

РЕЗЮМЕТА НА РЕЦЕНЗИРАНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

на доц. д-р инж. Пламен Ценков Цанков

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „професор“
в област на висше образование – 5. Технически науки,
професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
специалност – „Електроснабдяване и електрообзавеждане“
(Осветителна и инсталационна техника)
за нуждите на катедра „Електроснабдяване и електрообзавеждане“ при
Технически университет - Габрово
обявен в Д.В. бр. 48 от 13.06.2025 г.

ГРУПА В.4. ХАБИЛИТАЦИОНЕН ТРУД – НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ (НЕ ПО-МАЛКО ОТ 10) В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА РЕФЕРИРАНИ И ИНДЕКСИРАНИ В СВЕТОВНО ИЗВЕСТНИ БАЗИ ОТ ДАННИ С НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ

B.4.1. Tsankov P.T. (2020) Lighting Technologies. In: Pavlovic T. (eds) The Sun and Photovoltaic Technologies. Green Energy and Technology. Springer, Cham, pp 213-270. ISBN 978-3-030-22402-9, doi: 10.1007/978-3-030-22403-5_4 (*Scopus SJR:0.173*)

Резюме: В тази глава се предоставя информация за основните принципи на осветлението, естеството на светлината, светлинните величини, цветовите характеристики на светлинните източници, топлинното и луминесцентното излъчване на светлина, кратка история на светлинните източници, устройство, параметри и характеристики на: нажежаемите лампи, волфрамовите халогенни лампи, живачните лампи с ниско и високо налягане, металхалогенните лампи, натриевите лампи с ниско и високо налягане, индукционните лампи, светодиодите (LED), PV–LED системите, сравнение на основните параметри на светлинните източници, както и информация за фотобиологичната безопасност на светлинните източници.

Abstract: In this chapter, information about lighting fundamentals, nature of the light, light quantities, color characteristics of light sources, light sources, incandescence, luminescence, a brief history of light sources, incandescent lamps, tungstenhalogen lamps, low- and high-pressure mercury discharge lamps, metal-halide lamps, low- and high-pressure sodium discharge lamps, induction lamps, light-emitting diodes (LED), light sources' main parameters comparison, photobiological safety of light sources and PV–LED systems are given.

B.4.2. Tsankov P.T. (2020) Solar Energy and Lighting in Bulgaria. In: Pavlovic T. (eds) The Sun and Photovoltaic Technologies. Green Energy and Technology. Springer, Cham, pp 323-382. ISBN 978-3-030-22402-9, doi: 10.1007/978-3-030-22403-5_6 (*Scopus SJR:0.173*)

Резюме: В тази глава е представена информация за географското положение, климата, слънчевата радиация, политиката за възобновяема енергия и центровете за изследване на слънчевата енергия в България. Представена е и информация за фотоволтаичните електроцентрали, ранното развитие на осветлението, развитието на електрическото осветление, съвременното осветление, общественото осветление, уличното осветление, битовото осветление, промишленото осветление и слънчевото осветление в България.

Abstract: In this chapter, information about geographical position, climate, solar radiation, renewable energy policy, and solar energy research centers in Bulgaria is given. Also, information about photovoltaic power plants, early development of lighting, development of electrical lighting, modern lighting, public lighting, street lighting, household lighting, industry lighting and solar lighting in Bulgaria is given.

B.4.3. Tsankov, P., M. Yovchev, I. Stoyanov. Comparative Study of the Photometric Characteristics and the Efficiency of a Linear LED Luminaire with Prismatic and Opaque Diffusers. Seventh Junior Conference on Lighting, Lighting 2022, IEEE, Sozopol, Bulgaria, 19-21 September 2022, pp. 1-6. ISBN: 978-166545314-1, doi: 10.1109/Lighting56379.2022.9928908. (*Scopus*)

Резюме: В доклада се представят резултати от направено сравнително изследване на фотометричните характеристики и ефективност на линеен LED осветител за вътрешно приложение с три варианта на оптична система – без вторична оптична система, с призматичен и непрозрачен разсейвател. Представени са резултати за измерени с гониофотометърна система, разположена в лаборатория в тъмна стая, специално създадена за такъв тип измервания, максимален интензитет на светлината, ъгъл на светлинния сноп, общ светлинен поток, ефективност на осветителя, яркост във вертикални ъглови зони и светлоразпределителни криви за трите варианта на линейния LED осветител. Показани са загубите на ефективност във вторичната оптична система с двата разсейвателя на изследвания линеен LED осветител. Направени са сравнителни светлотехнически изчисления с и без вторична оптична система на изследвания осветител в офисно помещение. Направени са изводи и препоръки относно реализираните фотометрични показатели, обобщената степен на заслепяване и постигнатата енергийна ефективност на вътрешното осветление с изследвания линеен LED осветител с различните варианти на оптична система.

Abstract: Comparative study of the photometric characteristics and efficiency of an indoor application linear LED luminaire with three variants of the optical system – without secondary optic, with prismatic diffuser and with opaque diffuser, is done in this paper. The results for the measured with a goniophotometer system located in a dark room laboratory, specially created for such types of measurements, maximum luminous intensity, beam angle, total luminous flux, efficiency luminaire, luminance at vertical angular zones and light distribution for the three variants of the linear LED luminaire are presented. The efficiency losses in the secondary optical system with both diffusers of the tested linear LED luminaire are shown. Comparative lighting calculations of the linear LED luminaire with and without a secondary optical system

in an office room are done. Conclusions and recommendations regarding the realized photometric indicators, glare and achieved indoor lighting energy efficiency of the linear LED luminaire secondary optical system with both diffusers are done.

B.4.4. Yovchev, M., P. Tsankov, I. Stoyanov. Measurement and Analysis of Photometric Characteristics and Efficacy of LED Luminaires for Indoor, Industrial and Street Lighting With and Without an Optical System. Eight Junior Conference on Lighting (Lighting 2023), IEEE, Sozopol, Bulgaria, 23-21 Sep. 2023, pp. 1-6. ISBN: 979-8-3503-2829-5, doi: 10.1109/Lighting59819.2023.10299434. (*Scopus*)

Резюме: В доклада се представят резултати от измерване и анализ на фотометрични характеристики и ефективност на LED осветители за вътрешно, промишлено и улично осветление с и без оптична система. Показани са резултати за измерените с гониофотометрична система максимален интензитет на светлината, ъгъл на светлинния сноп, ъгъл на полето, общ полезен светлинен поток, ефективност на осветителя, средна яркост във вертикални ъглови зони и светлоразпределения за различните варианти на оптичната система на изследваните LED осветители. Показана е загубата на ефективност в елементите на оптичната система на изследваните LED осветители. Направени са сравнителни светлотехнически изчисления. Извършена е класификация на страничното и вертикално светлоразпределение по стандарт IES. Извършени са сравнителни оптимизационни светлотехнически изчисления с два улични LED осветителя без и със вторична леща за улично осветление, проектирани за светлотехнически класове, нормирани по яркост. Направени са изводи относно реализираните фотометрични показатели, заслепяване, осветеност и загуби на ефективност в елементите на оптичната система на изследваните LED осветители.

Abstract: Measurement and analysis of photometric characteristics and efficacy of LED luminaires for indoor, industrial and street lighting with and without an optical system, are done in this paper. The results for the measured with a goniophotometer system, maximum luminous intensity, beam angle, field angle, total output luminous flux, luminaire efficacy, average luminance at vertical angular zones and light distribution for the different variants of the optical system of the tested LED luminaires are presented. The efficiency loss in the optical system elements of the tested LED luminaires is shown. Comparative lighting calculations of the tested indoor LED luminaire with and without reflector and grating anti-glare are done. Classification of the lateral and vertical light distribution according to the IES standard of the tested street LED luminaires with different variants of the optical system is done. Comparative optimal lighting calculations of both street LED luminaires without and with a secondary lens for road lighting designed according to the luminance requirement are done. Conclusions regarding the realized photometric indicators, glare, illuminance, and efficiency losses in optical system elements of the tested LED luminaires are done.

B.4.5. Tsankov, P., V. Stefanova, M. Yovchev, I. Stoyanov. Measurement and Analysis of the Blue Light Hazard Efficacy of Luminous Radiation of Indoor LED

Lamps. Eight Junior Conference on Lighting, Lighting 2023, IEEE, Sozopol, Bulgaria, 23-21 September 2023, pp. 1-4. ISBN: 979-8-3503-2829-5, doi: 10.1109/Lighting59819.2023.10298842. (*Scopus*)

Резюме: Измерване и анализ на ефективността на опасната синя светлина на различни LED осветители за вътрешно осветление се представят в този доклад. Показани са в табличен вид измервания на спектрално разпределение на лъчистия поток, фотометрични, цветови параметри и ефективност на 21 изследвани LED осветители за вътрешно осветление, посредством използване на CCD спектрорадиометър в интегрална сфера. Направено е сравнение на спектралните зависимости на тегловната функция за опасна синя светлина, измереното спектрално разпределение на лъчистия поток и мощността в зоната на синя светлина за изследваните LED осветители, които имат различна корелирана цветова температура. Направено е графична представяне на получените резултати и е дефинирана аналитична зависимост на ефикасността на опасна синя светлина на излъчването във видимия спектър от корелираната цветна температура на изследваните осветители. Направени са изводи относно измерените и изчислени показатели за ниво на опасност от синя светлина на изследваните LED осветители за вътрешно осветление.

Abstract: Measurement and analysis of the blue light hazard efficacy of luminous radiation of different indoor LED lamps are done in this paper. Measurements of spectral power distribution, photometric, colourimetric parameters and efficacy of 21 tested indoor LED lamps with a CCD spectroradiometer in an integrating sphere in tabular form are presented. Comparison of the spectral dependences of blue light hazard weighting function, measured spectral power distribution and Blue Weighted Watts of the indoor LED lamps studied, having different correlated colour temperature is done. Graphical and defined linear analytical dependence of blue light hazard efficacy of luminous radiation on the correlated colour temperature of the measured indoor LED lamps are done. Conclusions regarding the measured and calculated blue light hazard level control indicators of the tested indoor LED lamps are made.

B.4.6. Radonjic, I., L. Pantic, M. Petronijevic, S. Djordjevic, M. Krstic, D. Klimenta, **P. Tsankov**. An impact of fly ash on photovoltaic panel performance in the built environment: A case study, *Energy and Buildings*, Volume 318, 2024, 114485, ISSN 0378-7788, doi: 10.1016/j.enbuild.2024.114485 (*Scopus*, *WoS IF*=7.1)

Резюме: В Сърбия изкопаемите горива се използват предимно за отопление през отоплителния сезон в застроената среда, който обикновено трае 6 месеца всяка година, поради което върху фотоволтаичните (PV) панели често се натрупва пепел, което намалява тяхната ефективност. В тази статия се анализират резултатите от експеримент на открито, проведен във Факултета по науки и математика в Ниш, който изследва влиянието на отложената пепел върху спада на мощността (P) при хоризонтално и оптимално наклонени PV панели през три отоплителни сезона в град Ниш. Иновациите в статията са отразени в конкретни данни за спада на P за кратки периоди от време в реална външна среда, допълнително свързани с стойностите на валежите, които представляват

естествен начин за почистване на панелите, които като цяло не са често срещани в наличната литература, особено за регионите с континентален климат. Експериментът показва, че само за един ден без валежи спадът на P за хоризонталния панел се е увеличил с допълнителни 0,4–10 %, а за оптималния панел – с 0,2–9,1 %. Експериментално измерените данни в тази статия са от голямо значение не само за показване на загубата на P от фотоволтаичните панели в условия на замърсяване и необходимостта от периодично почистване, но и за използването им в проектирането на градски фотоволтаични централи и по-нататъшни симулации и изчисления.

Abstract: Fossil fuels are mostly utilized for heat generation in Serbia throughout the heating season in the built environment which usually lasts 6 months every year, thus fly ash often accumulates on photovoltaic (PV) panels decreasing their performance. This paper analyzes results of the outdoor experiment conducted at the Faculty of Sciences and Mathematics in Nis investigating the influence of deposited fly ash on power (P) drop for horizontally and optimally inclined PV panels during three heating seasons in the City of Nis. Innovations of the paper are reflected in concrete data of P drop for short time periods in real outdoor environment, additionally connected with precipitation values which represent natural way of panels cleaning, that are all together not frequent in available literature especially for continental climate regions. The experiment showed that for only one day without precipitation, the P drop for the horizontal panel rose by an extra 0.4–10 %, and 0.2–9.1 % for the optimal panel. Experimentally measured data in this paper are of high importance not only for showing the P loss of PV panels in soiling conditions and the necessity of periodical cleaning, but also for their utilization in urban PV plants design and further simulations and calculations.

B.4.7. Tsankov, P., D. Pavlov, K. Kashev, M. Yovchev, I. Stoyanov. Comparative Analysis of the Lighting Engineering Characteristics of an Indoor LED Luminaire with Different Microprism Lenses. Ninth Junior Conference on Lighting (Lighting 2024), IEEE, Sozopol, Bulgaria, 04-06 June 2024, pp. 1-5. ISBN: 979-8-3503-5275-7, doi: 10.1109/Lighting62260.2024.10590691. (*Scopus*)

Резюме: В доклада се представят резултати от измерване и анализ на фотометрични характеристики и ефективност на LED осветител за осветление на закрито, конструирано с многовариантна оптична система – без и с различни образци на микропризматични лещи. Представени са резултатите от измерения с помощта на гониофотометър светлоразпределения, интензитет на светлината, ъгъл на светлинния сноп, средна яркост във вертикални ъглови зони, изходен (полезен) светлинен поток и обща ефективност на оптичната система за различните образци от микропризматични лещи на LED осветителя. Изчислена е загубата на ефективност в оптичната система с различни микропризматични лещи. Направени са сравнителни изчисления на осветлението на изследвания LED осветител без и с различни микропризматични лещи.

Abstract: Measurement results and analysis of photometric characteristics and efficacy of indoor LED luminaire, constructed with multi-variate of the optical system – without and with different microprism lens samples, are presented in this paper. By

using a goniophotometer the results for the measured light distribution, luminous intensity, beam angle, average luminance at vertical angular zones, output luminous flux and total luminous efficacy for the different microprism lenses samples of the indoor LED luminaire are presented. The efficiency loss in the optical system with different microprism lenses is shown. Comparative lighting calculations of the study indoor LED luminaire without and with different microprism lenses are done.

B.4.8. Tsankov, P., I. Lazarov. Research and analysis of the hourly variation of solar radiation at the photovoltaic power plants in Gabrovo Tech Park, 2024 Ninth Junior Conference on Lighting (Lighting), 04-06 June 2024, Sozopol, Bulgaria, doi: 10.1109/Lighting62260.2024.10590679 (*Scopus*)

Резюме: Статията представя изследване на часовите колебания на слънчевата радиация във фотоволтаичните електроцентрали в Тех парк Габрово. Обработени са измерванията на слънчевата радиация от мониторинговата система за 2021 г. Данните за часовите колебания на слънчевата радиация са представени графично като отделни точки за всеки час от деня в диаграми за различните месеци, с съответните тенденции на промяната в средните стойности на слънчевата радиация за дадения час от деня и промяната в максималните регистрирани стойности за часа. Извършен е регресионен анализ на данните за часовите колебания на слънчевата радиация и за всеки месец са получени полиноми от 5-та степен с коефициенти на детерминация $R^2 > 0,96$. Направени са анализи и изводи от изследването.

Abstract: The paper presents research on the hourly variation of solar radiation at the photovoltaic power plants in Gabrovo Tech Park. Monitoring system measurements of solar radiation data for 2021 are processed. The data for hourly variation of solar radiation are presented graphically as individual points for each hour of the day in figures for different months, with the corresponding trends of the change in the average values of solar radiation for the given hour of the day, and the change in the maximum recorded values for the hour. A regression analysis of the data for the hourly variation of the solar irradiation was performed, and for every month are obtained polynomials of the 5th-degree, with coefficients of determination $R^2 > 0.96$. Analyses and conclusions on the research are made.

B.4.9. Tsankov, P., M. Yovchev, I. Stoyanov. Study of the Spectral Characteristics of LED Domestic Lamps During the Warm-Up Process. Ninth Junior Conference on Lighting (Lighting 2024), Sozopol, Bulgaria, 04-06 June 2024, pp. 1-5. ISBN: 979-8-3503-5275-7, doi: 10.1109/Lighting62260. 2024.10590700. (*Scopus*)

Резюме: Докладът представя резултати от измерени спектрални характеристики на съвременни LED осветители за жилищно осветление с различни цветови характеристики по време на процеса на загряване до установено температурно състояние. Измерванията на спектралните характеристики на LED осветителите се извършват с помощта на CCD спектрорадиометър с интегрираща сферична и термовизионна камера. Представени са сравнителни резултати от измерено относително спектрално разпределение на лъчистия поток при включено и

установено температурно състояние на LED осветителите. Представени са измерената и изчислена пикова дължина на вълната в областта на излъчване на син LED, относителната промяна на корелираната цветна температура и общия индекс на цвето предаване по време на загряване до установено състояние на изследваните LED осветители. Направени са изводи относно измерените и изчислени спектрални показатели на изследваните LED осветители.

Abstract: The paper presents results of measured spectral characteristics of contemporary LED domestic lamps with different colour characteristics during the warm-up process to steady state. The measurements of the spectral characteristics of LED lamps are performed using a CCD spectroradiometer with an integrating sphere system and thermal camera. The measured relative spectral distribution of radiant flux in a turning on and a steady state of the LED lamps is presented comparatively. Measured and calculated peak wavelength in the region of the blue LED radiation, the relative change of the correlated colour temperature and colour rendering index during warm-up to a steady state of the tested LED lamps are presented. Conclusions regarding the measured and calculated spectral indicators of the tested LED domestic lamps are made.

B.4.10. Gueorgiev, V.; Totev, V.; **Tsankov, P.**; Stoyanov, S. Evaluating Cybersecurity Risks of Bulgaria's Energy Sector: Focus on PV and HVAC-R. Appl. Sci. 2025, 15, 6672. <https://doi.org/10.3390/app15126672> (*Scopus*, *WoS IF*=2.5)

Резюме: Фотоволтаичните системи с енергийно съхранение са актуалната тенденция в областта на слънчевата енергия. Хибридните инвертори са основата на инсталации с ниска мощност от този тип. Ако една инсталация бъде компрометирана, няма значителни проблеми със сигурността. Въпреки това, няколко устройства могат да бъдат атакувани едновременно. Като се има предвид нарастващият им дял в енергийния микс, разпределените кибератаки срещу тези устройства могат да застрашат стабилността на електроенергийната мрежа. Българската електроенергийна система е анализирана, за да се определи нейното развитие, което е в съответствие с тенденциите в ЕС. Може да се заключи, че се очаква броят и инсталираната мощност на хибридните инвертори да нараснат бързо. Анализирана е уязвимостта на хибридните инвертори към кибератаки и са идентифицирани възможните последствия за енергийната система. Технологиата позволява тя да се използва като хибридно средство за влияние, а този аспект е слабо застъпен в съществуващите регулации за киберсигурност. Извършена е оценка на риска, въз основа на която са предложени мерки за подобряване на сигурността..

Abstract: Photovoltaics with energy storage are the current trend in solar energy. Hybrid inverters are the backbone of low-power installations of this type. If a single installation is compromised, there are no significant security concerns. However, multiple devices can be targeted simultaneously. Taking into account their increasing share in the energy mix, distributed cyber-attacks against these devices can threaten grid stability. The Bulgarian electric power system has been analyzed in order to determine its development which is in line with EU-wide trends. It can be concluded that hybrid inverters are expected to grow rapidly in number and in installed power.

The vulnerability of hybrid inverters to cyber-attacks has been analyzed, and the possible consequences for the energy system have been identified. The technology allows it to be used as a hybrid means of influence, and this aspect is poorly addressed in existing cybersecurity regulations. A risk assessment has been made, based on which measures to improve security have been proposed.

ГРУПА Г.7. НАУЧНА ПУБЛИКАЦИЯ В ИЗДАНИЯ, КОИТО СА РЕФЕРИРАНИ И ИНДЕКСИРАНИ В СВЕТОВНО ИЗВЕСТНИ БАЗИ ОТ ДАННИ С НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ

Г.7.1. Pavlovic T., Tsankov P.T., Cekic N.D., Radonjic Mitic I.S. (2020) Photovoltaic Solar Energy Conversion. In: Pavlovic T. (eds) The Sun and Photovoltaic Technologies. Green Energy and Technology. Springer, Cham, pp 45-193. ISBN 978-3-030-22402-9, doi: 10.1007/978-3-030-22403-5_2 (*Scopus SJR:0.173*)

Резюме: В тази глава е дадена обща информация за фотоволтаичното преобразуване на слънчевата енергия, силициеви и други слънчеви клетки, слънчеви модули, слънчеви батерии, контролер на заряда, инвертор, градско и селско приложение на слънчевите клетки, фотоволтаични слънчеви централи, зависимост на ефективността на слънчевите модули от тяхната ориентация и ъгъл на наклон, замърсяване на слънчевите модули, интелигентни системи и минимрежи, икономика на фотоволтаичните системи и устойчивост на зелената икономика.

Abstract: In this chapter, general information about photovoltaic solar energy conversion, silicon and other solar cells, solar modules, solar batteries, charge controller, inverter, urban and rural application of solar cells, PV solar plants, solar module efficiency dependence on their orientation and tilt angle, solar modules soiling, smart systems and mini-grids, economy of PV systems, and sustainability of the green economy is given.

Г.7.2. Lazov, L.; Teirumnieks, E.; Yankov, E.; Angelov, N.; Ghalot, R.S.; Tsankov, P. The Influence of Technological Parameters on the Contrast of Copper Surfaces in the Laser Marking Process. Materials 2025, 18, 4024. Doi: 10.3390/ma18174024 (*приета за публикуване, Scopus и WoS IF=3.2*)

Резюме: В това изследване се разглежда влиянието на ключови технологични параметри - скорост на маркиране, стъпка на растер (Δx), продължителност на импулса, плътност на мощността и ефективна енергия - върху лазерното маркиране на мед с помощта на Yb-дозирани влакна и CuBr МОРА лазери. Използвани са две експериментални установки: влакнест лазер със 100 ns и 200 ns импулси и CuBr лазер с 30 ns импулси. Скоростта на маркиране варираше от 10 до 80 mm/s, като стъпките на растъра бяха от 3 до 20 μm за влакнестия лазер и от 3 до 27 μm за CuBr лазера. Изследването сравнява различни продължителности на импулсите и оценява влиянието на дължината на

лазерната вълна върху процеса на маркиране. Установени са оптимални ефективни енергийни диапазони: 17,4-43,1 kJ/cm² за влакнест лазер, легиран с Yb, и 9,90-43,1 kJ/cm² за CuBr лазер. Оригиналността на тази работа се състои в прякото сравнение на Yb-допирани влакнести и CuBr MOPA лазери за маркиране на мед, заедно с едновременното оптимизиране на множество параметри. Изследването дава нови насоки за висококонтрастно маркиране на мед - материал с известни предизвикателства при лазерната обработка. Идентифицираните оптимални енергийни диапазони и параметри на процеса могат значително да подобрят ефективността и качеството на индустриалните приложения за маркиране на мед.

Abstract: This study examines the influence of key technological parameters—marking speed, raster step (Δx), pulse duration, power density, and effective energy—on the laser marking of copper using Yb-doped fiber and CuBr MOPA lasers. Two experimental setups were used: the fiber laser, with 100 ns and 200 ns pulses, and the CuBr laser with 30 ns pulses. Marking speed ranged from 10 to 80 mm/s, with raster steps from 3 to 20 μm for the fiber laser and 3 to 27 μm for the CuBr laser. The study compares different pulse durations and evaluates the impact of laser wavelength on the marking process. Optimal effective energy ranges were identified: 17.4–43.1 kJ/cm² for the Yb-doped fiber laser and 9.90–43.1 kJ/cm² for the CuBr laser. The originality of this work lies in its direct comparison of Yb-doped fiber and CuBr MOPA lasers for copper marking, alongside the simultaneous optimization of multiple parameters. The study provides novel guidelines for high-contrast copper marking, a material with known laser-processing challenges. The identified optimal energy ranges and process parameters can significantly improve the efficiency and quality of industrial copper marking applications.

Г.7.3. Tsankov, P., M. Yovchev, H. Ibrishimov. Energy-efficient light-emitting diode retrofit and advanced control in municipal street lighting: A case study from Bulgaria. Asian Journal of Water, Environment and Pollution, 025310242. doi: 10.36922/AJWEP025310242 (*приета за публикуване, Scopus и WoS IF=0.7*)

Резюме: Модернизирането на уличното осветление чрез преоборудване с светодиоди (LED) и усъвършенствани системи за управление се признава за ефективна стратегия за намаляване на енергопотреблението и разходите. Макар че многобройни проучвания потвърждават тези ползи в Западна Европа, малко се знае за тяхното представяне в общините в Източна Европа. Настоящото проучване запълва тази празнина в знанията, като представя казус за уличното осветление в общините в България. В него се представят методологията, изпълнението и оценката на проект за енергийно ефективна модернизация на общинските системи за улично осветление в българските градове Павликени и Бяла Черква. Проектът включваше пълно преминаване от остарели технологии за осветление (например натриеви лампи с високо налягане, компактни флуоресцентни лампи и живачни лампи) към високоефективни LED осветителни тела, интегрирани с интелигентна система за управление и мониторинг. Енергиен одит, проведен в съответствие с националните регламенти и европейските стандарти (EN 13201), показва, че над 90% от

осветителните тела са надхвърлили експлоатационния си живот и вече не отговарят на фотометричните и техническите изисквания. Класификациите на осветителния дизайн бяха приложени в съответствие с EN 13201:2016, за да се гарантира съответствие с изискванията на стандарта за яркост, равномерност и контрол на отблясъците. Беше дефиниран и решен проблем за оптимизация с помощта на специализиран софтуер, за да се определи най-ниската мощност на осветителните тела, минималната височина на стълбовете и най-малкият ъгъл на наклон на скобите при фиксирано разстояние между стълбовете, като същевременно се запази съответствието с нормативните изисквания. С помощта на DIALux evo бяха извършени фотометрични симулации и оптимизации в няколко сценария, в резултат на което бяха получени 47 оптимизирани модели на осветление, адаптирани към конкретни участъци от улиците. Модернизираната система включва адаптивни функции за регулиране на осветеността, което позволява намаляване на консумираната енергия. Беше внедрена централизирана система за управление в облака за дистанционно наблюдение и контрол, което повиши надеждността и намали необходимостта от поддръжка. Анализът след внедряването показва 79,5% икономия на енергия (549 082 kWh/година), заедно с намаление на емисиите на въглероден диоксид с 1349 t/година и период на възвръщаемост на инвестицията от 6,2 години. Този казус подчертава техническата, икономическата и екологичната жизнеспособност на мащабни проекти за модернизация с LED осветление и интелигентни системи за управление, като предлага модел, който може да бъде възпроизведен от общините в Централна и Източна Европа, които търсят по-добра енергийна ефективност и по-малко въздействие върху околната среда.

Abstract: Modernizing street lighting through light-emitting diode (LED) retrofits and advanced controls is recognized as an effective strategy for reducing energy use and costs. While numerous studies confirm these benefits in Western Europe, little is known about their performance in Eastern European municipalities. This study addresses this knowledge gap by presenting a case study of municipal street lighting in Bulgaria. It presents the methodology, implementation, and evaluation of an energy-efficient modernization project for municipal street lighting systems in the Bulgarian cities of Pavlikeni and Byala Cherkva. The project involved a complete transition from outdated lighting technologies (e.g., high-pressure sodium, compact fluorescent, and mercury vapor lamps) to high-efficiency LED luminaires, integrated with an intelligent control and monitoring system. An energy audit, conducted in accordance with national regulations and European standards (EN 13201), revealed that over 90% of luminaires had exceeded their operational lifespan and no longer complied with photometric and technical requirements. Lighting design classifications were applied in accordance with EN 13201:2016 to ensure compliance with the standard's requirements for luminance, uniformity, and glare control. An optimization problem was defined and solved using specialized software to determine the lowest luminaire power, minimum pole height, and smallest bracket tilt angle, with fixed pole spacing, while maintaining regulatory compliance. Using DIALux evo, multi-scenario photometric simulations and optimizations were performed, resulting in 47 optimized lighting models tailored to specific street segments. The

upgraded system incorporates adaptive dimming features, enabling nighttime power reduction through pre-programmed driver settings. A centralized cloud-based management system was implemented for remote monitoring and control, enhancing reliability and reducing maintenance. Post-implementation analysis demonstrated 79.5% energy savings (549,082 kWh/year), along with carbon dioxide emission reductions of 1,349 t/year and a financial payback period of 6.2 years. This case study highlights the technical, economic, and ecological viability of large-scale LED retrofit projects with smart controls, offering a replicable model for municipalities across Central and Eastern Europe seeking improved energy efficiency and reduced environmental impact.

ГРУПА Г.8. НАУЧНА ПУБЛИКАЦИЯ В НЕРЕФЕРИРАНИ СПИСАНИЯ С НАУЧНО РЕЦЕНЗИРАНЕ ИЛИ В РЕДАКТИРАНИ КОЛЕКТИВНИ ТОМОВЕ

Г.8.1. Цанков, П., М. Йовчев. Анализ на чувствителността на технико-икономическите показатели при модернизация на осветителна уредба с LED осветители. ГОДИШНИК НА ТУ-СОФИЯ Том 66, книга 1, 2016, VII Научна конференция ЕФ 2015, ЕФ на ТУ-София, Созопол, 09.2015, pp. 427-434, ISSN 1311-0830

Резюме: В настоящия доклад се представя разработка и приложение на софтуерен инструмент за изчисляване и анализ на чувствителността на технико-икономическите показатели при модернизация на осветителна уредба с LED осветители. Реализирано е усъвършенстване на класическата методика за изчисляване на нетната сегашна стойност чрез въвеждане на възможност за отчитане на вторични инвестиции при сравняване на варианти с осветители със силно различаващ се живот на светлинните източници. Представено е изследване на рентабилността на проект, включващо анализ на чувствителността на технико-икономическите показатели при различни сценарии с промяна на цената на електрическата енергия, годишната часова използваемост на LED осветителите и изменението на инфлацията.

Abstract: This report presents the development and application of a software tool for calculating and analyzing the sensitivity of technical and economic indicators in the modernization of lighting systems with LED luminaires. The classic method for calculating the net present value has been improved by introducing the possibility of taking into account secondary investments when comparing options with luminaires with widely varying light source lifespans. A study of the project's profitability is presented, including an analysis of the sensitivity of the technical and economic indicators in different scenarios with changes in the price of electricity, the annual hourly utilization of LED luminaires, and changes in inflation.

Г.8.2. Tsankov, P., Study of the temperature coefficients of amorphous and polycrystalline silicon photovoltaic modules under real operating conditions, Journal

of the Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska Contemporary Materials (Renewable energy sources), VI-2, 2015, pp. 123-129. ISSN 1986-8669

Резюме: Статията представя резултатите от проучването на температурните коефициенти на аморфни и поликристални силициеви фотоволтаични модули при реални работни условия в 10 kWp покривна фотоволтаична електроцентрала, свързана към електропреносната мрежа, в Техническият университет в Габрово, България. Извършена е компютърна обработка и прегрупиране на данните от мониторинга, за да се разделят измерванията на групи с приблизително еднакви количества слънчева радиация. Представено е графично представяне на мощността, напрежението и тока като функция на температурата при едно и също ниво на слънчева радиация за двата типа модули. Промените в мощността, напрежението и тока като функция на температурата са получени чрез линейни регресионни функции. Оперативните температурни коефициенти на аморфните и поликристалните фотоволтаични модули, базирани на аналитични функции, са установени и сравнени с номиналните. Извършени са анализи и заключения от изследването.

Abstract: The paper presents the results of study of the temperature coefficients of amorphous and polycrystalline silicon photovoltaic modules under real operating conditions in 10 kWp roof installed grid connected photovoltaic power plant in Technical University of Gabrovo, Bulgaria. Computer processing and rearranging of the monitoring data are carried out to separate the measurements into groups of approximately equal amounts of solar radiation. Graphical representation of the power, voltage and current as a function of the temperature at same level of solar radiation for the two types of modules are given. Change of power, voltage and current as a function of the temperature were obtained using linear regression functions. Operating temperature coefficients of amorphous and polycrystalline photovoltaic modules based on analytic functions have been established and compared with the nominal. Analyzes and conclusions of the research were made.

Г.8.3. Цанков, П., М. Йовчев. Термовизионно изследване на процеса на загряване до установен режим на LED осветители. Международна научна конференция UNITECH 2015, ТУ-Габрово, 20-21.11.2015. стр. I 78-83, ISSN 1313-230X.

Резюме: В доклада се представят резултатите от термовизионни измервания на процеса на нагряване на LED осветители с различни приложения, електрическа мощност и светлотехнически характеристики. Измерванията се извършват с термовизионна камера FLIR E6 в интегрална сфера на Ulbricht с диаметър 2 m и цифров луксметър. Представена е промяната на температурата и светлинния поток за периода от включването на LED осветителите до установяването на техния светлинен поток и температура в стабилно състояние. Представени са експериментално получените резултати в таблична и графична форма.

Abstract: In this report the results of thermal imaging measurements of the heating up process of LED luminaires for various applications, electric power and lighting characteristics are presented. Measurements are taken using a FLIR thermal imaging camera E6, Ulbricht sphere with diameter of 2 m and a digital lux meter. Change of

temperature and luminous flux for the period from turn on of LED luminaires to the establishment of their luminous flux and temperature into a steady state are presented. Tabular and graphical representations and analyzes of the results are shown.

Г.8.4. Йовчев, М., П. Цанков, Н. Бърдарски. Модернизация на системата за улично осветление в малки населени места в Община Габрово. Енергиен Форум 2016, МДУ „Ф.Ж. Кюри“, к.к. „Св. св. Константин и Елена“, 22-25 юни 2016. стр. 40-46. ISSN: 2367-6728.

Резюме: Научният доклад представя резултатите от реализиран през 2014 г. проект за модернизация на уличното осветление в 128 малки населени места в Община Габрово. Извършено е детайлно електроенергийно обследване на съществуващата осветителна система. Осветителната система включва 3 651 осветители с натриеви лампи с високо налягане 50 W и 100 W, живачни лампи 125 W и 250 W и компактни луминесцентни лампи 20 W, включващи се и изключващи се от фоторелета и часовници, разположени в 180 трафопоста. Модернизацията включва подмяна на 2 691 неефективни съществуващи осветители с LED осветители с мощности 35 W и 70 W за различните светлотехнически класове на улиците и въвеждане на ново централизирано GSM-GPRS дистанционно управление на уличното осветление във всички села. Като обобщен резултат инсталираната електрическа мощност на системата за улично осветление е намалена с 67 %, а срокът на изплащане на финансовата инвестиция е 4,6 години, което доказва високата енергийна ефективност и финансовата рентабилност на реализираната модернизация.

Abstract: The scientific report presents the results of a project for modernization of street lighting system in 128 small settlements in municipality of Gabrovo, implemented in 2014. Detailed energy audit of the existing lighting system is done. It is realized by 3 651 luminaires with 50 W and 100W high pressure sodium lamps, 125 and 250W mercury vapor lamps and 20W compact fluorescent lamps, switched on and off by photo relays and clocks located in 180 transformer stations. The modernization includes replacing of 2 691 of the ineffective existing luminaires with 35W and 70W LED luminaires for different light classes of streets and introducing of new centralized GSM-GPRS remote management of the street lighting system in all villages. As a summarized result, the installed electric power of the street lighting system is decreased by 67% and the payback period of the financial investment is 4.6 years, which proves the high energy efficiency and financial profitability of the realized modernization.

Г.8.5. Йовчев, М., П. Цанков. Оптимизация на формата на леща на LED осветител за вътрешно осветление с аксиална симетрия на светлоразпределението. Годишник на ТУ-София, Том 66, книга 1, 2016. pp. 191-200, ISSN 1311-0829.

Резюме: В настоящата разработка са представени резултати от итеративно оптимизиране на формата на триизмерно компютърно моделирана леща на прототип на промишлен LED осветител. Извършва се избор и настройка на

параметри за фотометричен анализ по метода Монте Карло Raytracing. Направен е сравнителен анализ на реализирани количествени и качествени светлотехнически показатели от компютърно моделираните форми на лещата на LED осветителя за промишлено помещение.

Abstract: In this paper are presented results of iterative optimization of the lens shape of three-dimensional computer modelled prototype of industrial LED luminaire. Selection and adjustment of parameters for photometric analysis using Monte Carlo Ray-tracing are performed. A comparative analysis of quantitative and qualitative indicators of lighting of computer modelled lens shapes of LED luminaire for industrial premise is made.

Г.8.6. Йовчев, М., П. Цанков. Оптимизиране на формата на леща на индустриален LED осветител с ротационна симетрия на светлоразпределението. Международна научна конференция UNITECH 2016, Габрово, 18-19.11.2016.

Резюме: В тази статия са представени резултатите от итеративната оптимизация на формата на лещите на 3D компютърно моделиран прототип на промишлен LED осветител с ротационна симетрия на разпределението на светлината. Извършен е подбор и настройка на параметрите за фотометричен анализ с помощта на Monte Carlo Raytracing. Направен е сравнителен анализ на количествените и качествените показатели на осветлението с компютърно моделирани форми на лещите на LED осветител за промишлени помещения.

Abstract: In this paper are presented results of iterative optimization of the lens shape of 3D computer modeled prototype of industrial LED luminaire with rotational symmetry of the light distribution. Selection and adjustment of parameters for photometric analysis using Monte Carlo Raytracing are performed. A comparative analysis of quantitative and qualitative indicators of lighting with computer modeled lenses shapes of LED luminaire for industrial premise is made.

Г.8.7. Цанков, П., Л. Лазаров, М. Йовчев. Проектиране и конструиране на оранжериен LED осветител. Младежка национална конференция с международно участие Lighting 2016, София, 21-23.10.2016, стр. 66-67. ISBN: 978-619-160-705-1.

Резюме: В доклада се представя проектиране и конструиране на оранжериен LED осветител. Желаното спектрално разпределение се постига чрез подходяща комбинация от отделни цветни LED. Изработен е прототип на осветителя. Измерен е спектъра на излъчване на светлинния му поток. Направено е сравнение със спектъра на фирмен оранжериен LED осветител. Показани са резултати от въздействието на светлината на изработения прототип върху растежа на зелено растение чрез 20-дневен практически тестов експеримент с разсад от домати.

Abstract: The paper presents a design of a greenhouse LED luminaire. The desired spectral distribution is achieved by a suitable combination of individual color LEDs. A prototype of the luminaire was made. The emission spectrum of its luminous flux

was measured. A comparison was made with the spectrum of a company greenhouse LED luminaire. The results of the effect of light on the created prototype on the growth of the green plant through a 20-day practical test experiment with tomato seedlings are shown.

Г.8.8. Цанков, П., М. Йовчев. Измерване на пространственото изменение на цветовите характеристики на светлинни източници. Младежка национална конференция с международно участие Lighting 2016, София, 21-23.10.2016, стр. 50-53. ISBN: 978-619-160-705-1.

Резюме: В доклада се представят резултати от измерване на изменението на цветови характеристики в пространството на различни по вид и мощност светлинни източници и осветители, посредством автоматизиран гониофотометър с прикрепен към него специализиран спектрофотометър с датчик със CCD матрица.

Abstract: The results of measuring the change in color characteristics in the spatial of light sources and luminaires of different types and power, using an automated goniophotometer with a specialized spectrophotometer attached to it with a sensor with a CCD matrix is presenter in this paper.

Г.8.9. Цанков, П., М. Йовчев, Х. Ибришимов. Изследване на цветовите характеристики на светлинни източници при изменение на захранващото напрежение. XVI Национална конференция с международно участие BulLight / България Светлина 2017, 25-27 Май 2017, Созопол, стр. 76-82. ISSN: 1314-0787.

Резюме: В доклада се представят резултати от изследване на изменението на цветовите характеристики и количествените светлотехнически параметри при промяна на захранващото напрежение на различни видове и с различна мощност светлинни източници. Измерванията са реализирани с автоматизиран гониофотометър, комбиниран със специализиран спектрофотометър с CCD матрица.

Abstract: The paper presents the results of examination of the change of the color characteristics and quantitative lighting parameters when changing the supply voltage to the various types and power light sources, by means of automated goniophotometer with a receiver - specialized spectrophotometer with CCD matrix.

Г.8.10. Цанков, П., М. Йовчев. Модернизация на уличното осветление в град Габрово. Енергиен Форум 2017, МДУ „Ф.Ж. Кюри“, к.к. „Св. св. Константин и Елена“, издател НТСЕБ, 28-30 юни 2017, pp. 370-375. ISSN: 2367-6728.

Резюме: Докладът представя проект за модернизация на уличното осветление в град Габрово. Модернизацията включва подмяна на неефективните съществуващи осветители с натриеви лампи с високо налягане с LED осветители за различни светлотехнически класове на улиците, съгласно новия стандарт БДС EN 13201:2016 и въвеждане на ново централизирано GSM-GPRS дистанционно управление на уличното осветление.

Abstract: The report presents a project for modernization of street lighting system in the town Gabrovo. The modernization includes replacing of the ineffective existing high pressure sodium lamp luminaires with LED luminaires for different light classes of streets according to the new standard BDS EN 13201:2016 and introducing of new centralized GSM-GPRS remote management of the street lighting system

Г.8.11. Цанков, П., М. Йовчев, Н. Колев. Лабораторен стенд за измерване на коефициентите на пропускане и отражение на материали за видима, инфрачервена и ултравиолетова светлина. Международна научна конференция UNITECH 2017, Габрово, 17-18.11.2017, стр. I 126-131. ISSN: 1313-230X.

Резюме: В доклада се представя разработването на електронни и механични елементи на лабораторен стенд за измерване на коефициентите на пропускане и отражение на материали за видима, инфрачервена и ултравиолетова светлина. Показани са таблични и графични резултати от измервания на интегралните коефициенти на отражение и пропускане на няколко вида материали за различен спектрален състав на светлината.

Abstract: The paper presents the development of the electronic and mechanical elements of a laboratory bench for measuring the coefficients of transmission and reflection of materials for visible, infrared and ultraviolet light. Tabular and graphical results of measurements of integral reflection and transmission coefficients of several types of materials for different types of light are shown.

Г.8.12. Цанков, П., М. Йовчев, Х. Ибришимов, Ц. Петков, Е. Станев. Електроенергийно обследване на уличното осветление в Община Павликени. Енергиен Форум 2018, МДУ „Ф.Ж. Кюри“, к.к. „Св. Св. Константин и Елена“, издател НТСЕБ, 26-29 юни 2018, pp. 252-258. ISSN: 2367-6728.

Резюме: В доклада са представени резултати от проект за енергийно обследване на системата за улично осветление в община Павликени. Обследването включва проучване на вида и състоянието на уличните и паркови осветители, вида на стълбовата мрежа, вида на електрозахранващите линии и разположението на трафопостовите и разпределителните табла (касети) и разработване на цифров графичен модел на съществуваща система за улично осветление. Предложени са енергоспестяващи мерки, които включват ново енергийно ефективно LED осветление и въвеждане на ново интелигентно управление на системата за улично осветление.

Abstract: The paper presents a project of energy audit of the street lighting system in Pavlikeni Municipality. It includes a study of the type and condition of street and park luminaires, the type of pole network, the type of power lines and the location of power transformer substations and distribution boards, and development of a digital graphic model of the existing street lighting system. Energy-saving measures are proposed that include new energy-efficient LED lighting and introducing of new intelligent management of the street lighting system.

Г.8.13. Цанков, П., М. Йовчев, П. Данаилов. Изследване на електрически и цветови характеристики на LED осветител с регулируема цветна температура. Международна научна конференция UNITECH 2018, Габрово, 16-17.11.2018, стр. 72-77. ISSN: 1313-230X

Резюме: Представено е изследване на електрически и цветови характеристики на LED осветител с регулируема корелирана цветна температура. Измерват се електрически и цветови параметри: ток на изследвания LED осветител; активна; мощност; реактивна; привидна мощност; фактор на мощността; хармонично изкривяване на тока; корелирана цветна температура; индекс на цветопрераждане; доминантна дължина на вълната. Резултатите са анализирани и представени в табличен и графичен вид.

Abstract: Study of electric and color characteristics of the LED luminaire with adjustable color temperature are presented. Electrical parameters current, active, reactive and apparent power, power factor and harmonic distortion of current, and also color characteristics – color temperature, color rendering index and dominant wavelength of a LED luminaire are measured. The results are analysed and presented in tabular and graphical form.

Г.8.14. Tsankov, P., M. Yovchev. Technical and Economic Development of the Photovoltaic Electricity in Bulgaria. Contemporary Materials, X-2 (2019), pp. 119-131. ISSN: 1986-8669, doi: 10.7251/COMEN1902119T.

Резюме: В статията са представени технически и икономически данни за развитието на фотоволтаичната електроенергия в България през последните 10 години. Показана е комбинацията от различни видове конвенционални и възобновяеми енергийни източници в електроенергийната система на страната. Промените в инсталираните фотоволтаични мощности и цената на електроенергията от тях за изследвания период са показани в табличен и графичен вид. Дадени са примери за икономическата рентабилност на свързани към мрежата и автономни фотоволтаични системи в България. Анализът и заключенията в доклада могат да бъдат полезни при определяне на нови правителствени политики и нови пазарни условия за насърчване на развитието на възобновяеми енергийни източници в България и други страни.

Abstract: The paper presents technical and economic data on the development of photovoltaic electricity in Bulgaria during the last 10 years. The mix of different types of conventional and renewable energy sources in the country's electricity system is shown. The changes in the installed photovoltaic capacities and the price of electricity from them for the studied period are shown in tabular and graphical form. Examples are given of the economic profitability of a grid-connected and autonomous photovoltaic systems in Bulgaria. The analysis and conclusions of the paper could be useful in determining new government policies and setting new market conditions to promote the development of renewable energy sources in Bulgaria and other countries.

Г.8.15. Tsankov P., P. Tsvyatkov, M. Yovchev, S. Platikanov. Battery Charge Regulation Device for Backup Supply of Photovoltaic LED Lighting System. Journal of the Technical University of Gabrovo, Vol. 59, 2019, UNITECH 2019, Selected papers, pp. 105-108. ISSN: 1310-6686.

Резюме: Статията представя внедряване на устройство за регулиране на заряда на акумулатор за резервно електрозахранване на фотоволтаична LED осветителна система в Технически университет – Габрово. Извършва се избор и оразмеряване на компонентите, с които се изгражда модула. Представени са принципни електрически и блокови схеми. Показани са таблични и графични експериментални резултати от зареждане на акумулатора с разработеното устройство.

Abstract: The paper presents implementation of battery charge regulation device for backup supply of photovoltaic LED lighting system at Technical University of Gabrovo. Selection and sizing of the components with which the module is built is done. Principal electrical and block diagrams are presented. Tabular and graphical experimental results from charge the battery with the developed device are shown.

Г.8.16. Цанков, П., М. Йовчев. Модернизация на осветителна система в текстилно предприятие. Списание „Текстил и облекло“, бр. 2, 2019, стр. 51-59. ISSN: 1310-912X.

Резюме: В статията се представя проект за енергийно-ефективна модернизация на осветителни уредби за шивашки, кройашки и гладачни цехове в текстилно предприятие чрез внедряване на нови LED осветители. Разработката се извършва в следните етапи: обследване на съществуващата осветителна уредба; определяне на светлотехническите изисквания за количествени и качествени показатели в цеховете на текстилното предприятие, съгласно БДС EN 12464-2011 и БДС EN 15193-2017; многовариантни светлотехнически изчисления на ново LED осветление в цеховете, извършени с помощта на специализиран светлотехнически софтуер; оценка на икономията на електрическа енергия и икономическата ефективност на предложената модернизация. Получените резултати потвърждават енергийната ефективност и икономическата рентабилност от въвеждането на LED осветление в текстилната промишленост.

Abstract: The paper presents a project for energy efficient modernization of the lighting systems of sewing, cutting and ironing workshops in a textile enterprise by introducing of a new LED luminaires. The development is carried out in the following stages: audit of the existing lighting system; specifying the requirements of the quantitative and qualitative indicators of lighting in the textile works according to BDS EN 12464-2011 and BDS EN 15193-2017; multivariate lighting calculations of new LED lighting for textile factories using specialized lighting software; assessment of the electricity savings and economic efficiency of the proposed modernization. The results obtained confirm the energy efficiency and economic profitability from the introduction of LED lighting in the textile industry.

Г.8.17. Цанков, П., М. Йовчев, Т. Тодоров. Изследване на показателите на качеството на електрическата енергия на SMART LED осветители. Международна научна конференция UNITECH 2020, Габрово, 20-21.11.2020, стр. I 118-122, ISSN: 1313-230X.

Резюме: В доклада са представени резултати от лабораторни измервания на електрически параметри за качество на електрическата енергия на smart LED осветители при различни степени на димиране и цветови режими на тяхната работа. Направен е анализ и сравнение на получените резултати с изискванията на действащите национални и международни стандарти.

Abstract: The paper presents the results of laboratory measurements of electrical quality parameters of smart LED luminaires under different degrees of dimming and color modes of their operation. An analysis and comparison of the obtained results with the current standards requirements have been made.

Г.8.18. Цанков, П. Въвеждане в експлоатация на гониофотометър и интегрираща сфера със спектрометри в нова светлотехническа лаборатория в Технически университет – Габрово. Международна научна конференция UNITECH 2020, Габрово, 20-21.11.2020, pp. I141-I146, ISSN 1313-230X.

Резюме: Статията представя изграждането и пускането в експлоатация на гониофотометър и интегрираща сфера със спектрометри в новата лаборатория по осветление в Техническия университет в Габрово. Дава се кратко описание на лабораторията и спецификите на този тип измервания, разположението на инструментите според геометричната конфигурация на лабораторията, електрическото и информационното свързване на отделните измервателни модули, конфигурацията на софтуерната система на измервателните инструменти чрез специализиран софтуер и характеристиките на калибрирането с еталонни източници на светлина. Представени са диаграми, снимки и първоначални резултати от измерванията в новата лаборатория за осветление.

Abstract: The paper presents the construction and commissioning of a goniophotometer and an integrating sphere with a spectroradiometer in a new lighting laboratory at the Technical University of Gabrovo. A short description of the laboratory and the specifics of this type of measurements, the positioning of the instruments according to the geometric configuration of the laboratory, the electrical and information connection of the individual measuring modules, the software system configuration of the measuring instruments by specialized software and the calibration features with the reference light sources. Diagrams, photos and initial results of measurements in the new lighting laboratory are shown.

Г.8.19. Tsankov, P. Reducing climate change by installing a new photovoltaic power plant in Bulgaria. CONTEMPORARY MATERIALS, 12(2). 2021, pp. 126-139. ISSN 1986-8677.

Резюме: Три нови фотоволтаични (PV) електроцентрали с мощност 10 kWp, монтирани на покрива и свързани към електропреносната мрежа, бяха построени в Технологичния парк на Техническия университет в Габрово, България, като част от проекта „Компетентен център – интелигентни мехатронни, екологични и енергоспестяващи системи и технологии“. Използвани са три различни типа фотоволтаични модули: монокристален силиций (mono-Si), кадмиев телурид (CdTe) и медно-индиев-галиев селенид (CIGS). Новите три електроцентрали, заедно със съществуващите фотоволтаични електроцентрали от аморфен силиций и поликристален силиций в ТУ-Габрово, подобриха едновременно тестване на пет различни фотоволтаични материала. Също така е изградена малка 500 Wp mono-Si фотоволтаична термична хибридна слънчева колекторна (PVT) фотоволтаична система. Електроцентралите разполагат с система за мониторинг на метеорологичните и електрическите работни параметри, която измерва, показва и съхранява данни за слънчевата радиация, температурата, скоростта на вятъра, токовете, напреженията и електрическата мощност на всяка електроцентрала. Техническите характеристики на компонентите на фотоволтаичните централи са посочени в статията. Представени са и схемите, описващи основната електрическа схема, разположението на трите фотоволтаични подсистеми на покрива на сградата в технологичния център. Показани са и първоначалните сравнителни софтуерни данни за мониторинг на метеорологичните и електрическите работни характеристики на трите различни типа фотоволтаични подсистеми. Съгласно специфичния екологичен еквивалент на енергийните ресурси и енергията за региона на България, са представени данни за спестените емисии на CO₂ от избегнатото производство и пренос на електроенергия благодарение на експлоатацията на фотоволтаични електроцентрали.

Abstract: Three new roof-mounted 10 kWp grid-connected photovoltaic (PV) power plants have been constructed in the Technology Park at the Technical University of Gabrovo, Bulgaria, as part of a project "Competence Center – Intelligent Mechatronic, Eco, and Energy Saving Systems and Technologies". Three different PV modules types have been used: monocrystalline silicon (mono-Si), cadmium telluride (CdTe), and copper indium gallium selenide (CIGS). New three power plants, together with the existing amorphous silicon and poly-crystalline silicon photovoltaic power plants at the TU-Gabrovo enhanced simultaneous testing of five different photovoltaic materials. A small 500 Wp mono-Si photovoltaic thermal hybrid solar collectors (PVT) PV system has also been constructed. The power plants feature a monitoring system for the meteorological and electrical operating parameters, which measures, displays, and stores data on solar radiation, temperature, wind speed, currents, voltages, and electrical power of each power plant. PV plants components' technical characteristics are given in the paper. The schemes describing the basic wiring diagram, disposition of the three PV subsystems on the roof of the building at the technology center have also been presented. The initial comparative software data for monitoring of meteorological and electrical operating characteristics of the three different types of PV subsystems are shown as well. According to the specific ecological equivalent of energy resources and energy for the region of Bulgaria, the

data are presented on the saved CO2 emissions from the avoided production and transmission of electricity owing to the operation of photovoltaic power plants.

Г.8.20. Tsankov, P., V. Stefanova, M. Yovchev, I. Stoyanov. Measurement and Analysis of the Spectral Emission of Different Types of Domestic Lamps in the Blue Light Hazard Wavelength Range. Contemporary Materials, XV-1 (2024), pp. 9-18. ISSN: 1986-8677.

Резюме: Настоящото изследване представя лабораторни измервания и резултати за спектралното излъчване в диапазона на опасната синя светлина за няколко лампи за жилищно осветление: конвенционални лампи с волфрамова жичка, халогенни и металхалогенни лампи, компактни луминесцентни лампи и съвременни LED лампи. Показани са графични сравнения на спектралните разпределения на лампите във видимата част на електромагнитния спектър с опасната синя светлина. Данните за основните фотометрични и цветови характеристики за оценка на показателите на опасна синя светлина – интензивност на синя светлина и тегловна функция на опасна синя светлина – за различните видове лампи, са представени в таблици. Направени са изводи и препоръки относно избора на типа лампа за жилищно осветление и нейните цветови характеристики за ограничаване на нивото на опасната синя светлина.

Abstract: The current research presents laboratory measurements and results for the spectral emission in blue light hazard wavelength range for several domestic lamps: conventional tungsten filament lamps, halogen and metal halide lamps, compact fluorescent lamps, and state-of-the-art LED lamps. Graphical comparisons of the spectral distributions of lamps in the visible part of the electromagnetic spectrum with the dangerous blue light wavelength range are shown. Data on the main photometric and colour characteristics for assessing the presence of dangerous blue light – blue light and blue light hazard factor, for the different types of lamps, are shown in tables. Conclusions and recommendations regarding the choice of the type of domestic lamp and its colour characteristics to limit the level of dangerous blue light are made.

Г.8.21. Цанков, П. Разработка на софтуерен инструмент за измерване и анализ на изменението на напрежението в електрическата мрежа за ниско напрежение, Национална научна конференция TechCo-2025, 27 юни 2025, Ловеч, pp.35-39. ISSN 2535-079X.

Резюме: Тази научна статия представя разработката на софтуер за анализ на колебанията в напрежението в електрозахранваща мрежа въз основа на данни, записани с цифров мултицет Metex M-3850, свързан с компютър. Статията описва специално разработен софтуерен инструмент в средата на Microsoft Excel за компютърен анализ на резултатите от измерванията. Анализът е представен както в таблична, така и в графична форма за реални измервателни данни, което потвърждава функционалността на разработения софтуер. Той е предназначен за автоматизиране на изпълнението на лабораторно упражнение по разпределение на електроенергия в Техническия университет в Габрово и може да се използва и в инженерната практика за събиране на данни и оценка

на качеството на електрозахранването по отношение на колебанията в напрежението.

Abstract: This scientific paper presents the development of software for analyzing voltage variations in a power supply network based on data recorded using a Metex M-3850 digital multimeter connected to a computer. The paper describes a custom software tool developed in the Microsoft Excel environment for computer-based analysis of the measurement results. The analysis is presented in both tabular and graphical form for real measurement data, confirming the functionality of the developed software. It is intended to automate the execution of a laboratory exercise on Electric Power Distribution at the Technical University of Gabrovo and can also be used in engineering practice for data collection and assessment of power supply quality in terms of voltage variation.

ГРУПА Е.23. ПУБЛИКУВАН УНИВЕРСИТЕТСКИ УЧЕБНИК ИЛИ УЧЕБНИК, КОЙТО СЕ ИЗПОЛЗВА В УЧИЛИЩНАТА МРЕЖА

Е.23.1.Цанков, П., М. Йовчев. Учебник по Осветителна и инсталационна техника. Университетско издателство “Васил Априлов” – Габрово, 2024, ISBN: 978-954-683-700-4.

Резюме: Учебникът по Осветителна и инсталационна техника представя лекционен материал по учебната дисциплина „Осветителна и инсталационна техника“ за студенти от специалности „Електроенергетика и електрообзавеждане“, „Електроснабдяване и електрообзавеждане“ и „Възобновяеми енергийни източници и енергийна ефективност“ при Технически университет – Габрово, както и за студенти, изучаващи тази дисциплина в други висши училища в България. Съдържанието може да бъде полезно и за инженери, проектанти и изследователи в областта на осветлението. Целта на учебника е запознаване на студентите с основните въпроси, свързани с физичните свойства на светлината, основните зрителни характеристики, оптичните свойства на телата, светлинните величини и техните зависимости, цвета и цветовите характеристики, светлотехническите измервания, устройството, параметрите и характеристиките на светлинни източници и осветители, пускорегулиращата апаратура и управлението на осветлението, качествените показатели на осветлението. Въпросите, свързани с проектиране на улични и тунелни осветителни уредби, прожекторно осветление, осветление на спортни обекти, художествено и фасадно осветление, се изучават в учебната дисциплина „Проектиране на осветителни уредби“. Въпросите, свързани с проектиране на вътрешни осветителни уредби и електрически инсталации на осветителни уредби, се разглеждат в Ръководството за курсова работа по Осветителна и инсталационна техника. Съдържанието на учебника е съставено на базата на актуални литературни източници: основни учебници и учебни пособия по дисциплината в университетите в България, национални и международни нормативни документи, техническа и справочна литература и

ръководства по осветителни уредби на водещи фирми в областта на електрическото осветление.

Abstract: The textbook Lighting and Installation Engineering presents lecture material for the academic discipline Lighting and Installation Engineering for students majoring in Electrical Power Engineering and Electrical Equipment, Power Supply and Electrical Equipment, and Renewable Energy Sources and Energy Efficiency at the Technical University of Gabrovo, as well as for students studying this discipline at other higher education institutions in Bulgaria. The content may also be useful for engineers, designers, and researchers in the field of lighting. The purpose of the textbook is to acquaint students with the fundamental issues related to the physical properties of light, the basic visual characteristics, the optical properties of bodies, light quantities and their relationships, color and color characteristics, lighting measurements, the construction, parameters, and characteristics of light sources and luminaires, control gear and lighting control, and the qualitative indicators of lighting. Issues related to the design of street and tunnel lighting systems, floodlighting, sports facility lighting, architectural and façade lighting are studied within the academic discipline Lighting System Design. Topics related to the design of indoor lighting systems and the electrical installations of lighting systems are addressed in the Coursework Guide in Lighting and Installation Engineering. The content of the textbook is based on up-to-date literary sources: fundamental textbooks and teaching aids in the discipline used at universities in Bulgaria, national and international regulatory documents, technical and reference literature, and manuals on lighting systems published by leading companies in the field of electric lighting.

Е.23.2. Цанков, П., М. Йовчев. Учебник по Индустриални електроснабдителни системи. Университетско издателство “Васил Априлов” – Габрово, 2025, ISBN: 978-954-683-723-3.

Резюме: Учебникът по Индустриални електроснабдителни системи представя лекционен материал и техническа информация по учебните дисциплини: „Индустриални електроснабдителни системи“ за студенти в ОКС "Бакалавър" от специалности „Електроенергетика и електрообзавеждане“, „Електроснабдяване и електрообзавеждане“ и „Електроснабдяване и децентрализирани енергийни източници“ – за студенти от специалност „Възобновяеми енергийни източници и енергийна ефективност“ при Технически университет - Габрово. Целта на учебника е запознаване с основните въпроси по избор, анализ, изчисляване и проектиране на схемни и технически решения за компенсиране на реактивните товари, сигурността на електроснабдяването и пускането и самопускането на мощни електрически двигатели в индустриалните електроснабдителни системи. Лекционният материал по Индустриални електроснабдителни системи е профилирано продължение на обучението по въпросите, изучавани в учебната дисциплина Електроснабдяване, свързани с проектиране, управление и експлоатация на електроснабдителните системи: устройство и електрически товари на електроснабдителните системи, електрически схеми и режими на работа, избор

и изчисляване на сечения на захранващи линии, защитна и комутационна апаратура, както и качество на електрическата енергия. Учебникът може да бъде полезен и на студенти от сродни специалности в други висши технически училища в страната, както и на проектанти и специалисти от практиката.

Abstract: The Industrial Power Supply Systems textbook presents lecture material and technical information on the following subjects: "Industrial Power Supply Systems" for students in the Bachelor's degree program in "Electrical Power Engineering and Electrical Equipment," "Electric Power Distribution and Electrical Equipment" and "Electric Power Distribution and Decentralized Energy Sources" – for students majoring in "Renewable Energy Sources and Energy Efficiency" at the Technical University of Gabrovo. The aim of the textbook is to familiarize students with the main issues related to the selection, analysis, calculation, and design of circuit and technical solutions for compensating reactive loads, power supply security, and the starting and self-starting of powerful electric motors in industrial power supply systems. The lecture material on Industrial Power Supply Systems is a specialized continuation of the training on the issues studied in the academic discipline Power Supply, related to the design, management, and operation of power supply systems: the structure and electrical loads of power supply systems, electrical circuits and operating modes, selection and calculation of power line cross-sections, protective and switching equipment, and power quality. The textbook may also be useful to students of related majors at other technical universities in the country, as well as to designers and specialists in the field.