

Realizujeme projekty na škole s využitím 3D tisku, 3. díl

Autor článku: Petr Fořt

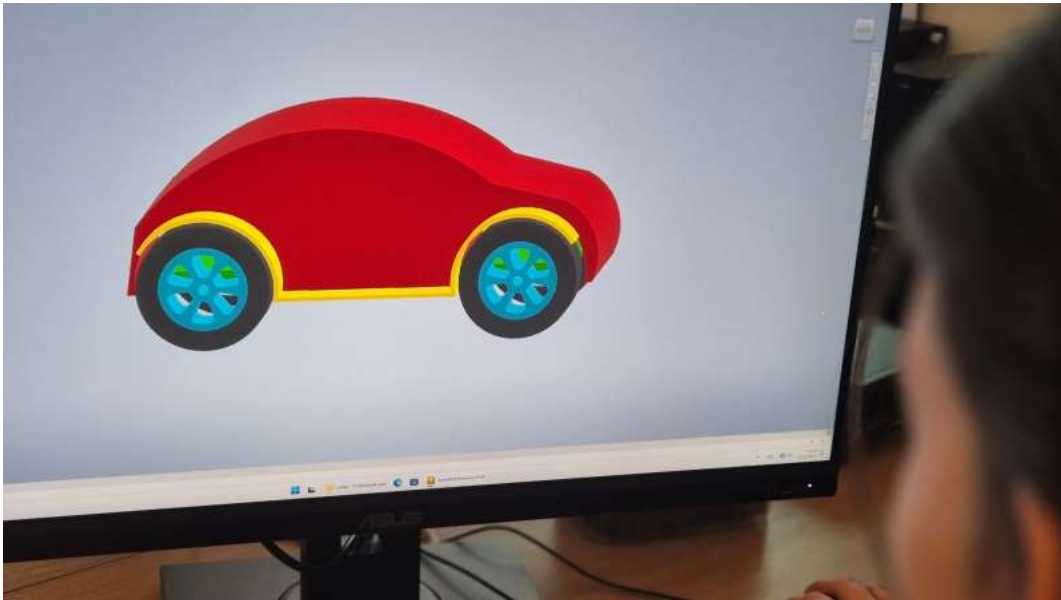
Tags: [3D tisk](#) | [FDM](#) | [Petr Fořt](#) | [RC automobil](#) | [SPŠ](#) | [Žďár nad Sázavou](#)

V dalším dílu našeho seriálu věnovaného přípravě a realizaci projektů ve výuce na škole s využitím PLM aplikací a 3D tisku se podíváme na jednu z pěkných ukázek rozsáhlejšího projektu, který vznikl s cílem demonstrovat možnosti těchto technologií ve výuce. Výstupy projektu s úspěchem využíváme nejen při akcích pořádaných školou, ale také na různých prezentacích a na modelářských dnech pro nejmladší.

Myšlenka projektu je již starší, ale až díky systematickému nasazení 3D tisku jako výrobní technologie bylo možné plány projektu dotáhnout až do realizace.

Návrh a výroba RC automobilu

Za téma dnešního projektu byla zvolena konstrukce a výroba RC automobilu. S podobnými návrhy a postupy řešení se seznamují naši studenti v základní výuce CAD technologií převážně ve třetím ročníku. Témata opírající se o automobily, byť v malém, jsou vždy velmi slibná a atraktivní. Důvodem není jen zajímavý výstup projektu, ale také možnost i na úrovni školy aplikovat „dospělé“ průmyslové postupy a profesionální softwarové nástroje.



První koncepty vznikající ve výuce CAD technologií jako digitální prototyp

Návrh RC automobilu je na naší škole ve své podstatě výrazně rozšířenou základní problematikou zpracování prvotních konceptů výrobků s využitím adaptivních sestav. Výhodou tohoto tématu je jeho vysoká otevřenost nápadům a možnost integrace prakticky libovolných postupů z oblasti výroby, 3D tisku, virtuální reality, výpočtů, analýz apod. Navíc je téma atraktivní svými výstupy a skvělou možností podpory různých vzdělávacích akcí pro nejmladší techniky, které pořádáme na SPŠ ve Žďáru nad Sázavou.



Vizualizace a ladění referenčních tvarů budoucího RC modelu

Od počátku projektu se nesnažíme moc kopírovat zaběhlá řešení. Spíš využíváme nových postupů v řešení projektu s využitím toho nejmodernějšího software, který mají naši studenti na naší škole k dispozici. Dominantní pozici výrobní technologie při řešení projektu hraje nasazení FDM 3D tisku jako zástupce aditivních technologií. Vedle technologického vybavení se snažíme také využívat ilustrativních postupů, které jsou vázány na využití převážně nejnovější rodiny PLM produktů Autodesku.



Finální vizualizace 3D modelu připravená pro interaktivní prezentaci ve virtuální realitě

Zkusme přemýšlet v konstrukci více interaktivně s využitím VR

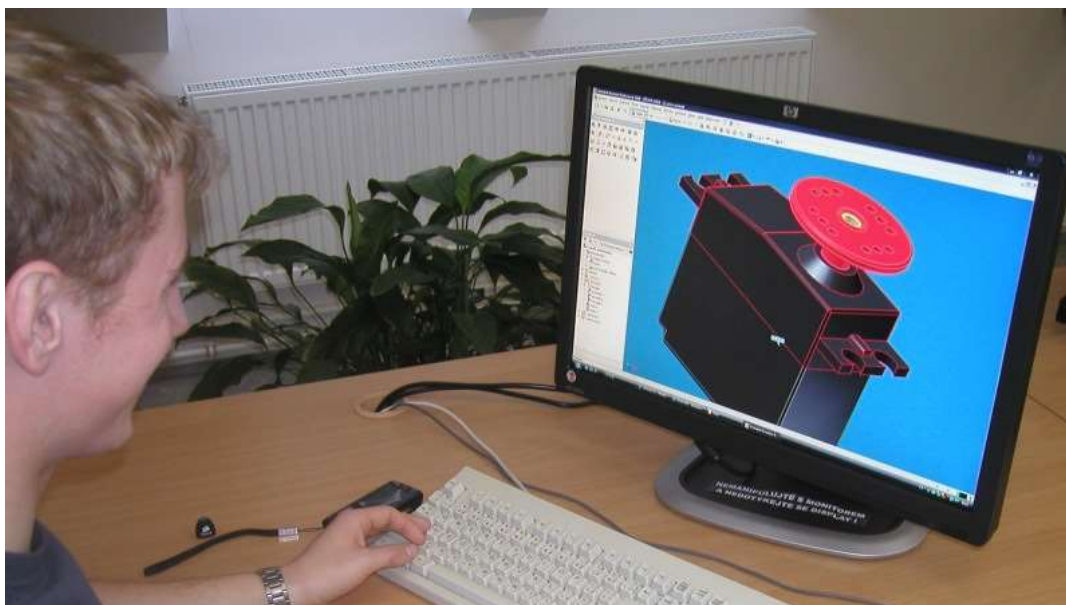
Výrazným krokem v konstrukci výrobků je nasazení 2D a 3D PLM technologií. Digitální prototyp postavený na životním cyklu výrobku je fenoménem, který posouvá tvorbu projektů na vyšší úroveň, a to jak kvalitativně, tak nástroji pro spolupráci. Výborné možnosti práce na projektu již na úrovni realizace pr-

votních návrhů a konceptů nabízí moderní zobrazovací a interaktivní postupy virtuální reality. V našem projektu se využití těchto postupů doslova nabízí. Proč nezpracovat projekt v řadě variant a ty si již na úrovni digitálního prototypu osáhnout interaktivně v prostředí virtuální reality. Většinu kritických problémů a nejasností následně opravit a pokračovat dále.



Virtuální realita poskytuje výborné interaktivní prostředí pro ladění projektu

V oblasti návrhu našich malých automobilů si můžeme díky dostupnosti postupů a technologií doslova pohrávat s budoucí podobou výrobku. Je libo sportovní vůz? nebo vysoce prostupný off-road? Nic není díky digitálnímu prototypu a jeho konstrukčnímu ladění ve virtuálním prostoru nemožné.



Konstrukční detaily budoucího RC automobilu jsou dále rozpracovány jako sestava digitálního prototypu

Kvalitně připravená sestava základem rychlé a spolehlivé výroby

Při postupech moderní konstrukce s využitím digitálního prototypu nesmíme ovšem ani na chvíli zapomenout, že všechny kroky, které v projektu učiníme, musí vést k vytvoření přesných a snadno výrobitelných dat. Pro zpracování tohoto projektu, stejně jako pro desítky dalších je rozhodující vždy kvalita provedené konstrukční práce, která by měla být již od počátku optimalizována pro následnou výrobu, tedy v našem případě FDM 3D tisk. Tomuto výrobnímu procesu jsou podřízeny nejen tvarové modifikace jednotlivých součástí v sestavě, ale také metody jejich snadného spojování do podsestav a sestav. Často jsou optimalizovány také vhodné materiálové vlastnosti, od aplikace běžných materiálů, jako jsou například PET-G, až po speciálnější tiskové materiály TPU, případně některé speciálnější materiály pro výrobu ozubených kol do převodovky.

Tisky celé sestavy jsou řešeny s ohledem na použití tiskárny Prusa I3 MK3S+. S tímto ohledem jsou voleny jak maximální rozměry součástí, tak jejich tvary, kdy se snažíme o minimální použití podpor. Obdobně je voleno rozložení sestavy automobilu a její barevnost, která je již předem vyladěna s využitím postupů 3D vizualizace a VR. Jednotlivé jsou vytvářeny převážně jako rozebratelná spojení, kterých preferování jsme již popsali v jednom z předcházejících dílů našeho seriálu.



Finální prototyp větší verze RC automobilu po dokončení

Projekt v několika velikostech a variantách

Sestava automobilu v podobě 3D parametrických dat poskytuje tvůrci vždy možnost řízení jejich výsledných rozměrů a vlastností. Můžeme tak vyrobit automobil za výrazně nízkých nákladů, třeba jako dekoraci na pracovní stůl, nebo jej můžeme náležitě zvětšit a osadit doslova až po střechu tou nejmodernější elektronikou. Náš projekt automobilu vznikl hned v pěti variantách. Ve článku se soustředím pouze na dvě, ty, které jsou nejvíc využívány.



RC model automobilu si poradí i s akcemi pro nejmenší na sněhu

Sport'ák se střídavým motorem a s gyroskopickým řízením

První model vznikl v menších rozměrech s cílem vyzkoušet kam se nám posunula možnost modelářských střídavých motorů a jejich regulátorů. Do relativně malého modelu se podařilo osadit jeden střídavý inrunner elektromotor, vysokorychlostní digitální servo řízení a gyroskopickou stabilizaci směru jízdy, která je navíc doplněna akcelerometrem. Celý systém řízení tak zaručuje velmi příjemnou ovladatelnost modelu i rychlostech dosahujících 90 a více km v hodině. Model je směrově velmi stabilní i v průjezdech horšími povrchy. Pro řízení je využita sada MEMS gyroskopů využívaných například v modelářské praxi pro víceosou stabilizaci bezpádlových mechanik akrobatických vrtulníků. Vlastní řídicí software je „oříznut“ pouze na jednu osu pohybu.



Model identického RC automobilu doplněný o řadu elektronických systémů

Předváděcí vozidlo s množstvím elektroniky

Další varianta předváděcího RC modelu vznikla zvětšením původního parametrického návrhu o 50% a úpravou některých zásadních konstrukčních uzlů. Střídavý pohon byl nahrazen dvěma oddělenými stejnosměrnými motory s nezávislými regulátory a elektronickým diferenciálem. Podařilo se tak získat model s vysokou prostupností terénem a výbornými jízdními vlastnostmi v terénu. Tento model je velmi oblíbený především při akcích a modelářských dnech, protože dokáže výborně jezdit a reagovat na řízení i na travnatém povrchu.

Větší stavební rozměry modelu umožnily do něj integrovat prakticky všechnu potřebnou elektroniku pro zvukový doprovod, řízení směrového a brzdového osvětlení, přepínání potkávacích a dálkových světel apod. Model je vybaven Li-Ion akumulátorem s balančním nabíjením a s kapacitou 10 000 mAh, který vystačí bez problému za odpolední předváděcí akci. Model je výrazně rozměrnější, těžší a záměrně pomalejší s vyšší stabilitou a prostupností terénem. Je díky tomu ideální pro předváděcí akce a jako ukázka konstrukčně zajímavého projektu řešeného výrobně prakticky pouze s využitím FDM 3D tisku.

Více informací o zajímavých projektech můžete získat na www.spszr.cz.