

# СВЕТЛИНА В УНИВЕРСИТЕТА – ЕДИН ПОГЛЕД НА СВЕТЛИННАТА СРЕДА В УЧЕБНИТЕ ЗАЛИ

Орлин Петров

Радослав Кючуков

## *Резюме*

*Докладът представя разработването на проект на осветителна уредба на Нов учебен корпус на Русенския университет „Ангел Кънчев” и последващата му реализация. Специфицирани са основната елементна база и приложените осветители. Реализирани са ергономични решения, които са издържани естетически и икономически и са съобразени със съвременните изисквания за ефективно енергоспестяване.*

# LIGHT IN UNIVERSITY – ONE VIEW ON LIGHTING ENVIRONMENT IN EDUCATIONAL HALLS

Orlin Petrov

Radoslav Kyuchukov

## *Abstract*

*The report presents the development of a project on lighting installation of new academic building of the University of Rousse "Angel Kanchev" and its subsequent implementation. There are specified the main element base and attached lighting. Have been implemented ergonomic solutions that are aesthetically and economically sound and comply with modern requirements for effective energy efficiency.*

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

В настоящата работа се представя разработката и реализацията на проект на осветителната уредба на нов учебен корпус на Русенския университет „Ангел Кънчев” (корпус 2). Сложната икономическа обстановка в страната наложи спазването на комплекс от условия, но без компромис в крайните решения.

Целта на настоящата работа е да се предложи ергономично, енергийноефективно и икономически обосновано решение на осветителната уредба на учебните зали в корпуса.

## **ИЗЛОЖЕНИЕ**

Новият учебен корпус на Русенския университет „Ангел Кънчев” е с обща застроена площ над 15000 m<sup>2</sup>. В него са обособени над 40 учебни зали с различен капацитет (от 30 до 120 места), разположени на 5 етажа.

Проектът и неговата реализация са съобразени със следните основни изисквания:

- ✓ **ергономичност** – видът и разположението на осветителните тела са подбрани с оглед осигуряване на ергономичните изисквания в учебните зали [1,2,3];
- ✓ **съответствие с актуалните стандарти и препоръки за реализиране на вътрешни осветителни уредби в учебни сгради** [1];
- ✓ **енергийна ефективност:**
  - приложение само на осветителни тела с електронна пусково-регулираща апаратура (ЕПРА);
  - приложение на качествени енергийноэффективни светлинни източници и осветителни тела;
  - приложение на димируеми светлинни източници в основните осветителни тела в лекционните зали;
  - приложение на датчици за присъствие в коридорите и санитарните възли;
- ✓ **реализиране на многокомпонентни осветителни уредби** – в по-големите учебни зали са разработени многокомпонентни осветителни уредби включващи следните компоненти:
  - дневно естествено осветление;
  - общо изкуствено осветление на помещението;
  - местно изкуствено осветление на учебната дъска;
  - стенно изкуствено осветление (аплици);
  - таванно базирани осветителни тела (тип „Луна” с компактни луминесцентни лампи);
  - местно изкуствено осветление на лекторските банки.

Всяка компонента може да се управлява независимо с оглед постигане на оптимална и ергономична светлинна среда. Така изградената светлинна среда е в състояние да осигури нормална зрителна работа както през светлата, така и през тъмната част от денонощието. Всички помещения са с достатъчно естествено осветление, а смесено осветление се налага да се приложи по системата „допълнително изкуствено осветление” само при преходите „светло-тъмно” и „тъмно-светло” и в мрачни дни.

- ✓ **управление на осветителната уредба** – приложено е димиране (регулиране на светлинния поток) в по-големите учебни зали. В коридорите и санитарните възли са предвидени датчици за присъствие, управляващи съответния брой осветители;
- ✓ **разработени са специализирани електрически табла** – във връзка с работата са проектирани специализирани електрически табла за управление на осветителната уредба. Те позволяват управлението да става от централно от входа на залата или местно от лекторското място.

При разработването на проектното решение са направени многовариантни пресмятания на осветителните уредби на всяко едно помещение и са подбрани целесъобразните варианти, отговарящи на поставените условия [4].

Съобразени са безусловно и всички съвременни изисквания за електробезопасност.

При реализацията на осветителните уредби са използвани следните типове осветители:

- луминесцентни осветители с тръбни луминесцентни лампи 2 x 55 W, индиректно излъчване, електронна димируема ПРА, лампи T5;
- луминесцентни осветители с тръбни луминесцентни лампи 4 x 18 W и 2 x 18 W, двойнопараболична оптична система, електронна ПРА, лампи T5;
- аплици с компактни луминесцентни лампи 22W с млечен разсейвател;
- луминесцентни осветители за дъска 1 x 36 W; ЕПРА; фасетен огледален рефлектор;
- прожектори с металхалогенна лампа с бяла светлина, асиметрично широко светлоразпределение, мощност на лампата в прожектора 70 W;
- аварийни осветители за евакуация с вградена акумулаторна батерия с луминесцентна лампа 8 W; стандартни стикери за указване на спасителния изход;
- осветители с директна светлина тип “Луна”, с компактна луминесцентна лампа 22 W;
- луминесцентни осветители за вграждане в лекторска банка – 1x18 W.

Съгласно проекта се монтирани общо над 1200 броя осветители за изграждане на осветителната уредба на учебния корпус. Общата инсталирана мощност за осветление е 109 kW. Относителната инсталирана мощност за осветление в корпуса е около  $7,3 \text{ W/m}^2$ , което представлява светлотехническо решение със съвременна норма на енергоспестяване.

На фиг. 1, 2, 3, 4, 5 са показани снимки от вече изградената осветителна уредба. Корпусът е въведен в експлоатация през септември 2010 г. На посочените снимки може да се види използваната елементна база и приложените решения за организиране на светлинната среда.

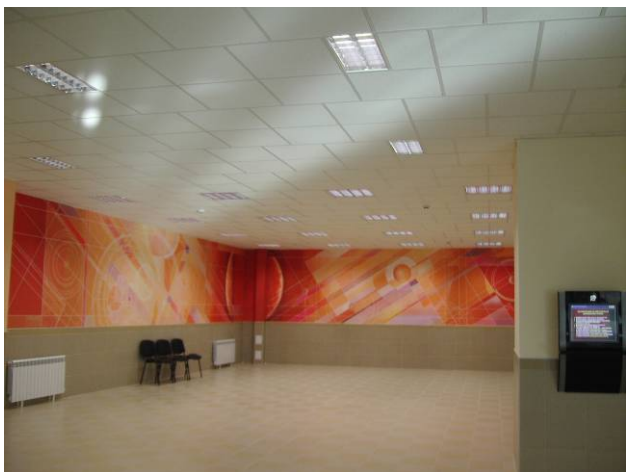
Проектът беше реализиран от следния колектив: доц. Радослав Кючуков; д-р Орлин Петров; докторант Садетин Басри; докторант Методи Димитров; студенти от специалностите „Електроенергетика и електрообзавеждане” и „Промислен дизайн”.



***Фиг. 1. Осветителна уредба на голяма лекционна зала (120 места)***



***Фиг. 2. Осветителна уредба на основно помещение на Печатна база***



**Фиг. 3. Осветителна уредба на Входно фойе на учебния корпус**



**Фиг. 4. Осветителни уредби на коридори и санитарни възли**



*Фиг. 5. Специфична елементна база съгласно проектната разработка*

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Разработена е цялостна проектна концепция за реализиране на съвременна светлинна среда в учебни зали на новоизграден учебен корпус на Русенския университет „Ангел Кънчев”.
2. Светлотехническите решения са с приложение на различни конструкции и видове осветители с енергийно ефективни светлинни източници. Приложени са над 1200 броя осветители с обща инсталирана мощност 109 kW. Относителната инсталирана мощност за осветление е около  $7,3 \text{ W/m}^2$ , т.е. реализирана е висока норма на енергоспестяване.
3. Осветителна уредба е проектирана и реализирана при съобразяване на следните основни изисквания: ергономичност; съответствие с актуалните стандарти и препоръки за реализиране на вътрешно осветление в учебни сгради; енергийна ефективност; приложение на

многокомпонентни осветителни уредби; адекватно управление на осветителните уредба; разработване на специализирани електрически електроснабдителни решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. БДС EN 12464-1:2006. Светлина и осветление. Осветление на работни места.
2. Кючуков Р., О. Петров, Т. Кючуков, Основни принципи при изграждане на университетска светлинна инфраструктура, Национална научна конференция „BulLight 2010”, Варна, 2010.
3. Петров О., С. Басри, Т. Кючуков, Изследване на енергийно-икономическата ефективност на решения за университетска светлинна инфраструктура, Национална научна конференция „BulLight 2010”, Варна, 2010.
4. Петров О., Приложение на съвременни програмни продукти за светлотехническо проектиране и 3D визуализиране на осветителни уредби, Научна конференция РУ&СУ’09, Русе, 2009.

Изследванията са подкрепени по договор № **BG051PO001-3.3.04/28**, „Подкрепа за развитие на научните кадри в областта на инженерните научни изследвания и иновациите”. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” 2007-2013, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.

### За контакти:

**ас. д-р инж. Орлин Любомиров Петров**

Русенски университет „Ангел Кънчев”

тел. 082 / 888 301; e-mail: [opetrov@uni-ruse.bg](mailto:opetrov@uni-ruse.bg)

**доц. д-р инж. Радослав Иванов Кючуков**

Русенски университет „Ангел Кънчев”

тел. 082 / 888 319; e-mail: [rivanov@uni-ruse.bg](mailto:rivanov@uni-ruse.bg)