

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80015.5007.07VI

Denumirea Proiectului Proiectarea și dezvoltarea sistemului de imagistică prin birefringență pentru controlul și documentarea ochelarilor în format digital

În cursul anului 2025, proiectul „Proiectarea și dezvoltarea sistemului de imagistică prin birefringență pentru controlul și documentarea ochelarilor în format digital” a atins obiectivele stabilite pentru această etapă, fiind realizate progrese semnificative atât în plan experimental, cât și în dezvoltarea componentelor software asociate. În cadrul activităților experimentale a fost proiectat și asamblat prototipul „Birefringence Imaging System”, incluzând iluminator polarizant cu reglaj al direcției și intensității fasciculului luminos, filtre color și polarizoare rotative, cameră video sensibilă la polarizarea luminii și obiective optimizate pentru imagistică polarimetrică. Schema polarimetrică a fost validată, documentată și utilizată pentru testarea lentilelor furnizate de compania Astro Universal SRL.

Analizele experimentale au inclus lentile de diferite categorii de calitate, de la modele premium și branduri internaționale, până la lentile comerciale și bugetare. Imagistica polarimetrică a permis identificarea și cuantificarea birefringenței induse de tensiunile mecanice generate la montarea lentilelor în ramă, precum și observarea defectelor interne asociate. Fotografii reprezentative au ilustrat clar diferențele de calitate între lentile și zonele afectate de birefringență, evidențiind importanța implementării unui sistem digital automatizat pentru controlul calității lentilelor înainte de comercializare.

Paralel, a fost dezvoltat software-ul dedicat achiziției și procesării imaginilor polarimetrice, care permite determinarea automată a prezenței și gradului de birefringență, extragerea parametrilor optici relevanți, generarea de rapoarte personalizate și stocarea datelor pentru fiecare lentilă testată. Testele preliminare au confirmat stabilitatea și funcționalitatea algoritmilor, oferind baza pentru extinderea sistemului către evaluări cantitative mai complexe. Evaluarea parametrilor sistemului a demonstrat sensibilitate și precizie ridicate, adecvate pentru detectarea tensiunilor chiar în lentile subțiri, confirmând aplicabilitatea în domeniile fotonicii, biomedicinii și controlului industrial al calității.

Rezultatele obținute au contribuit la creșterea calității lentilelor ochelarilor comercializați, la eficientizarea proceselor de testare și la consolidarea cooperării între mediul academic și partenerul industrial. În ansamblu, prototipul și software-ul asociat au demonstrat fezabilitatea tehnică a sistemului, au furnizat date experimentale relevante privind defectele optice induse și au creat premisele pentru implementarea practică a unui standard modernizat de control al calității lentilelor în etapele viitoare ale proiectului.

Conducătorul de proiect MEȘALCHIN Alexei

Data: 04.12.2025



[Signature]

LȘ

Summary of the activity and of the results obtained in the project in 2025

Cifra proiectului 25.80015.5007.07VI

Denumirea Proiectului Design and Development of a Birefringence Imaging System for the Digital Inspection and Documentation of Eyeglasses

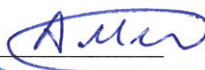
During 2025, the project “Design and Development of a Birefringence Imaging System for the Digital Inspection and Documentation of Eyeglasses” achieved the objectives set for this stage, with significant progress in both experimental work and the development of associated software components. As part of the experimental activities, the prototype “Birefringence Imaging System” was designed and assembled, including a polarized light illuminator with adjustable direction and intensity, color filters and rotating polarizers, a polarization-sensitive video camera, and objectives optimized for polarimetric imaging. The polarimetric setup was validated, fully documented, and used for testing lenses provided by the company Astro Universal SRL.

The experimental analysis included lenses of different quality categories, ranging from premium models and internationally recognized brands to commercial and budget lenses. Polarimetric imaging enabled the identification and quantification of birefringence induced by mechanical stress applied during lens mounting, as well as the detection of internal defects. Representative images clearly demonstrated differences in lens quality and highlighted areas affected by birefringence, confirming the importance of implementing an automated digital system for quality control prior to product commercialization.

In parallel, dedicated software for acquisition and processing of polarimetric images was developed, allowing automatic determination of the presence and degree of birefringence, extraction of relevant optical parameters, generation of customized reports, and data storage for each tested lens. Preliminary testing confirmed the stability and functionality of the algorithms, providing a solid foundation for extending the system to more detailed quantitative evaluations. System parameter assessment demonstrated high sensitivity and precision, suitable for detecting stress even in thin lenses, confirming applicability in photonics, biomedicine, and industrial quality control.

The results obtained contributed to improved eyeglass lens quality, increased efficiency of testing procedures, and strengthened collaboration between academic and industrial partners. Overall, the prototype and associated software demonstrated the technical feasibility of the system, provided relevant experimental data regarding induced optical defects, and laid the groundwork for the practical implementation of a modernized standard for lens quality control in the subsequent stages of the project.

Project Manager MEȘALCHIN Alexei



Data: 04.12.2025

