

Електротехнически факултет (ЕФ)

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА МЕТОДИТЕ ЗА ОПТИМИЗАЦИЯ НА СВЕТЛОТЕХНИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА LED ОСВЕТИТЕЛНИ УРЕДБИ

Ръководител на проекта доц. д-р инж. Валентин Гюров, кат. ЕСЕО
Участник маг. инж. Цветомир Димитров Димитров – редовен докторант

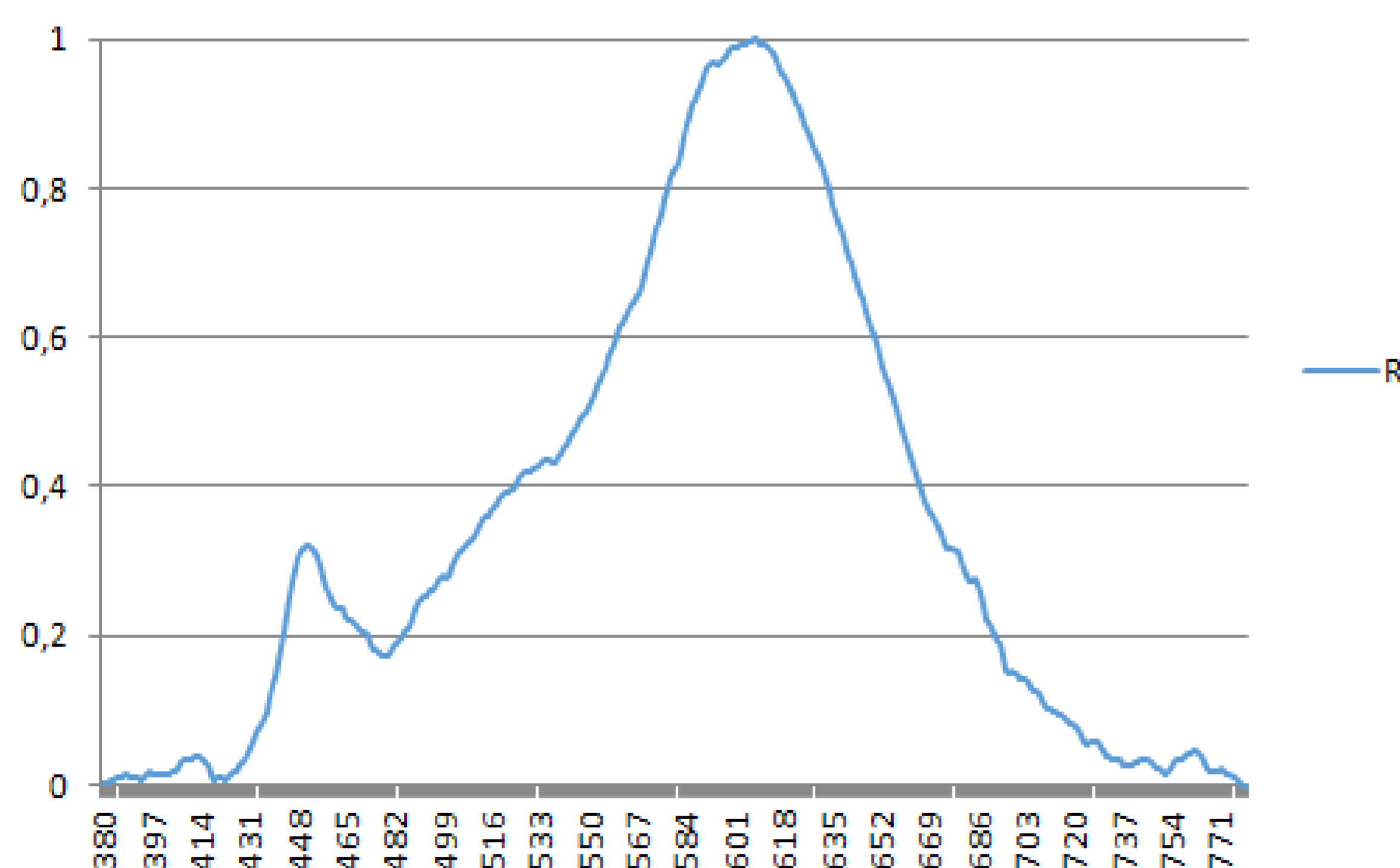
Въведение

Научноизследователският проект в помощ на докторанти (ПДЗ/2023) обхваща теоретични и експериментални изследвания върху методите за оптимизация на светлотехнически и електротехнически характеристики на LED осветителни уредби. Проектът включва сравнителен анализ на съществуващи методи, синтез на усъвършенствани методи на оценка, експериментална проверка на хипотези и корективен анализ.

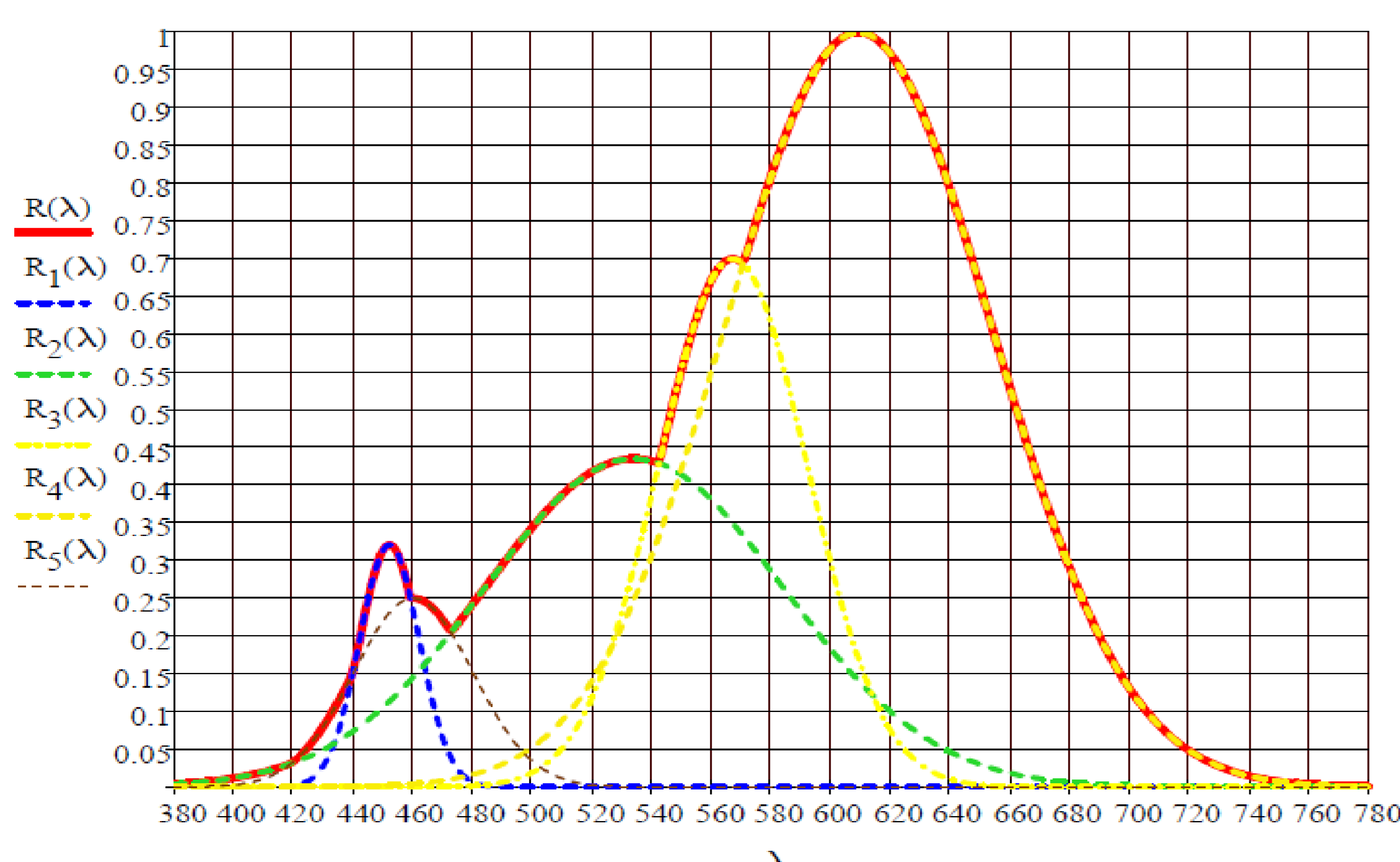
Разработен е авторски метод за оценка на спектралното разпределение на източници на величина – Envelope Function Method (EFM):

$$R_i(\lambda) = a_i \cdot e^{-\left[\frac{(\lambda - \lambda_{pi})^2}{2 \cdot b_i^2}\right]}$$

$$R(\lambda) = \max [R_1(\lambda), R_2(\lambda), \dots, R_n(\lambda)]$$



Фигура 1. Измерено спектрално разпределение за източник на светлина Osram LED E27 10W 3000K.



Фигура 2. Математически модел $R(\lambda)$ за източник на светлина Osram LED E27 10W 3000K

Резултати

-Дефиниран е нов метод за математическо описание на излъчването на LED източници на светлина в определена спектрална област с акцент върху оценката на излъчването в областта на синия цвят. Математическата формулировка е представена като „Метод на обвивната функция“ (Envelope Function Method – EFM).

-Разработен е подход за сравнителен анализ на методите за оптимизация на светлотехнически и електротехнически характеристики на LED осветителни уредби.

-Получени са зависимости за оценка на грешката при измерване на осветеност получавана от различни видове източници на светлина.

Заклучение

Теоретичните и експерименталните изследвания са пряко свързани с индивидуалния план на докторанта в частите очаквани приноси за усъвършенстването на съществуващи и/или дефинирането на нови оптимизационни задачи в ОУ с LED с употребата на ТПЕ, различни изходни параметри и комбинации съществени фактори, включващи светлотехнически показатели, енергетични параметри и оценка на субективното възприятие на светлинната среда.

Публикации по проекта

1. Gyurov, V., **Dimitrov, Ts.**, Analysis of the Photobiological Impact of LED Light Sources in the Context of Standardization Requirements for Reduction of Blue Light Emission, 18th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems, ELMA 2023 – Proceedings, 2023, pp. 323-326, ISBN 979-8-3503-1127-3, DOI:10.1109/ELMA58392.2023.10202372 (**Scopus**).
2. Gyurov, V., **Dimitrov, Ts.**, Design Concept for the Reconstruction of a Football Field Sports Lighting System in Accordance with Lighting Class III Specifications, 8th Junior Conference on Lighting “Lighting 2023”, Proceedings, 2023, DOI: 10.1109/Lighting59819. 2023.10299504 (**Scopus**).
3. Gyurov, V., **Dimitrov, Ts**, Vasileva, Zh., Methods for Determining the Spectral Composition of LED Light Emission with the Use of Discrete Data from Spectroradiometers, 8th Junior Conference on Lighting “Lighting 2023”, Proceedings, 2023, DOI: 10.1109/ Lighting59819.2023.10299523 (**Scopus**).
4. Gyurov, V., Dimitrov, Ts., Experimental Study on Deviations in Illuminance Measurement from LED, Gas-Discharge, Incandescent and Tungsten-Halogen Light Sources, Proceedings of 15th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), pp. 1-4, ISBN 979-8-3503-2654-3, DOI: 10.1109/BulEF59783.2023.10406235 (**Scopus**).
5. Gyurov, V., **Dimitrov, Ts**, Iliev, I., Development of a Laboratory Model with Educational Purpose for Practical Application of Methods for Evaluating Light Flux Pulsation, Proceedings of 23th International scientific conference “Unitech 2023”, pp. 24-28, ISSN 1313-230X.