

## Konstrukce a výroba čoček pro LED světlometry z plastu místo skla

Stále častěji jsou naše ulice osvětlovány vozy střední a vyšší třídy, kamióny a v neposlední řadě také pouličním osvětlením s LED technologií. Vzhledem k tomu, že LED diody vytvářejí méně tepla než klasické žárovky, tak vzniká příležitost nahradit sklo, které bylo doposud používáno jako hlavní materiál pro výrobu čoček, lehčími a levnějšími čočkami vyrobenými z průsvitného plastu. Výrobní procesy pro špičkové optické díly, např. silnostěnné čočky, s novými vlastnostmi a funkcemi, jako jsou například regulovatelné rozložení světla, stálost barev a antireflexní povlak, musí být neustále zlepšovány a v některých případech musí být i kompletně přepracovány. Kromě maximální přesnosti závisí plastová optika na hospodárnosti a masové prodejnosti celého procesu. Již nyní jsou některé čočky v LED světlometech u osobních vozů vyrobeny z plastu a v budoucnu budou moci výrobci automobilů instalovat světlometry s lehčími a levnějšími čočkami



Full-LED světlometry s funkcí proti oslňování, Mercedes E-Class, zdroj: Hella.com

vyrobenými z plastu, které splňují stejné optické požadavky a vysoké vizuální standardy jako čočky vyrobené ze skla. K tomuto závěru, v rámci projektu Optisys, vypsání a financování Spolkovým ministerstvem školství a výzkumu (Bundesministerium für Bildung und Forschung), dospěly firmy Simcon, KraussMaffei, Hella a Fraunhofer, které byly hlavními partnery tohoto projektu. Společně vyvinuly způsob výroby vícevrstvých plastových čoček pro LED světlometry s možností využití simulace vstřikovacího procesu, která přináší ulehčení konstrukce čočky a možnost její optimalizace již ve fázi tvorby nových silnostěnných čoček, nejen pro LED světlometry, vyráběných technologií víceřadového vstřikování.

### Mikrostruktura na povrchu čočky



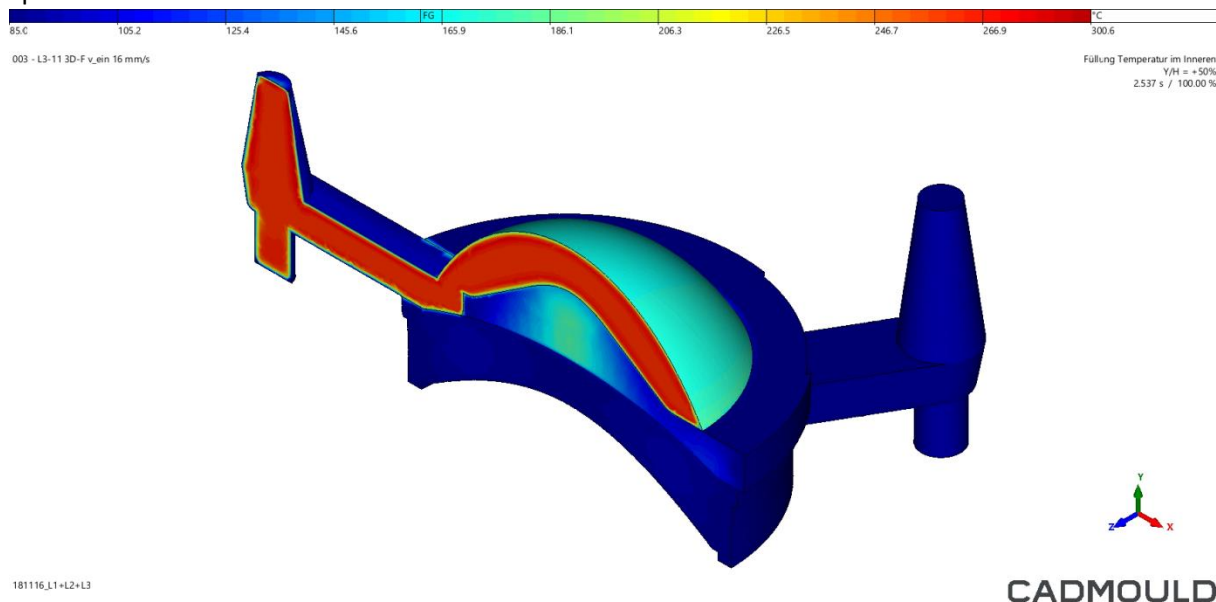
Čočka pro LED světlometry v polarizovaném světle, zdroj: Fraunhofer.de

Jedním z klíčových bodů projektu Optisys bylo také zjištění, jak mikrostruktura na povrchu čočky, založená na principu Fresnelovy čočky, může zlepšit rozptyl vyzařovaného světla a současně snížit velikost a objem čočky. Přenesení požadované struktury na povrch vstřikovaného dílu je zajištěno pomocí přesného obrábění diamantovými řeznými nástroji, které tuto strukturu vytvoří přímo na povrchu tvarové vložky. V průběhu výzkumného projektu Optisys provedla firma Simcon simulaci takovéhoto mikrostruktur na povrchu dílu poprvé a speciálně pro projekt Optisys přišla s možností, jak tyto mikrostruktury modelovat. V současné době firma Simcon nabízí tento druh simulace jako službu a v blízké době bude tato funkce také integrována přímo do simulačního programu firmy Simcon, do programu Cadmould.

### Vysoká optická kvalita čoček pomocí víceřadového vstřikování

Vysoké optické kvality čoček je dosaženo mimo jiné i díky simulaci a implementaci vícevrstvé struktury složené z různých materiálů, jako jsou PMMA a PMMI a také speciální povrchovou úpravou. Při vývoji víceřadového vstřikovacího procesu pro velmi silnostěnné čočky s volným tvarem firma SIMCON použila nejen simulační program CADMOULD, ale také automatizované plánování statistických testů, experimentů, pomocí optimalizačního systému Varimos, který je plně integrován do programu CADMOULD a využívá jeho rychlost a přesnost k rychlému zjištění a posouzení vlivu velkého množství zadaných procesních a geometrických, konstrukčních, proměnných na kvalitu dílu. Výsledky jednotlivých experimentů poté analyzuje a vypočítá optimální parametry pro geometrii,

konstrukci, dílu a procesní, výrobní, parametry. „Umělá inteligence integrovaná ve VARIMOSu tak automaticky prozkoumá a zjistí vliv různých parametrů, konstrukčních i procesních, jako je tloušťka jednotlivých vrstev, umístění vtoků, teploty vstřikování, vstřikovací tlaky a dalších optimalizovaných parametrů na kvalitu vyráběného dílu. Poté, na základě toho, co se naučila z výsledků DOE výpočtů, vypočítá optimální řešení.“, vysvětluje Max Makes, projektový manažer společnosti SIMCON.



Rozložení teplot uvnitř jednotlivých vrstev během plnění třetí vrstvy (pohled v řezu), zdroj: Simcon.de

Účastí ve výzkumném projektu Optisys, který byl financován Spolkovým ministerstvem školství a výzkumu (BMBF), firma Simcon, přední výrobce simulačních programů pro analýzu technologie vstřikování plastů, rozšířila možnosti svého simulačního programu CADMOULD o simulaci mikrostruktur na povrchu plastových dílů. Mezi další účastníky projektu Optisys, se kterými firma Simcon úzce spolupracovala, patří přední světový dodavatel světlometů pro automobily a světelných systémů, firma Hella GmbH & Co. KGaA, dále firma KraussMaffei Group GmbH, globální dodavatel strojů a zařízení pro výrobu a zpracování plastů, jakož i další průmysloví partneři a v neposlední řadě také Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, který vyvíjí, zkoumá a ověřuje nové materiály a výrobní procesy, dále zkoumá materiální změny v procesech a dílech a především vyvíjí řešení pro optimalizované využití materiálových vlastností ke zlepšení spolehlivosti, životnosti a bezpečnosti vyráběného dílu.

### O firmě Simcon

**SIMCON** Firma SIMCON kunststofftechnische Software GmbH se sídlem ve Würselenu, která je v České a Slovenské republice zastupována firmou SUPPLYING SOLUTIONS Plasty Gabriel s.r.o., je od roku 1988 jedním z nejúspěšnějších poskytovatelů softwarových produktů a služeb v oblasti simulace vstřikování plastů. Společnost Simcon, vedená a spravovaná majitelem, je s více než 7.000 uživateli softwaru a více než 12.000 dokončenými simulačními a konzultačními projekty celosvětově úspěšná a má jedinečné a široké odborné znalosti v oblasti vstřikování plastů.