkance Systems CZ jsme se proto už vloni rozhodli, že není třeba čekat na situaci „až budeme vědět všechno“ a pustili se do práce. Výsledkem půlročního vývoje je služba, která už dnes, začátkem roku 2023, umí vydávat data v tzv. Jednotném výměnném formátu (JVF) se všemi náležitostmi.

Řešení jsme stavěli na naší vlastní platformě twiGIS a zejména na zkušenostech z desítek GIS implementací v ČR i střední Evropě. A kladli jsme přitom jako vždy důraz na komfort obsluhy a celkovou vyladěnost práce uživatelů.

Kterýkoliv zájemce nás tedy může kontaktovat a začít připravovat napojení, zejména v oblasti namapování vlastních dat na DTM. Během jara plánujeme dokončit implementaci napojení na API služby ČÚZK (jakmile bude zveřejněno) a celý systém otestovat na různorodých datových vzorcích.

Jak to celé funguje?

DTM Konektor je cloudová služba, která od našich zákazníků nevyžaduje žádnou

zásadní změnu infrastruktury nebo způsobů práce s daty. Stejně tak je ale možné software nasadit do prostředí klienta, formou tzv. on-premise implementace.

Data zpracovává v několika krocích:

1. Krok **Načtení dat** zajistí příjem dat ze zdroje do vlastního DTM Konektoru. Může jít o načtení z webových služeb nebo z databáze libovolné GIS technologie, stejně tak z výkresu DWG, DGN nebo ze souborových databází jako SHP, FGDB či Geopackage. V tomto ohledu je DTM Konektor skutečně nezávislý na způsobu, kterým klient data vede – a není nutné v tom dělat žádné změny!
2. Krok **Roztřídění dat** je specifický pro každého klienta a jeho cílem je převést různorodá data a dokumentaci spravované infrastruktury do „jazyka“ DTM ČR. S tímto krokem významně pomohou naši zkušení konzultanti se znalostí DTM ČR i různých odvětví DI i TI.
3. Krok **Změnová analýza** detekuje změny v datech a tak zajistí konzistentní aktualizaci cílových databází DTM v jednotlivých krajích.
4. Krok **Konverze do JVF** provede konverzi dat do vlastního výměnného formátu, se všemi nutnými specifiky (velikost souborů, atp.)
5. Krok **Upload dat** do IS DMVS zajistí odeslání dat do API ČÚZK a ověření výsledku transakce.



Další přínosy DTM Konektoru

Kromě oné hlavní funkce, tedy transformace a odeslání dat, poskytuje DTM Konektor další doprovodné a o nic méně důležité funkce:

- díky **Evidenci, správě a monitoringu přenosů** budete mít přehled, kdy jste odeslali vaše data do DTM ČR, jak přenos dopadl, jaká data obsahoval a v jaké podobě byla odeslána
- Prostřednictvím **Vizualizace dat** si prohlédnete odeslaná data ve webové mapě. Můžete zjistit, jak se daný prvek mapuje na datový model a odhalit tak např. vady ve zdrojových datech nebo v nastavení přenosu.
- **Notifikace** zase zajistí, že vám neunikne žádná událost, nezapomenete včas ode-

slat data nebo schválit automaticky připravený přenos.

Co je tedy potřeba udělat pro napojení na DTM ČR?

Předně nedoporučujeme čekat s přípravou na poslední chvíli, ani počítat s tím, že dojde k odložení účinnosti, které je aktuálně zaparkované ve sněmovně. Je totiž možné dělat přípravné kroky, které nijak neztratí na platnosti, ať už povinnosti související s DTM nastanou kdykoliv. Jedná se zejména o **úvodní namapování vlastních dat na datový model DTM**, které provádí klient současně s našimi specialisty. Výsledkem jsou data prvotně převedená do výměnného formátu, která lze předat krajům pro úvodní naplnění a jistota, že

při ostrém spuštění už klienta nic dramatického nepřekvapí.

Často se nás klienti ptají, zda je nutné či vhodné provádět nějakou analýzu či audit stavu dat pro účely DTM. Z našich zkušeností plyne, že právě namapování dat a provedení reálného převodu do výměnného formátu je tím nejlepším prověřením stavu dat. Dotkne se totiž reálně všech datových záznamů a je snadné prakticky prověřit, jaká data můžete odevzdávat. A výstupem není jen nějaký dokument či zpráva, ale funkční konfigurace DTM Konektoru použitelná pro jeho spuštění a dlouhodobý provoz. Zpřesňovat data a upravovat datový model je možné až když napojení úspěšně poběží, s ohledem na konkrétní zjištěné potřeby. ■



Webinář DTM Konektor

Aktuální informace k napojení na DTM můžete získat také na webináři DTM Konektor, který se bude konat 22. března 2023 od 9:30 do 10:30. Další informace najdete zde:

www.dtm-konektor.cz nebo zde www.twigis.eu

Registrujte se
zde prosím:

Digitální dvojče může mít i celé město

Milan Smutný

Digitální technické mapy se dnes uplatňují v řadě oborů, v řízení měst a územním plánování, dopravě, zemědělství, geologickém průzkumu, vojenství i ochraně životního prostředí. Softwarovým nástrojem pro práci s mapami a dalšími geografickými informacemi byly tradičně geografické informační systémy (GIS). Moderní systémy, jako jsou digitální technické mapy, přinášejí ovšem oproti starším aplikacím podstatně vyšší funkcionalitu.

Téma digitálních technických map otevřela před několika lety Evropská unie. Dnes pokud potřebujete provádět výkop nebo získat stavební povolení, tak musíte oslovit správce sítě, zda se v daném místě nenachází technická infrastruktura, jako jsou komunikační sítě, vodovody, kanalizace či elektrické vedení. S digitální technickou mapou stačí podat jedinou žádost.

Následující text se zaměří především na roli digitálních technických map pro plánování a řízení měst a dopravy.

Digitální dvojčata je víc než 3D model

Běžné nástroje geografických informačních systémů (GIS) nemají potřebnou úroveň podrobnosti ani schopnost modelovat vztahy. V důsledku toho je lze jen obtížně integrovat s provozními systémy, zajistit práci s daty

(např. ze senzorů/IoT, transakčních systémů) v reálném čase a koordinovat logické a fyzické prvky sítě. Proto na jejich místo nastupují digitální technické mapy, které jsou schopny pracovat až na úrovni digitálních dvojčat, tedy plnohodnotné digitální reprezentace městské či dopravní infrastruktury. Ukazuje se tedy, že technologie digitálních dvojčat se může uplatnit nejen pro klasické „předměty“, jako jsou výrobky na lince či automobily, ale i u entit dalších typů.

V případě města představuje digitální dvojče mnohem více než jen statický 3D model, je to skutečná, dynamická digitální reprezentace infrastruktury, budov, silnic a mostů, vegetace a dalších prvků, která je vytvořena pomocí senzorů, dat GIS, prostorových informací a dalších technologií.

Plánování měst pomocí technologie digitálního dvojčete znamená, že ve 3D lze

vizualizovat stav celé infrastruktury; když jsou pak do digitálního dvojčete integrována data o inženýrských sítích, je např. zřejmé, kde se nacházejí jednotlivé položky majetku, jako jsou plynové, vodovodní a elektrické vedení a instalace (staré i nové). To umožňuje plánovat potřebné revize nebo jiné aktualizace dříve, než dojde k haváriím.

Fyzické mapy, snímky a informační modely budov jsou jen některé ze zdrojů dat, které přispívají k robustnímu digitálnímu dvojčeti. K lepšímu pochopení a předvídaní přírodních událostí, jako jsou záplavy, sesuvy půdy a další, lze využít také meteorologická data v reálném čase a historické údaje a digitální výškové modely.

Bezpečnost i plánování

Propojením fyzického a virtuálního světa dochází k plynulému přenosu dat, což

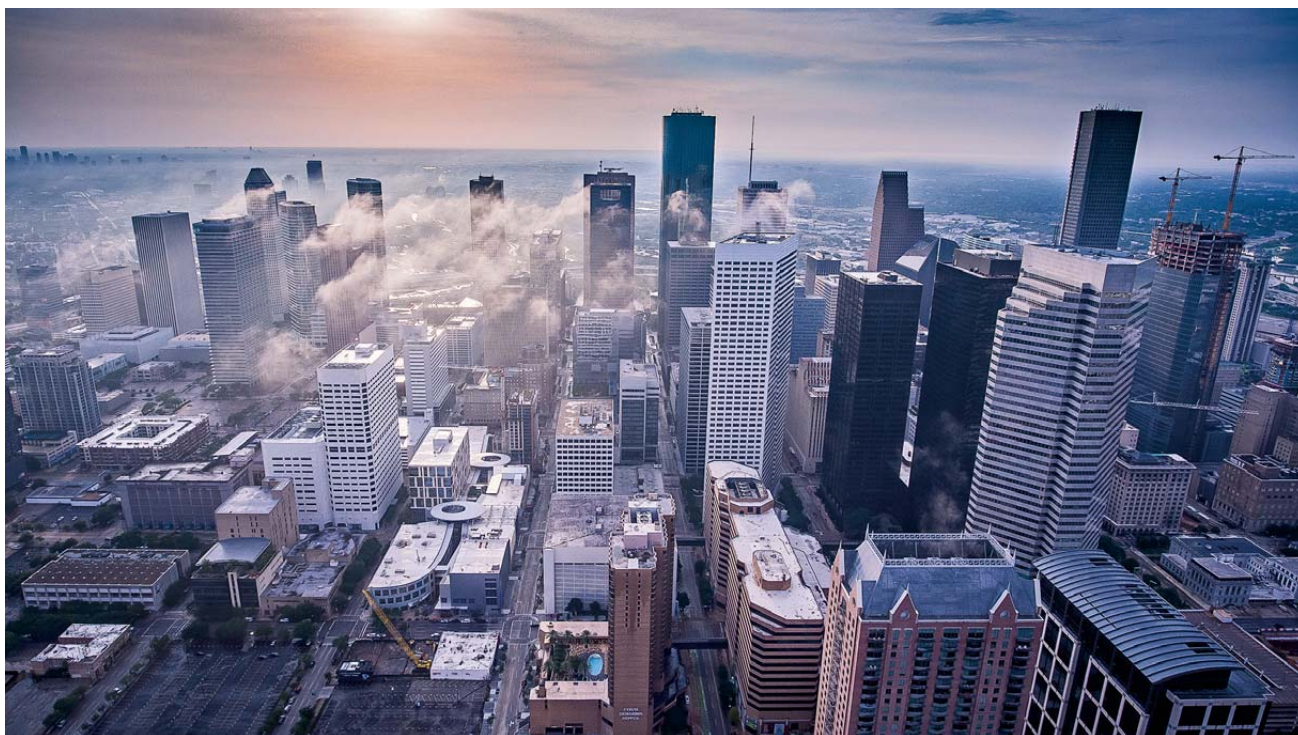
Správa železnic bude mít digitální technické mapy na platformě Hexagon

Správa železnic jako provozovatel železniční dráhy potřebuje mít dokonale popsanou železniční síť včetně navazujícího okolí. Proto se Správa železnic rozhodla vybudovat informační systém Digitální technické mapy železnic (DTMŽ), aby mohla efektivněji připravovat investice i opravné práce a měla okamžitý přístup k informacím o spravované dopravní a technické infrastruktuře. Současně se tímto připravuje na zapojení do projektu digitální technické mapy ČR (DTM ČR).



Digitální technická mapa ČR (DTM ČR) bude součástí připravovaného národního elektronického systému Portál stavebníka, který by měl začít fungovat od roku 2024. DTM ČR vznikne propojením krajských digitálních technických map a digitálních technických map Správy železnic a Ředitelství silnic a dálnic. Propojení zajišťuje Český úřad zeměměřický a katastrální, který má bohaté zkušenosti z úspěšného vedení katastrální agentury.

„Projekt DTMŽ zdigitalizujeme dosud nezpracovanou část železniční infrastruktury včetně sítí. Veškerá data týkající se technické i dopravní infrastruktury budou k dispozici pro účely územního plánování a stavebních řízení, budou dostupná krajům, obcím i každému stavebníkovi. Od toho si mimo jiné slibujeme zrychlení a z kvalitnější povolování staveb, zejména s vazbou na výstavbu vysokorychlostních



umožňuje, aby virtuální entita existovala současně s entitou fyzickou. Digitální dvojčata poskytují urbanistům komplexní pohled na obce, které spravují, a jsou neocenitelným nástrojem pro představu jejich budoucnosti. Nejenže plánovačům ukazují jejich obce ve 3D, ale také jim umožňují přehrát scénáře před zavedením změn v reálném světě.

Jakmile jsou zmapována všechna místa budov a infrastruktury, prediktivní analýza

může identifikovat potenciální rizika a na místě lze přesněji naplánovat sanaci. Na základě dat proudících do digitálního dvojčete lze naplánovat správné rozmístění senzorů, takže lze zavést včasné detekční výstrahy nebo alarmy pro škodlivých látek v ovzduší, teplotní skoky, neoprávněné pohyby ad.

V lokalitách, jako jsou průmyslové komplexy, stárnoucí budovy, mosty a linky veřejné dopravy, digitální dvojče promění informace v poznatky o bezpečnosti, udržitelnosti, toku

a dopadu dopravy, nebo například opodstatněnosti investic. Díky tomu se rozhodnutí začínají řídit daty a plánování je nákladově efektivnější.

V posledních letech už vznikají 2D a 3D digitální dvojčata velkých měst v ultravysokém rozlišení, která zahrnují mj. ortofotomapy ve vysokém rozlišení, šikmé snímky, digitální modely terénu, mračna lidarových bodů, 3D modely budov (LOD2), 3D sítě a mapy využití území. ▶

tratí,“ vysvětlil Jiří Svoboda, generální ředitel Správy.

Základem projektu Digitální technické mapy železnic (DTMŽ) v celkové hodnotě 1,3 miliardy korun je řešení ISTEM (Informační Systém TEchnické Mapy), což je unikátní agendový a geoprostorový systém vyvinutý společnostmi Ness a Hexagon. V rámci projektu DTMŽ vznikne komplexní systém zahrnující řadu komponent, od úložiště primárních dat přes správu všech geoprostorových dat až po portálové aplikace. Všechny tyto procesy pokrývá právě systém ISTEM, postavený na technologiích Hexagon.

„Ze strany zákazníka jsou s projektem spojeny vysoké nároky a očekávání, které jsou nad rámec standardního řešení digitálních technických map krajů. Úpravy na míru, včetně nového datového modelu,

zohledňují specifické požadavky, například i přesnost geodetického měření, které je nutné evidovat v jednotkách milimetrů. Nadstandardní je i počet popisovaných a evidovaných prvků a úroveň detailu jejich popisu,“ uvádí Martin Silvička, generální ředitel Ness Czech, a pokračuje: „*Databáze bude obsahovat obrovské množství dat. Veškerá infrastruktura v ní bude zaměřena s vysokou přesností. DTMŽ bude přebírat data ze stávajících systémů Správy železnic.*“

Plánované dokončení celého projektu DTMŽ je do konce roku 2025, do konce roku 2027 pak bude pokračovat podpora a rozvoj, přičemž proběhne v několika fázích již během dodávky díla a datových prací. Rozsah implementace projektu je odhadován na 20 tisíc člověkodnů, což zahrnuje i další dodavatele, společnosti Hexagon,

TKP Geo, ICZ, HSI, Altepro a Vars. Projekt sestává ze čtyř částí: kompletní infrastruktury, softwaru, datových prací a podpory spolu s rozvojem. Datové práce zahrnují digitalizaci, konsolidaci a harmonizaci veškerých dat, kterými doposud Správa železnic disponuje. Součástí dodávky jsou také 3 datová centra.

„*Informační systém DTMŽ bude komplexním systémem pro uložení, správu a sdílení všech typů geografických dat v rámci organizace. Správa železnic díky tomuto projektu naplní nejenom legislativní požadavky v návaznosti na Digitální technickou mapu ČR, ale současně získá GIS platformu pro dlouhodobou správu geografických podkladů ve 2D i 3D, která se může stát pevným základem budoucích agend,*“ uvádí Jakub Svátý, Country Manager společnosti Intergraph CS, působící na trhu pod značkou Hexagon. ■



Mapovací technologie a systémy ATMS v dopravě

Mnoho dopravních organizací využívá pokročilé systémy řízení dopravy (ATMS), které shromažďují, zpracovávají a ukládají dopravní údaje v reálném čase. Systém ATMS integruje technologie a slouží ke zlepšení plynulosti dopravy, snížení dopravních zácp (a tím i znečištění) a zvýšení bezpečnosti. Systémy ATMS zahrnují data z kamer, senzorů a dalších zdrojů. Lze je pokládat za nástupce klasických systémů GIS speciálně v sektoru dopravy.

Digitální mapa představuje i v případě systémů ATMS obvykle jednu ze základních vrstev. Většinu datových aktiv infrastruktury veřejné dopravy je totiž třeba namapovat na podkladovou síť, například železniční trať. Systém musí zahrnout kritická data, jako je umístění tunelů a mostů, a také

aktiva, jako jsou výhybky, zastávky, stožáry, sloupy, háky, kabelovody, trolejové vedení a trakční vedení.

Právě železniční obor v úsilí o digitální transformaci dosud zaostává. Železnice nesou tíhu infrastruktury z 19. století a zároveň musí splňovat současné digitální standardy. Boston Consulting Group odhaduje, že by digitalizace mohla snížit provozní náklady provozovatelů železnic nejméně o 15 % a plná digitalizace by mohla zvýšit její kapacitu až o 20 %. Digitalizace plánování a provozu infrastruktury má zásadní význam pro snížení nákladů na údržbu, zlepšení kvality a spolehlivosti služeb, maximalizaci využití aktiv, zlepšení ekologické udržitelnosti a zvýšení příjmů.

Mapovací technologie umožňují zachytit a změřit prostředí trati a zmírnit rozpočtové nároky, které mohou vyžadovat návštěvy na místě, stejně jako manuální proces procházení železničních tratí. Provádějí měření

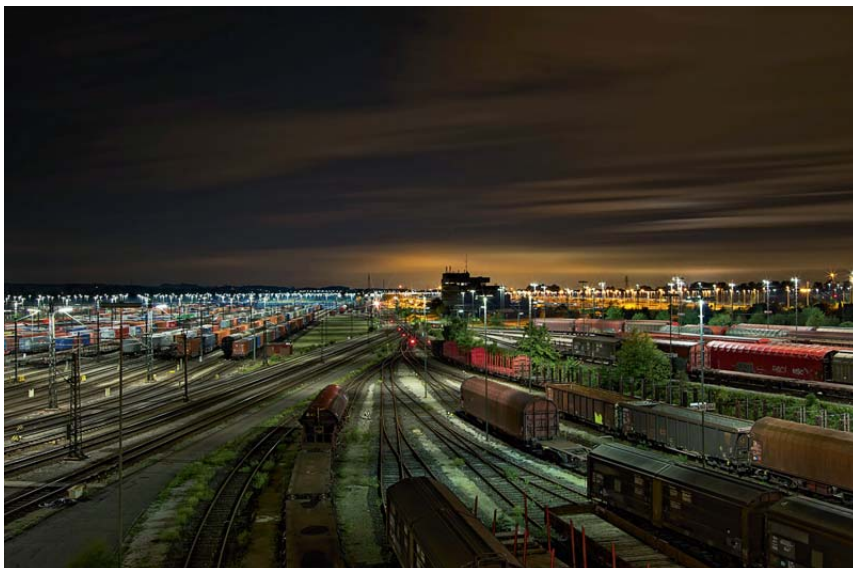
vzdálenosti, přiřazují objekty fyzického světa a opět vytvářejí celá digitální dvojčata tratí a důležitých objektů v jejich okolí ve 3D pomocí vysoce přesného zobrazování a laserových a radarových senzorů.

Transformace železnic

V první fázi digitální transformace železniční dopravy jde především o geoprostorové řešení a přístup k přesným a aktuálním informacím kdekoli a kdykoli. Systém ovšem neslouží pouze jako zdroj informací. Využití 3D, možnosti umělé inteligence a další technologie přesahují rámec jednoduché mapy a vytvářejí dynamické digitální dvojče veškeré železniční infrastruktury a majetku. Spojení všech aktiv, prostorových a dalších dat, která jsou rozptýlena v různých systémech, odděleních a formátech, do integrovaného informačního systému železniční sítě vzniká jednotný a společný provozní obraz.

Díky geoprostorovému systému správy infrastruktury mohou provozovatelé přistupovat k časoprostorovým řídicím panelům a analyzovat, monitorovat a předvídat stav infrastruktury. Využití algoritmů umělé inteligence může pomoci s klasifikací obrazu, extrakcí prvků a prediktivní údržbou, která pomáhá minimalizovat opotřebení kolejnic a kol.

Jednotný provozní obraz železniční sítě s dynamicky aktualizovanými údaji a digitálními dvojčaty je zásadní také pro zvýšení bezpečnosti. Zranitelné a základní prvky, jako jsou výhybky a sloupy, by měly být sledovány a pravidelně kontrolovány a výsledky dokumentovány. To se týká i dalších položek, jako jsou skříně, transformátory a izolátory. Geoprostorový systém umožňuje prediktivní údržbu i odstraňování závad optimalizovat a do značné míry automatizovat. ■



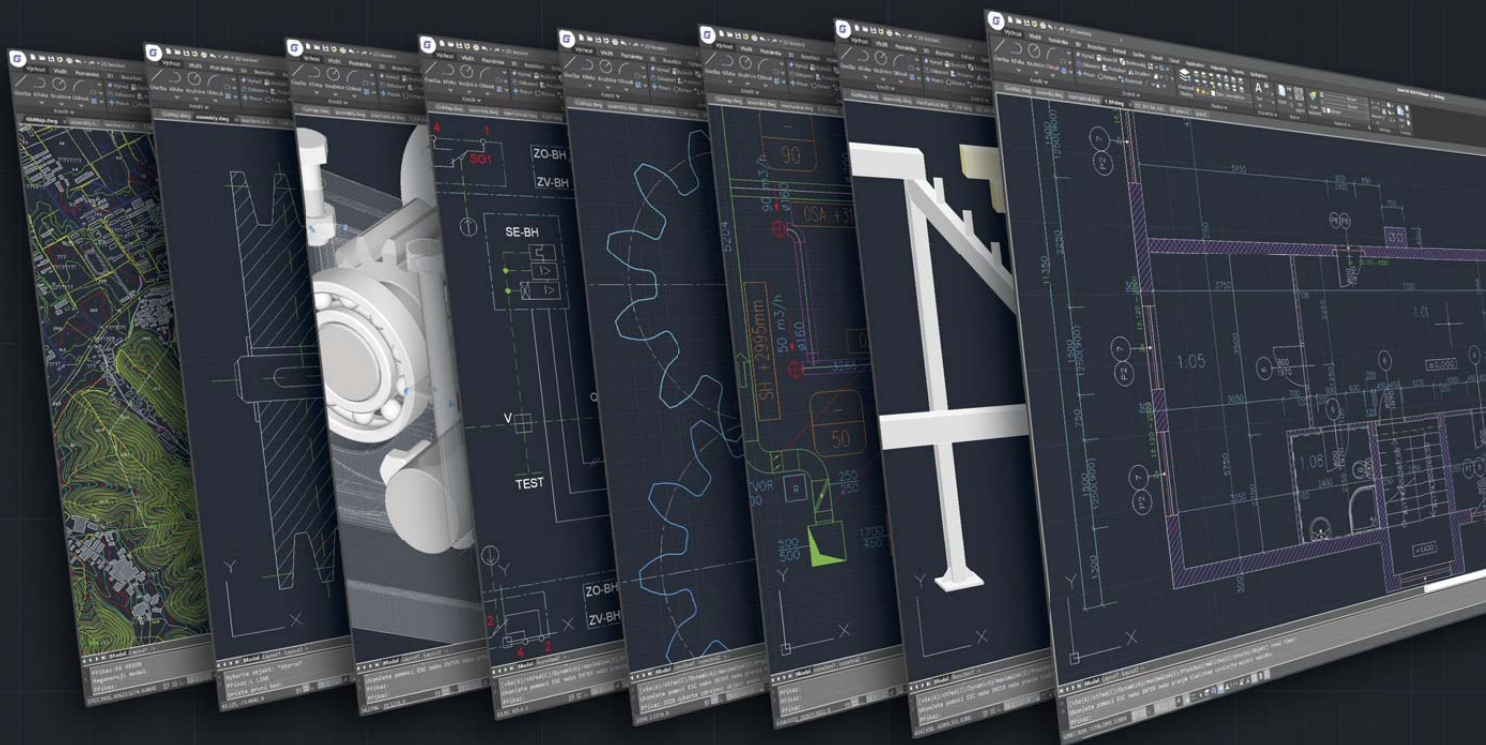
Milan Smutný



Autor článku pracuje jako Senior Project Manager ve společnosti Ness Czech.

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

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

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



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, ...

