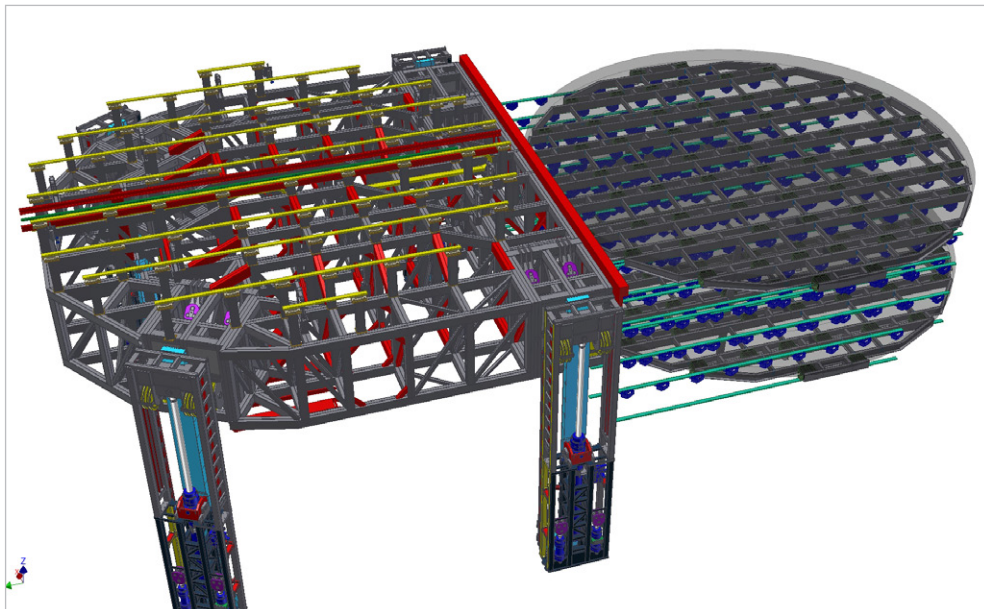


„V průběhu projektu nám významně pomohlo řešení Autodesk Vault, které jsme na tomto projektu začali intenzivně využívat. Rozdíl ve spolupráci jednotlivých členů týmu oproti předchozím projektům byl hlavně ve fázi finalizace projektu opravdu markantní.“

—Petr Suchomel,
Projektant divadelní techniky,
Systems & Engineering,
Bosch Rexroth spol. s r.o.

Autodesk Inventor pomáhá Bosch Rexroth navrhovat jevištní systémy budoucnosti



Zákazník

Bosch Rexroth je jedním z předních a celosvětově uznávaných výrobců a dodavatelů technologií pro pohony a řídicí systémy. Společnost působí na českém trhu od roku 1990 jako dceřiná společnost Bosch Rexroth AG. Centrála společnosti a výrobní závod se nachází v Brně, pobočky jsou pak v Praze a Ostravě. Výrobní závod v Brně se soustřeďuje na výrobu hydraulických systémů.

Jednou z odborných skupin působících ve společnosti je skupina Systems & Engineering, která zajišťuje zakázky z oblasti divadelní techniky. Brněnský tým, který v této oblasti funguje jako kompetenční centrum Bosch Rexroth pro střední a východní Evropu, navrhuje a dodává specializované jevištní systémy. Jedním z prvních projektů byla rekonstrukce divadla v polském Krakově, v rámci dalšího projektu brněnský tým úspěšně navrhl a realizoval kompletní rekonstrukci jevištního systému kamenného cirkusu v běloruském Minsku. Unikátní systém, který zatím nemá ve světě obdoby, by měl najít podobné uplatnění v dalších projektech, především na území Ruské federace.

Výzvy projektu

Projekt v Minsku byl součástí kompletní rekonstrukce historické budovy cirkusu z roku 1954, včetně přístavby zkušební arény, restaurace a zázemí pro zvířata. Hlavním požadavkem zákazníka v oblasti technologie bylo instalovat systém, který by dokázal během představení automatizovaně a během několika málo minut vyměnit podlahu, např. z manéže pro zvířata na taneční parket, světelnou podlahu či plochu se syntetickým ledem.

Systém bylo potřeba dimenzovat tak, aby unesl maximální zátěž bazény s 250 tunami vody, popřípadě bodovou zátěž těžkých zvířat, například hrocha či slona stojícího na jedné noze. Podlaha manéže se nachází 3,3 metru pod úrovní zemského povrchu a výkopové práce měly jít do hloubky 12 metrů, tj. 6,5 metru pod úrovní spodní vody. Jakákoliv změna v průběhu stavby by tak znamenala obrovské technické potíže a vysoké náklady na jejich vyřešení. Návrh systému musel být proto již od samého začátku co nejpřesnější a s ohledem na omezený prostor pod manéží zároveň velmi kompaktní.

Řešení

Na základě požadavků zákazníka byl vytvořen koncept tzv. zásobníku, kdy jednotlivé podlahy jsou umístěny nad sebou v jakémsi „jukeboxu“ a vysouvají se dle potřeby pomocí hydraulického pohonu zajištěného čtyřmi hydrovalci. Standardní průměr cirkusové arény činil 13 metrů, rozsah hlavní platformy, která manipuluje s jednotlivými podlahami, se pohybuje v rozmezí 6,5 metru. Hmotnost celého pohyblivého systému je 133 tun s přesností pozicování na 1 milimetr. Součástí systému jsou multifunkční schody, které jsou schopny vytvořit přístup do úrovně orchestru, a 16segmentová zvedaná ohrada, jež zabezpečuje odstup diváků od zvířat. Celý zásobník je ovládán z centrálního pultu pouhým stiskem příslušného tlačítka.

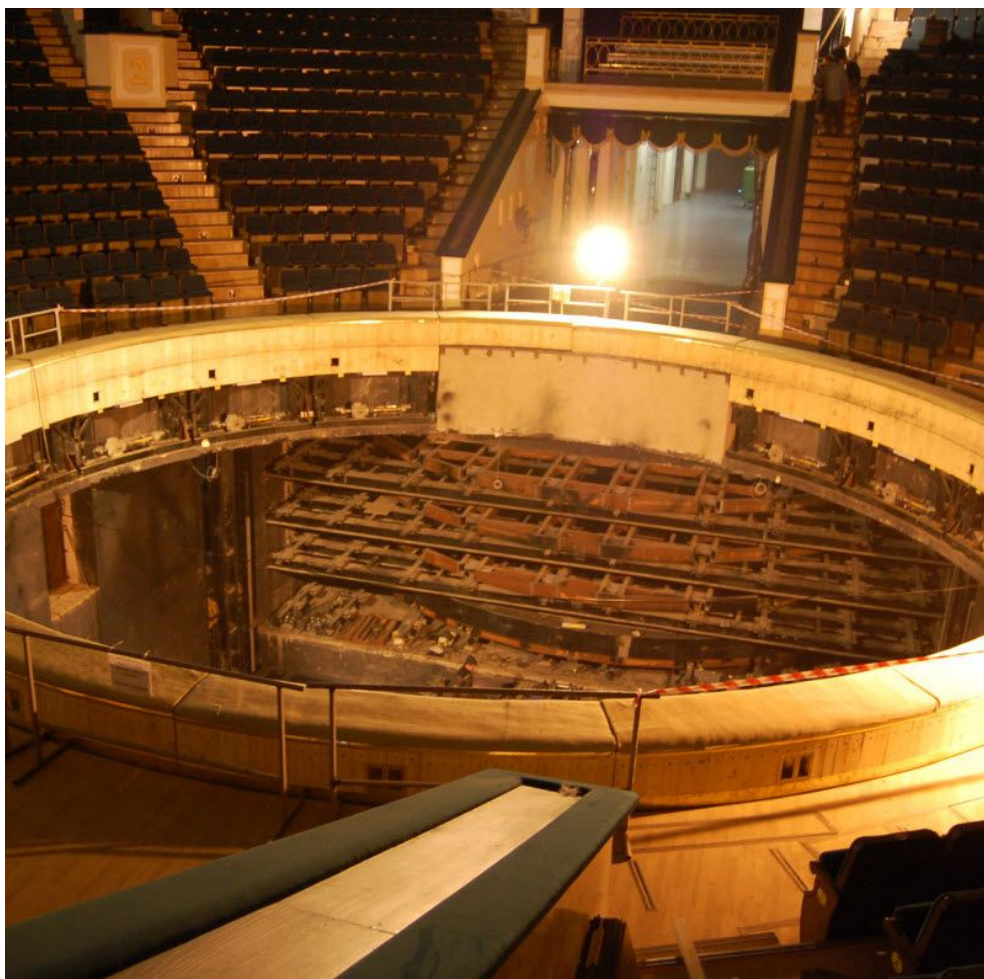
K návrhu systému byl kompletně využíván produkt Autodesk Inventor, s pomocí kterého konstrukční tým Bosch Rexroth navrhl a vypočítal celkové dispozice systému a analyzoval a simuloval průhyb jednotlivých podlah na základě zátěže. Rovněž byly simulovány zdvihy pohyblivé konstrukce a návaznosti jednotlivých pohybů – například jenom zasunutí jedné kazety tvoří 27 pohybů elektrických pohonů, které musí na sebe přesně navazovat. Inventor umožnil v této fázi eliminovat možné kolize, tak aby současně dodržel dispozice omezeného prostoru, ve kterém byl zásobník uložen.

Podle finálního digitálního návrhu byl systém vyroben, instalován a v prosinci 2010 také uveden do provozu. Během první poloviny roku 2011 proběhlo testování a odladění softwaru a oficiálně byl hotový projekt zákazníkovi předán v květnu 2011.

Přínosy řešení Autodesk

Jedním z klíčových přínosů řešení Autodesk Inventor bylo zpracování projektu s využitím digitálního prototypování. Nástroje Inventoru umožnily pracovat s velkými sestavami (celkově zásobníkový systém obsahuje více než 70 000 dílů), poskytly požadovanou přesnost při detekci kolizí v rozsahu pohybu a nabídly věrné vizualizace a animace. Prezentace vizualizovaného a animovaného 3D modelu přímo zákazníkovi se ukázala jako rozhodující pro úspěch návrhu i společnosti Bosch Rexroth.

Protože na projektu pracovalo celkem 15 konstruktérů, z toho 4 konstruktéři kmenového týmu, sehrál významnou úlohu v projektu také produkt Autodesk Vault pro správu produktových dat. Pro konstrukce detailních částí systému byli využíváni externí konstruktéři, kterým bylo umožněno sdílet aktuální verze 3D návrhu v prostředí Autodesk Vault. Hlavní konstruktér pak mohl při osobních návštěvách stavbu kontrolovat přímo na kompletním 3D modelu ve svém notebooku, přičemž měl jistotu, že má k dispozici aktuální verzi návrhu, a zadávat případné změny na stavbě zpět do digi-



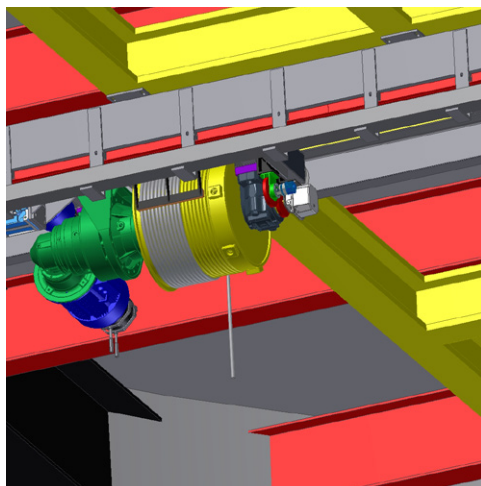
tálního modelu. Díky zkušenosti na tomto projektu vznikl ve firmě interní manuál pro spolupráci v prostředí Autodesk Vault.

Budoucnost

Firma se chce s využitím reference v Minsku dále zaměřit na dodávky systémů do Ruska, které má dlouhou tradici kamenných cirkusů. V plánu jsou například projekty rekonstrukce cirkusů v Soči či Jekatěrinburgu. V segmentu divadelní techniky

firma Bosch Rexroth dále vytvořila studii v rámci projektu výstavby nového divadla v Plzni, kde se mají využívat nejmodernější technologie.

V oblasti dalšího rozvoje řešení Autodesk se tým divadelní techniky z Bosch Rexroth chce zaměřit na maximalizaci využití unikátních schopností řešení Autodesk Inventor, a to ve spolupráci s firmou CAD Studio, partnerem Autodesku, která řešení do Bosch Rexroth dodala.



„V řešení Autodesk Inventor jsme našli vynikající nástroj, který nám umožňuje navrhovat přímo ve 3D prostředí. Vizualizované a animované výstupy z Inventoru, postavené na skutečných dispozicích budovy cirkusu a reálném předpokládaném zatížení, nám pomohly nejlepším způsobem přesvědčit zákazníka o tom, že dané řešení je pro jeho potřeby to nejvhodnější. Díky realisticky vytvořenému digitálnímu prototypu jsme nemuseli na daném modelu měnit prakticky nic až do konce stavby, což eliminovalo značné vícenáklady spojené s případnými předělvkami.“

Petr Suchomel, Projektant divadelní techniky, Systems & Engineering, Bosch Rexroth spol. s r.o.