

## ОСВЕТИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ В АРХИТЕКТУРНА КОНСТРУКЦИЯ И АРХИТЕКТУРЕН ОБРАЗ НА СКЛАДОВА СГРАДА

Ангел Мазников<sup>1</sup>

### ARTIFICIAL LIGHTING SYSTEMS IN STORAGE BUILDING ARCHITECTURE

Angel Maznikov

#### Abstract:

*The present report is made to explore the interrelation of architectural and installation solution of artificial lighting with the functional purpose and building structure of warehouse buildings. The scientific goal is to evaluate the architectural effect of lighting and building services and to emphasize main trends for their value in the architectural expression of the storage. The scope and characteristics of lighting systems are in accordance with the type of storage, the class based on building floor area, the storage system, handling and racking equipment, the functional plan of office, service and amenity premises, and building fire risk classification. The main aspects of the artificial lighting solution in large store areas with their high ceilings are the choice of light luminaires and build-in sources, their emplacement in interior spaces, and the integration of a smart lighting system. The regard of lighting systems for the architectural image of warehouse is a consequence of the specific classification by category into commercial or industrial storage, as well as of the characteristics of functional storage areas and the integration of service units and amenities complexes. The aesthetic perception depends on the composition of all installation elements as part of interconnected building services and of the whole architectural structure. The emitted artificial light in the interior creates round-the-clock the aesthetic impact of a specific architectural object. The outdoor lighting enhance storage architecture by accentuation or generalization of the architectural form during the night.*

#### Keywords:

*artificial lighting, lighting installation, architectural expression, storage, warehouse building, building services, architectural design, sustainable architecture*

#### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Актуалността на изследването на складови сгради се определя от значителния им дял в сегашните инвестиционни предложения. Оптималното строителство и експлоатация

---

<sup>1</sup> Ангел Мазников, арх. д-р, гл.асистент, кат. "Технология на архитектурата", УАСГ, бул. "Хр. Смирненски" 1, София 1046, Р България, тел.: 0888/628123, e-mail: arinteh@mail.bg

Angel Maznikov, arch. PhD MSc, Senior Assistant Prof., Department of Architecture Technology, Faculty of Architecture, UACEG, 1 Hr.Smirnenski Blvd., 1046 Sofia, Bulgaria, mobile: 0888/628123, e-mail: arinteh@mail.bg.

на типа сграда е важно и при преустройство на съществуващи обекти, предвид специализираните функционално-технологични и архитектурно-конструктивни въпроси. Съществен е въпросът за ефективното реализиране на складовите сгради, като архитектурна структура и инсталационни системи, при взаимообвързване с постигането на естетически определен и индивидуален архитектурен образ.

Обект на разглеждане са складовите сгради предназначени за закрито складиране на стоки и изделия при конкретен режим на съхранение. Предмет на изследването е взаимното обвързване на функционалното съдържание и конструктивната структура на складовата сграда с архитектурното и инсталационното решение на осветителните инсталации. Целта на доклада е оценка на архитектурното въздействие на техническите системи и схеми за изкуствено осветление, и определяне на перспективните тенденции за ролята им в архитектурния образ на типа сграда.

При прилагане на приетите методи на изследване – системно-структурен анализ и синтез, е доказана тезата: **в складовата сграда системите за изкуствено осветление са с устойчиво развитие с естетическо въздействие на основата на пълно функционално определяне в интегрираната структура на архитектурните конструкции на обекта.**

## 2. СКЛАДОВА СГРАДА – ОСНОВНИ ВИДОВЕ И ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА

Складът е предназначен за временно съхраняване на суровини и материали, части, полуфабрикати и готова продукция (стоки) в мястото на производство или на потребление, или по направленията на предвижване между тях. В складовата сграда се изпълняват процеси (разтоварване, приемане, съхранение, издаване и натоварване) по складиране на стоки, изделия и материали, с или без включване на обслужващи комплекси в тях. Дефинирани са два основни типа складове в промишлената типология – **самостоятелен (търговски)** и **производствен**, съобразно място в производствено-търговския процес и съответната от специфика на технологичните процеси и на цялостното архитектурно решение [1].

Класифицирането на всеки от двата типа склада в редица подтипове по организация и управление е в пряка връзка с всички аспекти на сградата, включително генерален план, функционални зони и обща планова схема, използвано технологично оборудване, прилагани конструктивни системи и схеми, вид и обем на техническите инсталации, използвани материали и формиран архитектурен образ. Последващо систематизиране на складовата сграда по вид е на основата на четири дефинирани групи характеристики – устройствени, технологични и функционални, архитектурно-конструктивни, и технически инсталации и безопасност. Определящи и с най-голямо значение за настоящата тема са следните пет включени в групите класификации: начин на съхранение на товарни стокони единици, разгъната застроена площ и/или застроен обем, конструктивно решение по обвързаност, конструктивна система и строително-конструктивна система, и категория по пожарна опасност. Двата основни варианта по начин на съхранение – подово съхранение и съхранение на стелажи, се реализират с използването на стелажни система или на мещанин системи, или без използване на специализирани складови системи [2].

При изцяло развит логистичен цикъл на товари в складовата сграда пълната и функционална структура включва всички обособени зони за технологични процеси: за приемане, за същинско съхранение, и за издаване, включително и товаро-разтоварни рампи. При комплексно развит склад се добавят и три обслужващи комплекса: обществено обслужващ, за спомагателни дейности, и на техническа инфраструктура.

Планировъчното структура при сградата се определя основно от общата технологична схема в план при складиране. Изборът на обемно-планировъчното решение и вида на технологичното оборудване дефинират организационните и икономическите

параметри на схемата на преминаване на товарите. Цялостната обемна функционална схема на складовата сграда, вида на включените функционални зони и елементи, и тяхното самостоятелно или интегрирано композиране са изходни предпоставки за системното решение на изгражданите технически инсталации.

### 3. ОСВЕТИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ И СИСТЕМНИ РЕШЕНИЯ В СКЛАДА

Изкуственото осветление осигурява необходимата осветеност по съответните характеристики, за извършване на складови и обслужващи дейности в складовата сграда и в свързаните към нея обслужващи комплекси. Осветлението в типа сграда се класифицира в зависимост от вида на функционалността, като: работно осветление (общо равномерно, общо локализирано и комбинирано местно), дежурно охранително осветление, аварийно работно осветление, аварийно евакуационно осветление, ефектно осветление и информационно осветление. Според местоположението в сградата е вътрешно и външно.

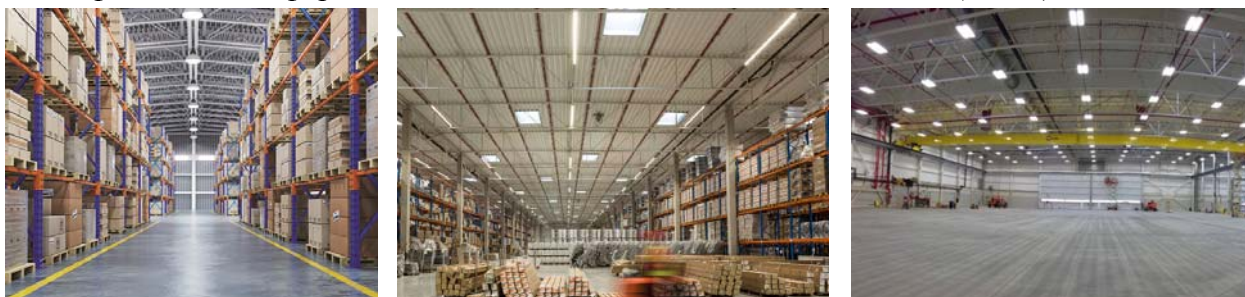
Основните качества на осветеността от изкуствено осветление при отчитане на конкретните складови технологични процеси в складовите помещенията са: гранична нормативна интензивност на светлинен поток (осветеност), равномерност в пространство и време, цветна температура, цветово предаване, показател на заслепяване/дискомфорт, ъгъл отразен блясък, пулсация и фактор на поддръжка. Осветителните инсталации и постигнатата изкуствена осветеност се съобразяват с конкретните изисквания за вида осветление: физико-технически, санитарно-хигиенни, охранителни и екологични, както и с тези за поддръжка, безопасност при пожар и безопасност на труд. Изискванията за нормативна изкуствена осветеност оказват съществено обратно въздействие върху конкретното архитектурно пространство, и съответно върху архитектурната форма.

Осветителните инсталации включват две групи инсталационни елементи:

- осветители с вградените в тях светлинни източници.
- електрически силнотокowi уредби и компоненти към тях.

#### 3.1. Осветители и светлинни източници

Структурата на осветителя включва: корпус, източник/източници на светлина, пусково-регулиращо устройство, рефлектор и разсейвател (опции), и монтажни елементи. Корпусът е от полимерни материали с ограничена цветност, или от стомана или алуминий с покритие в цвят по RAL. Пространствената форма и размерите се определят основно от вградените източници на светлина, и наличието и вида на рефлектор и/или разсейвател. Класификацията по форма е: **точкова**, **линейна** или във вид на **пано** (Фиг. 1).



Фигура 1. Видове осветители по форма - точков, линейен и пано [3] [4] [5].

В съвременността при складовете се използват следните източници на светлина за изкуствено осветление: флуоресцентни източници TL T5 и T8, компактни флуоресцентни източници CFL, металхалогенни източници MHN, и светоизлъчващи диоди LED [6]. Тенденция е за използване на светоизлъчващи диоди LED поради оптималните електрическа, светлинна и енергийна характеристики, и увеличен експлоатационен срок, което води и до обща икономическа ефективност на осветителната инсталация.

### 3.2. Осветителни електрически силнотоккови уредби и компоненти към тях

Съобразно класа по разгънатата застроена площ и функционалната структура на складовата сграда и включените обслужващи комплекси се предвижда главно разпределително електрическо табло и евентуално система от електрически подтабла. Електрическите табла при номинален ток над 250 А са в самостоятелни помещения. Комутационни системи и апарати на електрически уредби на склад за съхранение на горими вещества и материали се монтират извън зоната за съхранение.

Електрическите мрежи се разполагат групирани, при осигуряване на ревизия и контрол, след положителна техническа съвместимост и икономическа оценка. В зависимост от вида на електрическия проводник се полагат – открито или скрито.

Захранването на аварийното работно и на аварийното евакуационно осветление е от два независими източника с автоматично превключване. Възможно е решение с осигуряване на централизирано резервно захранване от акумулаторни батерии или дизелгенератор/газгенератор, като се предвидят оборудвани помещения или пространства.

Тенденция е осветителните инсталации да са със включени системи за автоматичен или полуавтоматичен контрол и управление, като се осветяват само зоните за изпълнявани операции или се регулира в различни варианти – плавни и стъпални. Управляващите системи се структурират от различни видове сензори и модули за управление, изградени като кабелна или радио управляема мрежа.

### 3.3. Системни решения за разполагане на осветителни системи в складова сграда

Видът и обхвата на техническите инсталации е съобразно с подтипа на склада, класа по разгънатата застроена площ, функционалната структура на складовата и обслужващата сграда, и групата им по пожарна опасност. С оглед на технологичните изисквания и икономическата ефективност в различните подтипове и видове складове инсталациите се изпълняват общо и/или разделно съобразно предназначението им: битово, технологично и за безопасност при пожар. Инсталационните елементи са най-ограничени в подтипа самостоятелен склад за директно претоварване, а най-пълно и цялостно са развити при подтиповете самостоятелен склад от общ характер и производствен склад за готова продукция. При малките по площ складове техническите инсталации са в минимален обем, особено системите за безопасност при пожар, за разлика от изпълнението в по-големите по площ обекти. Ограничено е инсталационното изграждане в немеханизирани складове спрямо това в механизирани или автоматизирани.

Изпълнението на осветителните технически системи е обвързано с технологичните характеристики на функционалните складови зони и степента на интегриране на зони за обслужващи комплекси. Основни аспекти на осветителните инсталации в големите по площ и високи помещения за складови зони са изборът на вида и броя на използваните осветители и съответни източници на светлина, начина на монтиране и разположение във вътрешните пространства, и обвързването със системи за контрол на осветеността.

**Видът и броят на използваните осветители** са директно свързани с постигането на граничната нормативна осветеност и на оптимална стойност на показателя за равномерност в пространството за изкуствената осветеност. Изходна информация са характеристиките на осветителя по излъчвания светлинен поток в дадено направление и насочеността му [7]. Определящи за оразмеряването са видът на складовите процеси извършвани в конкретната зона, видът на технологичното оборудване, както и степента на технологична механизация и автоматизация и определените конкретни изисквания за осветеност. При за светотехнически изчисления на изкуствено осветление се отчитат височината на помещението, местоположението на работната повърхност, и евентуалното засенчване от стационарно технологично оборудване на осветителите, както и вида на осветлението – пряко, непряко и съчетано.

Най-често изборът на осветителните тела е по следните критерии: характеристика на изкуственото осветление, инвестиционна стойност, експлоатационни разходи, степен на защита и дизайн на изделието, и експлоатационна поддръжка за системата.

Елементите на вътрешната осветителна електрическа инсталация е необходимо да са максимално съвместими с елементите на системите за контрол на осветеността, за контрол на други санитарно-хигиенни условия, за безопасност при пожар и безопасност на труда, и за автоматично регулиране на технологичния процес.

**Начинът на монтиране** или прокарване на инсталационни елементи за изкуствено осветление в архитектурните пространства се определя, както следва:

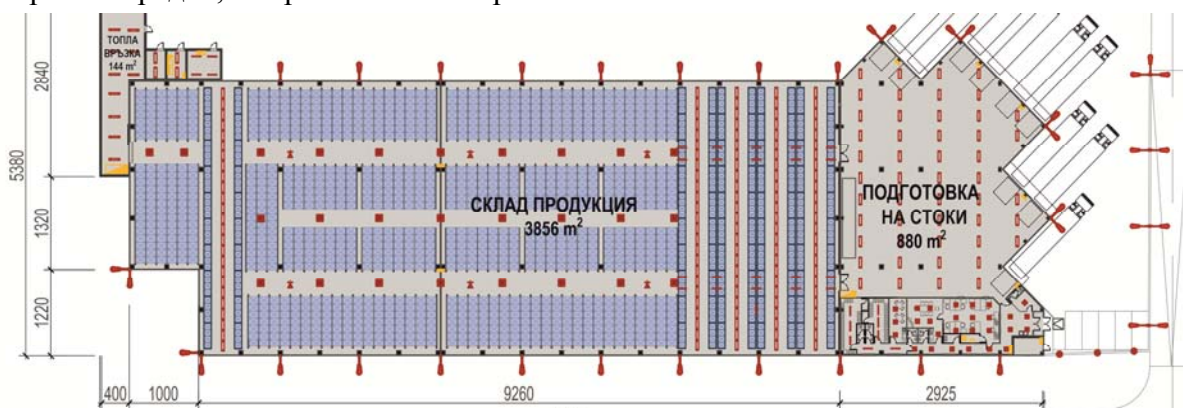
- открито (видимо) към вътрешните ограждения – стени и тавани, на пространствата на складовата сграда, към фасадите и покрива и отвън, и към елементи на архитектурната конструкция (директно за осветители, и в стоманени- и PVC-тръби или канали за електрически мрежи);
- вградено в (или преминаващо през) носещи конструктивни елементи и в елементи на ограждането (най-често вградено в окачен таван);
- закрито в инсталационни шахти, пространства или канали – вертикални и хоризонтални (преобладаващо за електрически мрежи).

Осветителят с открит монтаж се разполага по различни варианти: директен монтаж към архитектурната конструкция; чрез използване на допълнителна монтажни елементи (линейни и пространствени) на хоризонтално или вертикално разстояние; и висящо на отделни окачвачи или на окачени скари (еднопосочни или двупосочни) (Фиг.2).



Фигура 2. Осветители в складови помещения при варианти на открит монтаж [4].

Осветителите в складови помещения се монтират преобладаващо към конструкцията на покрива/тавана, поради технологичните особености свързани с разполагане покрай стените на товарни единици и/или технологично оборудване. В обслужващи комплекси за спомагателни дейности и за технически инсталации осветителите са основно с гореописания открит монтаж. А в зоната товаро-разтоварнихрампи са за открит директен монтаж. В обществено обслужващ комплекс се използват и двата начина на монтаж – открит и вграден, в гореописаните варианти.

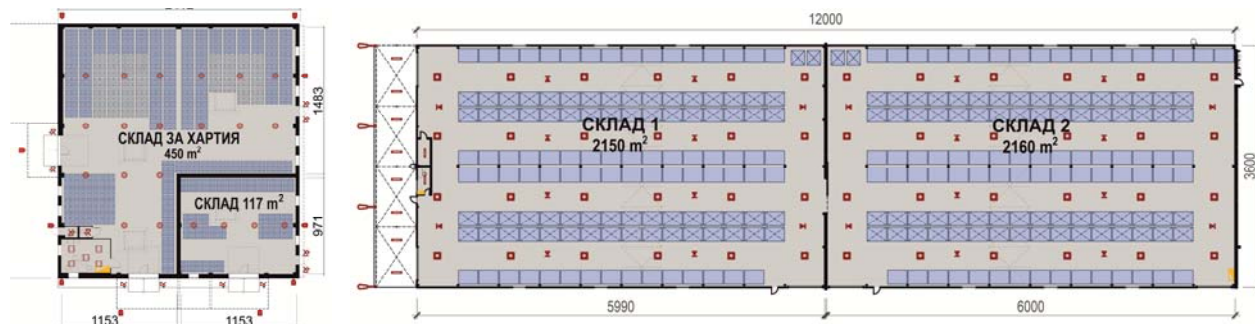


Фигура 3. Разположение осветители в зони за съхранение и в зона приемана/издаване [8].



Поради преобладаващ дял на зоната за съхранение в площта на складовата сграда от съществено значение за ефективност на осветителната инсталация е схемата на **разположение на осветителите** в тази зона. Оптимално е осветителите да се ориентират в плановата конфигурация на зоната съобразно използвания начин на съхранение, като за:

- съхранение на стелажи системи и подово съхранение при определен технологичен проход – в редове обикновено от линейни осветители над технологичните проходи между стелажите или над определените места за технологични проходи между блоковете от съхранявани товарни единици [4] (Фиг.3 и Фиг.4, б);
- подово съхранение при променливо място на прохода – схема от равномерно разположени редове от линейни осветители или от точкови осветители (Фиг.4, а).



Фигура 4. Разположение при: а) подово съхранение, б) стелажни системи [9] [10].

Местоположението на осветителите във всички зони се обвързва в определена степен с вида, структурата, модулната координация и геометричните размери на носещата конструкция на покрива/тавана. А също и с покривното остъкляване, ако е приложено.

### 3.4. Съответствие и оценка на системни решения за изкуствено осветление

В складовата сграда осветителните електрически инсталации и уредби се предвиждат съобразно технологията на складиране, технологичното оборудване и неговото управление, архитектурното обемно-планировъчното решение, и изискваните други инсталационни системи. Съществено е пълното и подробно оценяване на видовете складови процеси протичащи в отделните помещения и точно определяне на технологичните връзки, както и вида и характеристиките на обработвани и съхранявани товарни единици. Съгласуваността на осветителните елементи с конфигурацията и размерите на пространствата и с строително-конструктивната система и подсистеми при съответна модулна координация оптимизира техническите показатели на инсталациите.

Системите за изкуствено осветление са в съответствие с допустимите гранични стойности на работната среда, технологичните складови процеси и характеристиките на зрителната задача. Инсталационните решения се съобразяват с изискваната защита от външни въздействия и за обща безопасност, с цел постигане на ефективно и безаварийно функциониране на склада. Осветителните инсталации се дефинират съгласувано с изискванията за безопасност при пожар относно: клас на функционална пожарна опасност, категория по пожарна опасност, и група на пожарна опасност, като се отчитат пасивните и активните мерки за безопасност.

При използване на смесено осветление (естествено и изкуствено), елементите на осветителните системи се позиционират така, че да не намаляват естествения светлинен поток през покривното остъкляване или да не се получават хвърлени сенки. Едновременно с това получаваната от осветителите изкуствена осветеност е важно да съответства ергономично на осветеността на работната среда от естествена светлина.

Дълготрайност и надеждност на техническите инсталации се отчита и измерва с гаранционни срокове по позиции в години за осигуряване на основните изисквания към

строежите в продължение на икономически обоснован експлоатационен срок. Правилното разполагане на осветителните системи е условие за извършване на периодичното им обслужване или подмяна при безопасни условия на труд и минимални експлоатационни разходи. При поддръжка се очаква да не се налага прекъсване на складовия процес или прекъсването да е относително кратко. Съгласуването на инсталациите с условията за експлоатационна гъвкавост се отразява положително на възможностите за бъдещо развитие на складовия обект.

Оценката на осветителните инсталации е обвързана с постигането на висока енергийна ефективност при изкуствено осветление, и опциите за тяхната комплексна автоматизация при гарантиране на опазването на околната среда и подобряването ѝ в бъдеще [11] [12]. Окончателната икономически обоснована стойност на инвестиционните и експлоатационните разходи за конкретните инсталации се оценява по два критерия – приведени инвестиционни разходи и приведени експлоатационни разходи за едно складово място на товарна стокова единица. Организационно и икономически се анализират сроковете за изграждане на осветителните инсталации в строежа и евентуалните породени от тях критични периоди в графика за въвеждане в експлоатация.

Съответствие на системните решения за изкуствено осветление с всички оценъчни изисквания е предпоставка за органично включване на техническите инсталации във формиране на индивидуален и въздействащ архитектурен образ.

#### 4. ОСВЕТИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ В АРХИТЕКТУРНИЯ ОБРАЗ НА СКЛАДА

Архитектурната форма на складовата и обслужващата сграда е определена от функционалната характеристика на вътрешните и пространства и дефиниращата ги архитектурна конструкция [13]. Интериорният и екстериорният образ, и ролята на осветителните инсталации с изкуственото осветление за създаването му, е следствие от подтипа и конкретната класификация по подтиповете и видовете на самостоятелния склад или на производствения склад. Естетическото възприятие на преобладаващо **широкоплощната сграда** е специфично в отделните складови зони и варира при интегриране на зони за обслужващи комплекси.

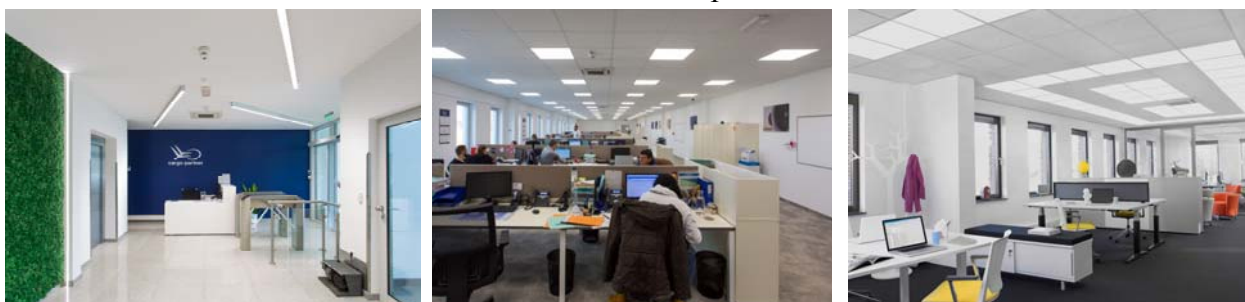


Фигура 5. Складовата сграда – широкоплощна и с обширните помещения [14] [15].

В интериора на обекта, в който складовите зони са повече от 80% от разгънатата (общата) застроена площ, се налагат **обширните помещения** на тези зони с ясна геометрична форма с преобладаваща светла височина от 5 m до 12 m, която при високостелажен автоматизиран склад достига до 27 m. Въздействието на пространствата се определя от общото планиране или отделянето на функционалните зони, и от използваните складови технологични системи (Фиг.5). Архитектурният образ е обобщен при еднопространствено обединяване на зоните, а при обособяване на зоните се създава и чрез композиционно степенуване на помещенията по различни структурни параметри.

В зона на съхранение при подово съхранение и в други зони, когато липсва специализирано складово оборудване за товарни единици, в пространствата преобладава

изявяването на реда на носещите вертикални елементи, характеристиките и размерите на покривната конструкция, при **визуалното проектиране** върху нея на елементи на осветителни инсталации и евентуално на покривно остъкляване. В зона за същинско съхранение при използване на стелажни системи се налага характерният им ритъм – стелажни батерии или полета, редуващи се с междинни технологични проходи с техните ограждащи покрития и инсталационни елементи в горната част на пространството. В зони за приемане и издаване при изпълнение на автоматизирани складови системи се откроява вида, структурата и цвета на технологичното оборудване с допълващата роля на покривната конструкция и свързаните с нея технически инсталации. При едни и същи обемно-пространствени условия в складови зони за приемане и издаване, се очаква на база нормативна осветеност значително по-голям брой на осветителите или такива с по-високи характеристики, отколкото в зони за същинско съхранение и на товаро-разтоварни рампи. А в зона за същинско съхранение със стелажни системи, които са механизирани, броят осветители е по-голям отколкото зона с автоматизирани стелажни системи.



Фигура 6. Осветление в общ. обслужващи комплекси при завишени изисквания [16] [4].

Интериорният образ на трите вида обслужващи комплекси се определя от специфичните им функционалност и архитектурно-планировъчна структура. Предвид значението на обществено обслужващия комплекс за създаване на представителност, често в него се включват елементи за работно, ефектно и информационно осветление при **завишени композиционни изисквания** за постигнато изкуствено осветление[17] (Фиг.6).

Ролята на техническите системи за изкуствено осветление в архитектурните пространства и в цялостния архитектурен образ на сградата е в зависимост от начина на монтирането/прокарването им. **Зонирането и/или групирането** – в ивици, полета и други, на видимите елементи на осветителните инсталации е най-благоприятно за естетическото им въздействие в помещенията. Разполагането на инсталационни елементи се обвързва с пълната структура и вид на технологичното оборудване в складова сграда и в обслужващи комплекси за спомагателни дейности и за технически инсталации, а в обществено обслужващи комплекси – с тези на функционалното обзавеждане.



Фигура 7. Осветители – форма, размери, пропорции, цвят, брой и ритъм [18] [16].

При позициониране на осветители в зоната на покритието/тавана от съществено значение е избория **ритъм** – разстоянията в две направления между осветителите, и



обвързването им с координационните оси на основните носещи елементи на архитектурната конструкция. По височина в складови зони осветителите се монтират близо до долния ръб на носещата и/или ограждащата конструкции с оглед ефективно използване на вътрешния обем от една страна, а от друга – избягване на формиране на засенчване от конструктивни елементи. А в обществено обслужващи комплекси монтирането е аналогично или в равнината на предвидения окачен таван.

Допълващи за интериорното възприятие на осветителя са неговите **форма, размери, пропорции и цвят**. Геометричните характеристики зависят в голяма степен от броя и вида на вградените в изделието източници и от вградения рефлектор съобразно светотехнически изчисления (Фиг. 7). Цветовото третиране на корпуса може да е еднакво или нюансно спрямо покритието/тавана, или контрастно акцентно, както и неутрално обикновено в цвят бяло. При относително ниски помещения визуално се възприема и вида и структурата на включения разсейвател в индустриалното изделие. Осветителят с възприемащите се геометрични размери е един повтарящ се композиционен елемент, които в голяма степен създава **връзка с човешкия мащаб** във вътрешните пространства.



Фигура 8. Изкуствено осветление в интериор и интегриране с естествено [19] [16] [20]..

В помещенията на склада, с оглед на тенденцията за непрекъснат 24/7 работен цикъл, **изкуствената светлина активно се интегрира** и най-често през цялото денонощие в изграждането на архитектурно-естетическото въздействие на специфичния по функция обект. Прякото или непряко по вид изкуствено осветление и видът на светлинния поток от монтираните осветители – с отразена, дифузна или разсеяна светлина, формират различно възприятие, както за самото осветително тяло, така и за осветяваните повърхности и обеми. При наличие на покривно остъкляване в помещенията проникващата естествена светлина допълва светлинната картина (Фиг. 8).



Фигура 9. Светлинен композиционен акцент във външния образ през нощта [21] [19] [22].

Във външния образ през тъмната част от денонощието излъчваната отвътре изкуствена светлина подчертава ярко и цветно остъклените полета на фасадните дограми и на покривното остъкляване. В складовите зони макар и ограничени по площ тези осветени отвътре полета са в пълен контраст с тъмните или слабо осветени останали части на фасадите, както и с тъмната повърхност на покрива като реална "пета фасада" на архитектурния обект при възприемане отгоре. Осветените полета формират специфичен изглед и ритъм на складовата сграда през нощта, предвид честото и денонощно

функциониране. Разполагане по вертикални нива на складови зони и на елементи на обслужващи комплекси предпоставя условия за частично етажно решение на фасадите и съответно на осветените полета по тях, както и за изявяване на вертикалните комуникации като **светлинен композиционен акцент** върху тъмния фон от околната среда (Фиг.9).

С използваните по фасадите външни осветители – вид, форма, цветова гама, източник на светлина и светлинен поток, се постигат подходящи нива на утилитарност и представителност. Външните светлинни потоци от дежурно охранително, ефектно и информационно осветление акцентират или обобщават архитектурните ефекти през тъмната част от денонощието. Осветлението е възможно да подчертава изявата на архитектурно-конструктивната структура и естетическото отражение във формата, което да определя и **тектониката на сградата**.



Фигура 10. Външно осветление – видове, във фасадното третиране [23] [24]..

Изкуственото осветление, като източници и излъчвана светлина, е оптимално да се включва пълноценно в създаването на цялостен индивидуализиран обемно-пространствен образ на складовата сграда с **функционално определени интериорни композиции** и с четимо и **запомнящо се фасадно третиране** (Фиг.10). Архитектурен образ композиран с отчитане на художественото въздействие на осветлението може да се превърне в част от **рекламната стратегия** на ползвателя на складовата сграда и стопанство [12].

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ – ТЕНДЕНЦИЯ КЪМ УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ

Технически инсталации в складовата сграда са основен елемент на архитектурната конструкция. Функционирането им осигурява технологичните условия за протичане на складовите процеси и изискваните фактори на работната среда на база на специфичните особености на типологията.

Осветителните инсталации и системи са обвързани и взаимодействат с другите архитектурно-конструктивни елементи. Въпреки определящото значение на носещите конструктивни елементи, в редица случаи инсталационните елементи оказват обратно въздействие върху тях, което се отразява на строително-конструктивното им изпълнение.

Осветителните системи и излъчваната от тях светлина са със съществена роля в композирането на архитектурните пространства и респективно н цялост за синтезиране на архитектурната форма на склада. Оценяването на естетическо-художествената функция на инсталациите е субективно, което е същностна черта на възприемането на произведение на архитектурата. А възприемането на архитектурата като изкуство е невъзможно без разглеждане на неговите естетически качества и въздействие, и формираната на тази основа художествена образност. Естетическо-художествената функция на складовата сграда е с различна сравнителна тежест в общата система от функционалност на архитектурния обект в зависимост от класифицирането на склада.

Икономически ефективното, функционално последователното и ергономично обоснованото постигане на естетическо възприятие и художествено въздействие на осветителните инсталации в интериора и екстериора е важна тенденция в подкрепа на цялостното устойчиво развитие при типологията на складовата промишлена сграда.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мазников А. Съвременни складови сгради и стопанства УАСГ, РБългария, С., 2019, 182 стр., ISBN 978-954-724-119-0
- [2] Drury J. and Falconer P. Building and planning for industrial storage and distribution, Second edition, С., 2003, by Architectural Press, 288 p.
- [3] 2018 Top 20 warehouses available:  
[https://www.logisticsmgmt.com/article/top\\_20\\_warehouses](https://www.logisticsmgmt.com/article/top_20_warehouses) [отваряно на 11.04.2020]
- [4] Philips Lighting Application available: <https://www.lighting.philips.com/> [отваряно на 26.04.2020]
- [5] Overhead Bridge Cranes available: <https://cincinnati-crane.com/cigallery/overhead-cranes/> [отваряно на 18.04.2020]
- [6] Lechner, N. Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects, 4th Edition, С., 2014, by John Wiley & Sons, Inc., USA, 712 p.
- [7] American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers  
Advanced Energy Design Guide for Small Warehouses and Self-Storage Buildings С., 2008 by ASHRAE Inc., USA, 90 p.
- [8] Ников Цоло инж. обект Склад и офиси – НПЗ "Казичане-запад", София, 2007
- [9] Аринтех инвест ООД обект Склад за хартия – м. "Рогошки гробища", Пловдив, 2012
- [10] Ников Цоло инж. обект Склад и офиси – НПЗ "Казичане-запад", София, 2007
- [11] ЕВРОПЕЙСКИ ПАРЛАМЕНТ И СЪВЕТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ Директива 2010/31/ЕС от 19.05.2010 г. на Европейския парламент и на Съвета относно енергийните характеристики на сградите, 2010, EU
- [12] Писарски А. Съвременни явления в промишлената архитектура, УАСГ, С., 2012, 117 стр., ISBN 978-954-724-051-3
- [13] Тилев Ж. Технологична теория на архитектурата, УАСГ, С., 2013, 303 стр.
- [14] First things first in warehouse logistics available: <https://roblogistic.com/2019/02/10/first-things-first-in-warehouse-logistics-it-means-right-location-and-facility/> [отваряно на 11.04.2020]
- [15] Складской комплекс "Армада Парк" available: <http://armadapark.ru/> [отваряно на 14.07.2016]
- [16] Сграда на годината национален конкурс available:  
<http://www.buildingoftheyear.bg/bg/buildings/view/> [отваряно на 28.02.2019]
- [17] Daskalova Tzv. Problems of office building design in Bulgaria, doctoral thesis, Daskalova Tzv., РБългария, С., 2019, 139 стр., ISBN 978-165-718-850-1
- [18] General Steel Corporation, Custom Metal Buildings available: <https://gensteel.com/steel-building-kits/> [отваряно на 09.04.2020]
- [19] Herzog & de Meuron available: <https://www.herzogdemeuron.com/index.html> [отваряно на 02.07.2016]
- [20] СТР leases 40,000 sqm of logistics space to Danish group DSV available:  
<https://www.romania-insider.com/ctp-logistics-space-dsv> [отваряно на 31.03.2020]
- [21] Technisches Betriebszentrum mit Verkehrsleitzentrale, München available:  
<https://www.german-architects.com/de> [отваряно на 05.05.2015]
- [22] New Mahle Distribution Center / LoebCapote Arquitetura e Urbanismo available:  
<https://www.archdaily.com/> [отваряно на 21.04.2015]
- [23] Логистически парк Новосибирск - складской комплекс класс А available:  
<http://www.rpra.ru/NOVOSIBIRSK/#viewplan> [отваряно на 27.04.2015]
- [24] Конструкция ЕООД обект Складове за търговска дейност – м. "Япаджа", София, 2017