

# PŘÍPADOVÁ STUDIE: AUTOBUSY OD SPOLEČNOSTI DAIMLER

3D tisk náhradních dílů aneb Jak omezit narušení  
dodavatelského řetězce udržitelnou výrobou součástí  
na vyžádání



**DAIMLER**

3D tisk představuje pro oblast automobilového průmyslu skvělou příležitostí výrazně zmírnit narušení dodavatelského řetězce a nahradit tak vysoké náklady i dlouhé dodací lhůty udržitelným a ekonomickým řešením.

---

## O AUTOBUSECH SPOLEČNOSTI DAIMLER

**Globální hráč s letitými zkušenostmi  
v aditivní výrobě, který hledá cestu,  
jak inovovat dodavatelský řetězec**

---

Firma Daimler se stala jednou z prvních společností v oblasti automobilového průmyslu, která skutečně investovala do aditivní výroby, přičemž se nezaměřovala pouze na 3D tisk z plastů, ale i z kovových materiálů.

První projekt pro 3D tisk náhradních dílů ve společnosti Daimler byl zahájen v roce 2016. O realizaci tohoto projektu se postaralo speciálně založené oddělení Kompetenční centrum 3D tisku, v čele s Ralfem Andershofstadtem. V nově vytvořeném projektu Služby zákazníkům a náhradní díly (Customer Services and Parts – CSP) měl být 3D tisk, v tomto případě technologie selektivního spékání laserem (SLS), testován pro požadavek každodenní výroby interiérových náhradních dílů. A myšlenka za tím? Nic menšího než inovace dodavatelského řetězce v poprodejních službách a zefektivnění globální výroby náhradních dílů.

Na několika workshopech a za podpory různých partnerů, jako jsou Additive Minds, EOS a DyeMansion, byl definován a vyhodnocen celý dodavatelský řetězec. Výsledkem byla analýza, která ukázala nepopíratelný přínos – jak lze 3D tisk využít v plném rozsahu a překonat tak omezení týkající se kvality a škálovatelnosti, která jsou spojena s tradičními výrobními metodami.



Vedoucí projektu CSP Ralf Anderhofstadt

---

**“ Přechod na  
3D tisk snižuje  
náklady, zkracuje dodací  
lhůty a zjednodušuje  
dodavatelský řetězec.  
To vše nám pomáhá  
rychleji reagovat na  
potřeby našich  
zákazníků. ”**

---

Daniel Kluth, 3D tisk – oddělení nákupu, Daimler Buses

---

## ZADÁNÍ

### Dosažení vysoké kvality dílů, která dokáže konkurovat vstříkovaným dílům

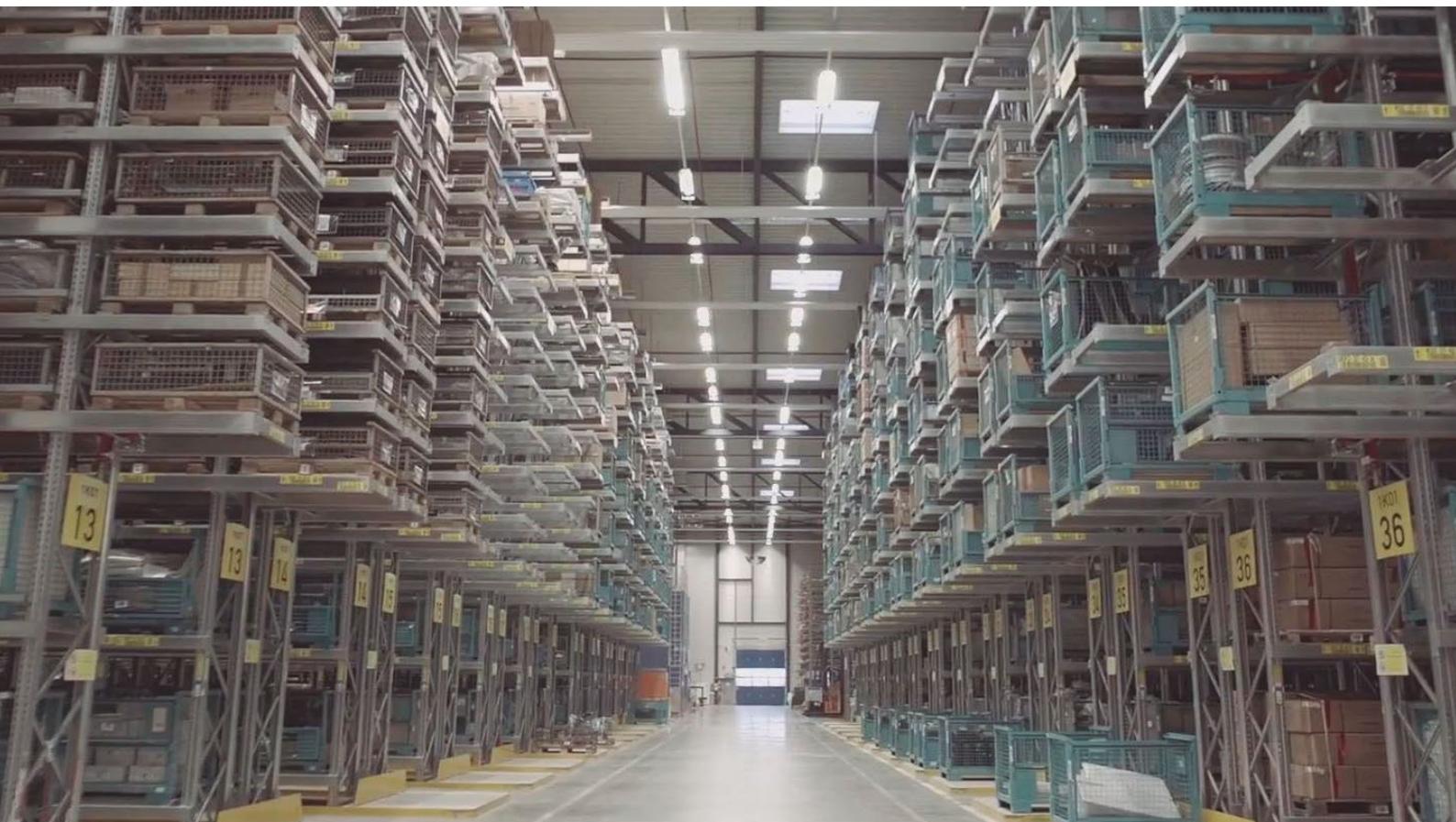
---

Pro pochopení složitosti celé problematiky je potřeba si uvědomit, že existuje více než 300 000 různých náhradních dílů, které lze použít na autobusy a nákladní vozy od společnosti Daimler. To vede k velice složitému, časově náročnému a finančně nákladnému dodavatelskému řetězci. V této situaci si zástupci společnosti Daimler uvědomili potřebu inovace – decentralizovat výrobu na vyžádání, která umožňuje flexibilitu při výrobě malých objemů dílů.

Jak si lze představit, společnost jako Daimler má obzvláště vysoké nároky na kvalitu, zejména pokud jde o konečný produkt. Kvalita povrchu a barva dílů nesměla být v žádném případě horší než u náhradních dílů vyráběných vstříkovaním.

Při prvních pokusech využití průmyslového 3D tisku se ukázalo, že reprodukce právě těchto parametrů je obtížná. I když výroba dílů probíhala dobře díky přesnosti zařízení od firmy EOS, která poskytovala bezkonkurenční kvalitu zejména u složitých geometrií, výsledné díly byly pouze bílé a měly hrubý povrch.

Odborníci ze společnosti Daimler se museli postavit před dva hlavní úkoly: za prvé dosáhnout požadovaného lesklého povrchu bez ztráty textury jako u vstříkovaných dílů, a za druhé najít takovou technologii barvení, která by umožňovala vývoj firemních barev a dosažení opakovatelných výsledků. V tomto případě se jednalo o různé odstíny šedé. Bylo zjevné, že vytištěné díly budou vyžadovat následný postprocessing.



## ŘEŠENÍ

Sledovatelná technologie následného zpracování s opakovatelným procesem, která splňuje ty nejvyšší požadavky na kvalitu

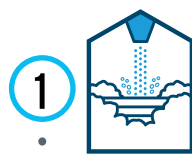
Po několika konzultacích našel tento významný výrobce automobilů řešení v pracovním postupu DyeMansion Print-to-Product, který zahrnuje použití zařízení Powershot C a Powershot S pro povrchové úpravy dílů a zařízení DM60, určené k barvení bílých polyamidových dílů. Zpracováním pomocí neabrazivní technologie PolyShot Surfacing v zařízení Powershot S získávají díly vyrobené metodou selektivního spékání laserem (SLS) povrch podobný povrchu dílů vyrobených vstřikováním. Tento proces neovlivňuje geometrii dílu ani jeho strukturu, takže si zachovává i specifický pattern (např. imitace kůže).

**Využitím 3D tisku a procesů následného zpracování nyní můžeme vyrábět náhradní díly na vyžádání, které splňují naše technické specifikace i požadovanou kvalitu povrchu.**

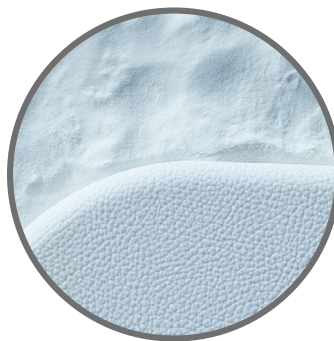
Ralf Andeshofstadt, manažer Kompetenčního centra 3D tisku, Daimler Buses

Technici ve společnosti Daimler Buses využili paletu barev DyeMansion Color Matching, aby vyvinuli tři speciální odstíny šedé pro autobusové interiérové díly vyráběné vstřikováním. Tyto barvy jsou pak na díly aplikovány využitím technologie barvení DeepDye v zařízení DM60. Na rozdíl od stříkání sprejem se barva vsákne a nevytváří na dílu další vrstvu, což také přispívá k zachování textury. Technologie DyeMansion je používána přímo na místě – ve středisku pro 3D tisk společnosti Daimler.

## Pracovní postup Print-to-Product



1



### ČIŠTĚNÍ

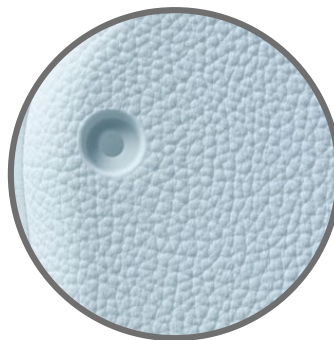
V zařízení Powershot C se automatizovaným procesem odstraní přebytečný prášek bez nežádoucích stop na dílech (jako jsou oděrky, spálená místa, zbytky prášku, ...).



3-10 minut



2



### POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Technologie PolyShot Surfacing v zařízení Polyshot S zarovná/uhladí díly tak, aby byly odolné proti poškrábání a nečistotám a získaly matně lesklý vzhled.



10-15 minut



3



### BARVENÍ

Technologie DeepDye Coloring v zařízení DM60 umožňuje získat díly ve specifických barvách.



2,5 hod.

---

## VÝHODY

---

- ✓ UDRŽITELNÁ VÝROBA DÍLŮ NA VYŽÁDÁNÍ
- ✓ FIREMNÍ BARVY NA MÍRU
- ✓ ZACHOVÁNÍ TEXTURY
- ✓ OPAKOVATELNÉ A SLEDOVATELNÉ PROCESY

### UDRŽITELNÁ VÝROBA DÍLŮ NA VYŽÁDÁNÍ

Úspěšnou implementací průmyslového 3D tisku lze nyní náhradní díly vyrábět na vyžádání, kdykoli a kdekoli jsou potřeba. Žádná velkosériová nadvýroba, náklady na nástroje ani velké skladové zásoby. To vede nejen k mnohem udržitelnějšímu dodavatelskému řetězci, ale také ke snížení nákladů na skladování a zkrácení dodacích lhůt.

### FIREMNÍ BARVY NA MÍRU

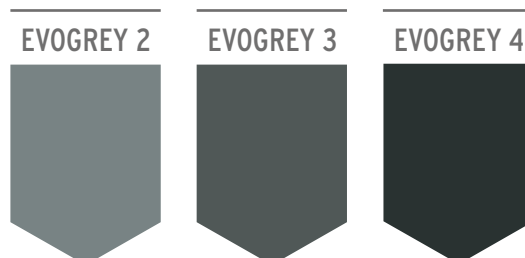
Použitím originálních vstřikovaných dílů jako vzorků barev pro DM Color Matching byly vyvinuty tři barevné odstíny šedé, které dosahují stejných barevných hodnot jako v polyamidovém prášku EOS PA2200 na původních dílech. Po vývoji lze jednotlivé receptury barev uložit a poté opakovaně používat. To je možné u každé barvy a každého barevného provedení vzorků, kterými mohou být plasty, látky, papír nebo jiné materiály, dokonce lidská kůže.

---

**/// Díky odborným znalostem společnosti DyeMansion jsme dokázali vytvořit jedinečný a reprodukovatelný barevný odstín pro interiérové díly našich autobusů. //**

---

Daniel Kluth, 3D tisk – oddělení nákupu, Daimler Buses



## ZACHOVÁNÍ TEXTURY

U automobilových interiérových dílů jsou velmi oblíbené jemné textury, jako je např. imitace kůže. Dosáhnout těchto struktur pomocí softwaru pro 3D tisk již není problém, ale zachovat je není snadné. Abrazivní procesy povrchové úpravy, jako je pískování nebo barvení stříkáním (sprejování) ničí tyto textury tím, že na dílech odstraní detaily nebo na ně nanese vrstvu barvy. Pomocí technologie DyeMansion Polyshot Surfacing jsou otevřené póry polymerních dílů homogenizovány speciálním tryskacím médiem, což pomáhá změnit náhradní díly na výrobky s dlouhou životností, aniž by se narušila povrchová struktura. Technologie barvení DeepDye funguje zcela nezávisle na geometrii dílů – barva nevytváří na textuře další vrstvu, ale naopak ji materiál absorbuje.

## OPAKOVATELNÉ A SLEDOVATELNÉ PROCESY

Technologie DeepDye Coloring pracuje s barevnými kazetami, které lze snadno vložit do zařízení DM60. Všechny parametry procesu jsou sledovatelné. Definované parametry (jako například množství směsi, barevný odstín nebo povrchová úprava) jsou na barevné kazetě uloženy v podobě RFID čipů. Příslušná čtečka na zařízení DM60 tyto informace načte a podle toho nastaví proces barvení. Systém použití kazet a zařízení DM60 zajišťují stabilní a opakovatelné procesy. Jakmile jsou procesní parametry definovány, lze je konzistentně reprodukovat všude tam, kde se technologie DyeMansion používá.



1

Surový díl zhotovený 3D tiskem (polymer EOS PA2200)

2

Díl zhotovený 3D tiskem s povrchovou úpravou (technologie DyeMansion PolyShot Surfacing) a barvou (technologie DeepDye Coloring)

3

Originální vstříkovaný náhradní díl (kryt SETRA)



## CO BUDE DÁL

Po úspěšně implementaci technologií je nyní čas na rozšíření projektu. To zahrnuje rozvinutí Kompetenčního centra 3D tisku, testování a výrobu dalších náhradních dílů, stejně jako certifikaci procesu u poskytovatelů služeb, aby bylo možné vyrábět ve větších objemech. Bude také pokračovat neustálá výměna informací s firmou DyeMansion ohledně vývoje procesů, ladění barev, poradenství při aplikacích i nových technologiích.

**Společnost DyeMansion se nám líbí pro její silné zaměření na automobilový průmysl. Příkladem je barva Automotive Blackx s vylepšenou světelnou a tepelnou odolností.“**

Daniel Kluth, 3D tisk – oddělení nákupu, Daimler Buses



O projektu se dozvíte více v rozhovoru Coffee & Cases s týmem Kompetenčního centra 3D tisku



### WHITEPAPER: AUTOMOTIVE BLACK<sup>X</sup>

Výrazná černá barva, která poskytuje nepřeborné možnosti použití při 3D tisku polyamidových dílů do interiéru. Barva Automotive Blackx byla vyvinuta dle normy ISO EN 105 B06 metodou 3 ve třech po sobě jdoucích cyklech.

[CLICK HERE TO READ THE RESULTS](#)



MCAE Systems, s.r.o,

DyeMansion North America Inc.

4020 S. Industrial Drive, #160  
Austin, TX, 78744  
USA

+1 737 205 5727  
hello@dyemansion.com

 DyeMansion  DyeMansion  WeAreDyeMansion  WeAreDyeMansion  WeAreDyeMansion

HOME OF A  
**COLORFUL**  
FUTURE.