

# BRUSH SEM - generátory

CAD a PDM řešení ve vývoji strojů pro oblast energetiky



AUTODESK  
Platinum Partner



## Zákazník

Plzeňský závod Škodových Elektrotechnických závodů Doudlevec vyrobil první generátor již v roce 1924. Dnes, již v rámci mezinárodní skupiny BRUSH Generators a pod značkou BRUSH SEM, pokračuje podnik v navrhování, výrobě a servisu turbogenerátorů s výkony od 20 až do 1000 MW. Chlazeny jsou vzduchem i kombinací vodovodík (nad 200 MW). Závod s devíti stovkami zaměstnanců vyrobí za rok 80 až 110 nových turbogenerátorů, přičemž výroba každého zařízení trvá od 5 do 14 měsíců. Významnou roli zde hraje zakázková výroba vycházející z typových řad.

Aby firma splnila svůj cíl – být inovativní ve všem, co dělá – využívá nejmodernějších sad aplikací od Autodesku. K úspěchu technologicky vyspělých výrobků totiž výraznou měrou přispívá práce konstrukční oddělení se 47 pracovníky, z nichž 32 se věnuje přímo konstrukci, další pak materiálům či výpočtům.

## Spojení 2D a 3D světa se správou dat

Od nasazení prvních dvou licencí Mechanical Desktopu pro AutoCAD R14 uběhlo v nedaleké Radbuze velké množství vody. Když v roce 2006 konstruktéři přešli na Inventor, konečně získali jednotné prostředí pro 3D

modelování i přípravu 2D dokumentace. „Otevřela se nám cesta k asociativní tvorbě 2D výrobní dokumentace z 3D modelů. Do té doby byl svět 2D a 3D oddělený. Zároveň s tím se ukázala nutnost využívání správy souborů,“ připomíná vedoucí vývojové konstrukce Jan Rendl. „Konstrukce dnes pracuje s Vaultem ve verzi Professional, technologie v ERP systému. Pro správu dokumentace je Vault používán od roku 2011, v roce 2012 přibýly položky, změny a napojení právě na ERP systém.“

Dnes má závod k dispozici hned 34 licencí sad oborově zaměřených aplikací Autodesk Product Design Suite – a to v nejvyšší edici Ultimate. Klíčový Inventor je instalován lokálně, 20 licencí využívá Engineering, 9 dílenská konstrukce a 5 slouží v oddělení servisu. Pro potřeby servisu je dodnes používán také AutoCAD Mechanical, zejména při práci s původní dokumentací. Vault (52 licencí) se stará o správu technické dokumentace. Kromě konstruktérů jej aktivně používají i další pracovníci Engineeringu – výpočtáři i materiáloví specialisté. Další licence jsou instalované v tiskovém centru, kde se kromě tisku uplatňují i při skenování archivní dokumentace a jejím zakládání do Vaultu. Mimo konstrukci je dokumentace dostupná přímo z ERP systému prostřednictvím webového klienta.

„Inventor a Vault jsou u nás klíčovými nástroji každého konstruktéra. Je to jediná cesta, jak vytvořit výrobní data

## CAD Studio a.s.

Hornopolská 3322/34, 702 00 Ostrava  
Praha, Brno, Plzeň, Č.Budějovice, Pardubice, Ostrava, Bratislava, Žilina  
tel: 841 111 124 info@cadstudio.cz  
www.cadstudio.cz www.cadforum.cz



a přenést je do ERP systému,“ říká Zdeněk Kanta, ředitel Engineeringu. „Důležitým argumentem pro volbu řešení od Autodesku je samotný formát DWG, který představuje standard v oblasti technických výkresů a je vyžadován také našimi zákazníky. Podstatná je jeho zpětná kompatibilita, takže i staré výkresy bez problémů přečteme v nejnovějších verzích.“

## Praxí osvědčená volba CAD a PDM

Oborově zaměřené produkty společnosti Autodesk jsou tradičně využívány napříč celou řadou průmyslových odvětví, jejich funkce podporují spolupráci s množstvím velmi různorodých zákazníků závodu BRUSH SEM. Vzhledem k rozsahu výrobní dokumentace je nezbytná týmové spolupráce. Zároveň jsou díly i celé konstrukční skupiny používány napříč jednotlivými zakázkami, což bez efektivní správy dokumentace není možné. Pro změny během výroby, provoz a údržbu u zákazníka musí být výrobní dokumentace vždy bezpečně archivovaná a jednoznačně dohledatelná. Funkčnost Vaultu se ukázala jako zcela dostačující pro potřeby společnosti i bez masivního přizpůsobování. Po konzultaci s autorizovaným dodavatelem, společností CAD Studio, je navíc možné úpravy na míru provádět vlastními silami.

„Technická podpora našeho dodavatele se při rozsáhlém nasazení Inventoru a Vaultu ukázala být nezastupitelnou. Bylo třeba sjednotit způsob práce v Inventoru, stanovit pravidla pro správu souborů a vytvořit spojení mezi Vaultem a firemním ERP systémem. S dodavatelem jsme konzultovali i způsob práce s položkami a změnovými příkazy, aby co nejlépe vyhovoval potřebám naší společnosti,“ nastínil výhody odborné podpory Zdeněk Kanta. Tým společnosti BRUSH SEM využívá také technické podpory a konzultací k přínosům nových verzí z pohledu firemních potřeb. V praxi se Inventor i Vault osvědčily natolik, že jsou nasazeny v celé mezinárodní skupině BRUSH.



## Cesta k výraznému zrychlení prací

„Tvorba asociativních výkresů z 3D modelů Inventoru nebo automatické generování položek a kusovníků ve Vaultu podle rozpisky z 3D modelu pro nás představují zásadní výhody. S tím souvisí i rychlost provádění změn v dokumentaci podle požadavků výroby nebo zákazníka,“ doplňuje Jan Rendl. Největší přínos nasazení Inventoru a Vaultu v porovnání s předchozím stavem konstruktéři spatřují v odstranění neproduktivní a duplicitní práce spojené s přepisováním dat, ruční tvorbou kusovníků nebo kopírováním jednotlivých souborů. „Automatizací těchto činností, společně se zefektivněním změnového řízení a schvalování dokumentace, včetně výkonného vyhledávání a filtrování informací ve Vaultu, jsme dosáhli minimálně 80% úspory času v těchto neproduktivních činnostech,“ přidává Zdeněk Kanta zajímavý ukazatel.

## Nejvýkonnější generátor BRUSH SEM

Autodesk Inventor a Vault významně pomohly konstruktérům při návrhu 200MW vzduchem chlazeného generátoru YDAX 10-500PRH pro Doosan Škoda Power. Dosud přitom byla u tohoto typu chlazení max. hranice 160 MW. I u takto rozsáhlého projektu zahrnujícího přes 550 výrobních a projekčních CAD výkresů, 120 doprovodných souborů se specifikacemi a předpisy, 1 450 trojrozměrných modelů a téměř 24 500 instancí byly naplněny všechny požadavky na kvalitu, dodržení technických parametrů a termínů dodávek. Na zcela novém návrhu pracovala pětice konstruktérů, dále specialisté na elektromagnetické, tepelně-ventilační a mechanické výpočty. Následná výroba nového typu zabrala bezmála 14 měsíců, instalace již úspěšně proběhla v kolumbijské elektrárně Termotasajero 2.

„Inventor a Vault jsme nejvíce ocenili při tvorbě koncepčního návrhu stroje, na jehož základě jsme připravili projekční dokumentaci, ověřili výrobitelnost a objednali strategické díly s dlouhou dodací dobou. Návrh byl z pohledu pevnostních výpočtů i proudění posouzen simulacemi, poté byl detailně rozpracován a vznikla výrobní dokumentace. Díky použití digitálního prototypu probíhaly etapy návrhu, posouzení a tvorby projekční dokumentace prakticky současně. Po schválení projekční dokumentace byl digitální prototyp zároveň použit pro tvorbu výrobní dokumentace,“ popsal projektový manažer Lukáš Hrkal nasazení produktů od Autodesku na zakázce. „Díky tomu, že všichni konstruktéři pracovali nad společným modelem a měli k dispozici informace o všech změnách i stavu rozpracovanosti ve výrobě, odpovídala výrobní dokumentace původnímu 3D návrhu a stroj byl úspěšně smontován, odzkoušen a převzat zákazníkem. Od zákazníka jsme v celém průběhu realizace zaznamenali pouze pozitivní ohlasy.“

Pro BRUSH SEM jde o významnou referenční zakázku v oblasti dodávek velkých vzduchem

chlazených turbogenerátorů. Načerpáné zkušenosti navíc vedly k zahájení výroby prototypu vzduchem chlazeného stroje o výkonu 270 MW. I u tohoto projektu se konstruktéři mohou plně spolehnout na aplikaci sady Autodesk Product Design Suite Ultimate i Vault Professional.

Kontakt:	BRUSH SEM s.r.o. Zdeněk Kanta, ředitel Engineering <a href="http://www.brush-sem.cz">www.brush-sem.cz</a>
Dodavatel:	CAD Studio a.s. – <a href="http://www.cadstudio.cz">www.cadstudio.cz</a>
Termín:	2006-2015
Stav:	CAD/PDM funkční, v provozu

### CAD Studio a.s.

Hornopolská 3322/34, 702 00 Ostrava  
Praha, Brno, Plzeň, Č.Budějovice, Pardubice, Ostrava, Bratislava, Žilina  
tel: 841 111 124 info@cadstudio.cz  
[www.cadstudio.cz](http://www.cadstudio.cz) [www.cadforum.cz](http://www.cadforum.cz)

