



Получена: 24.10.2019 г.

Приета: 31.10.2019 г.

ОСНОВНИ ФАКТОРИ В КОНЦЕПЦИИТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ СГРАДИ И ТЯХНАТА РАБОТНА СРЕДА

Е. Сентова¹

Ключови думи: устойчива архитектура, производствени сгради

РЕЗЮМЕ

В контекста на принципите на устойчивото развитие, от ключово значение в концепциите за сградите в индустриалния сектор са екологосъобразните технологии, иновациите и устойчивото производство, основано на екологично поведение на предприятията. Като базови характеристики на технологичния производствен процес те са основен фактор за архитектурното решение. В статията се анализира тяхното отражение в прилагането на комплексни проектантски и строителни подходи. Очертани са отличителни аспекти на мерките за приложение, съобразно критериите на устойчивата архитектура при изграждането на производствените сгради.

1. Въведение

Обемно-планировъчните решения и цялостното изграждане на производствените сгради са в пряка зависимост от характеристиките на производствената технология и тази специфика е определяща в голяма степен за постигането на критериите на устойчивата архитектура. Общовалидни са изискванията към производствените дейности, осъществявани в сградите, независимо от тяхното функционално предназначение и обемно-пространствена структура – едноетажни, двуетажни или многоетажни. Те трябва да отговарят на изискванията за устойчиво производство, което се осъществява с реализацията на комплексни мерки за опазване на околната среда, като прецизно се използват невъзобновимите природни ресурси и се намаляват замърсяванията на средата дългосрочно.

¹ Екатерина Сентова, доц. д-р арх., кат. „Промислени и аграрни сгради”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: ksentova_far@uacg.bg

2. Устойчивото развитие на производствените процеси и технологии като основен фактор за архитектурното решение на производствените сгради

С оглед на прилагането на принципите на устойчивата архитектура, в концепциите за сградите в индустриалния сектор, от ключово значение са три базови елемента [1]:

- *Екологосъобразни технологии;*
- *Еко-иновации;*
- *Устойчиво производство, основано на екологично поведение на предприятията.*

По данни от средата на 2018 год. [2] зелената икономика представлява приблизително 6% от цялата икономика в световен мащаб – толкова, колкото е и глобалният бизнес с изкопаемите горива и като цяло се развива по-бързо. Тя е силно диверсифицирана от гледна точка на големината на дружествата и се разгръща в широк кръг от различни сектори, включително комунални услуги, технологии, химикали, строителство и материали. Големите възможности за инвестиции са подкрепени от глобалните усилия за борба с изменението на климата и по-мощните екологични предизвикателства.

Устойчивото производство и еко-иновациите са в основата на новите политики на този век, включително индустриалните практики, подкрепяни от международните институции и законодателството в сектора. Изискванията за устойчивост на производството налагат ориентация към по-ниска ресурсоемкост и постигане на максимална ефективност от всички негови етапи. Такова производство изисква нови екологосъобразни технологии, които:

- ползват възобновяема енергия;
- включват рециклиране на индустриалните отпадъци за повторното им използване или неутрализиране на вредното им въздействие върху околната среда;
- произвеждат продукти с екологичен жизнен цикъл или такива за подобряване на показателите на околната среда [2].

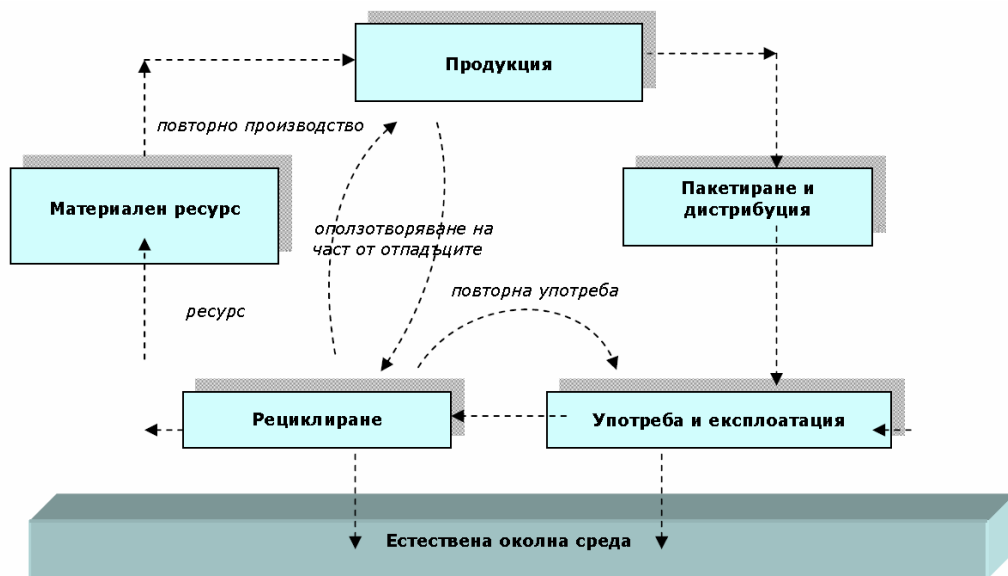
Екоиновации могат да бъдат всички видове иновации – технологични и нетехнологични, нови продукти и услуги и нови търговски практики, които създават възможности за бизнес и са полезни за околната среда. Предотвратяват или намаляват цялостно негативните въздействия и оптимизират потреблението на ресурсите (в това число на енергията и другите, необходими за производството на един продукт). Екоиновациите са тясно свързани с развитието и използването на екологосъобразните технологии, както и с идеите за екологична ефективност и екологосъобразни производства, с общата цел да се стимулират модели на по-устойчиво развито производство и потребление [1].

Насърчаването на екоиновациите е насочено предимно към екологични технологии, но се наблюдава тенденция за разширяване на обхвата на понятието. Подобен е примерът с Япония, където правителствената Комисия по индустриална научна и технологична политика определя екологичните иновации като „нова област на техносоциални иновации, насочена повече към околната среда и хората, отколкото към функции на продуктите“ [1]. По този начин еко-иновацията се разглежда като една обща концепция, даваща насока и визия за постигане на общите социални промени, необходими за постигане на устойчиво развитие. Това разширяване на обхвата на екологичните иновации съответства на по-интегрираното приложение на устойчивото производство.

Устойчивите аспекти за подобряване на производствената ефективност са свързани като цяло с промяната на структурата на енергийните и суровинни източници към по-малко замърсяващи и по-ефективни.

Дългогодишните изследвания показват, че преработващите индустрии съставляват значителна част от световното потребление на ресурси и генерирането на отпадъци – в световен мащаб потреблението на енергия в производствения сектор е нараснало с 61% от 1971 г. до 2004 г. Също така, преработващите индустрии са отговорни за 36% от световните емисии на въглероден диоксид и ползват близо една трета от световното потребление на енергия [1]. От началото на XXI век, когато усилията на индустрията за подобряване на околната среда се насочват към подходи за жизнения цикъл и интегрирани стратегии и системи за управление на околната среда, се увеличават и екологичните отговорности към производителите. Във всички сертификационни системи за оценка на устойчивостта при сградите, прилагани в международен план, ресурсната и енергийната ефективност са основен критерий, което е една насока за проектантите.

В голяма степен тази система от изисквания става обект на законодателно регламентиране. Създаването на затворен кръг и циклични производствени системи се насочва към рециклиране и превръщане на отпадъците в нови ресурси за производство, които са в основата на изискванията за кръгова икономика (фиг. 1). Възприемането на поинтегрирани и систематични методи, с цел подобряване на устойчивостта, се базира на бизнес модели, които да доведат до значителни ползи за околната среда [1].



Затворена производствена система

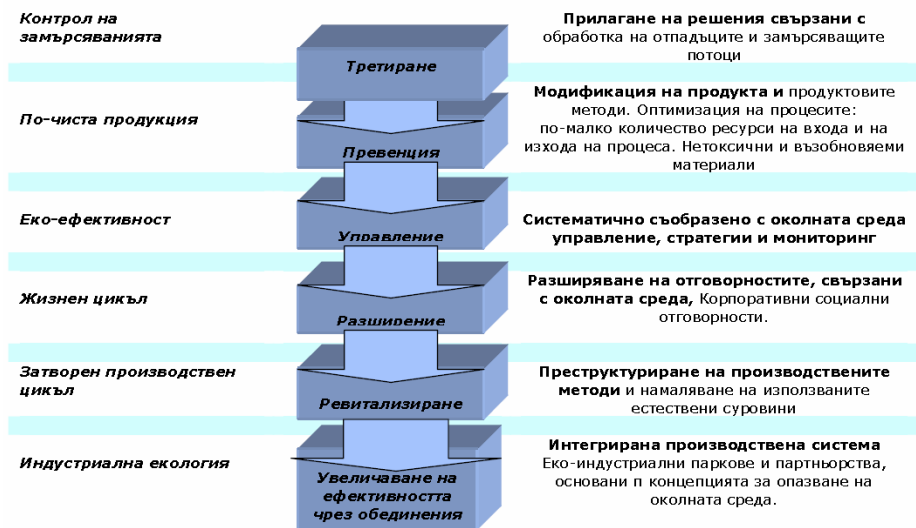
Фиг. 1. Функциониране на затворената производствена система [1]

Развитието на концепцията и практиките за устойчиво производство са пряко обвързани с това на еко-иновациите. Устойчивото производство налага наличието на много нива на екоиновации, защото иновациите играят ключова роля при преминаването на производствените предприятия към устойчиво производство. Развитието на инициативи за устойчиво производство – от традиционен контрол на замърсяванията през по-чисти

производствени технологии, към създаването на затворен жизнен цикъл на продукта – се улеснява чрез еко-иновации (фиг. 2) [1].

По този начин увеличените изисквания и фактори за производство водят до необходимост от увеличаване на обхвата от мерки при цялостното изграждане на производствените сгради, характерни за устойчивите проектантски и строителни подходи.

Развитието на концепцията и практиките за устойчиво производство



Фиг. 2. Развитие на концепцията и практиките за устойчиво производство [1]

3. Отражение на факторите за устойчивост върху работната среда и устойчивото развитие на производствените сгради

Тъй като създаването на архитектурната концепция на отделната производствена сграда е в пряка зависимост от характеристиките и изискванията на конкретната производствена технология, от първостепенно значение е тя да отговаря на критериите за устойчиво производство. Така към съществуващата принципна зависимост на производствените технологии с планировъчните и пространствените параметри на сградата и нейната работна среда се налага необходимостта от прилагане на подходи с разширен обхват, в контекста на изискванията за устойчиво развитие на производствения сектор.

Решаването на тези въпроси обхваща цялостния архитектурно-строителен процес. От икономическите аспекти водещи стават намалените експлоатационни разходи. Опазването на средата от замърсявания и пестенето на невъзобновими ресурси в сградата зависи от начина, по който се строи и от вложените материали, за носещи и ограждащи конструкции, инсталации, оборудване и обзавеждане. Дългосрочното въздействие на тези елементи е от значение, предвид експлоатационния живот на сградата и вложените строителни материали. Социалните аспекти обхващат както количествени параметри – тези на вътрешната физическа среда (шум, въздух, вентилация, осветление), така и качествени, психофизиологични (удобства, комфорт, форма, цвят и т.н.).

Изследванията на международната практика показват, че прилагането на устойчиви подходи, съобразно критериите на устойчивата архитектура, постига създаване на сгради, които се отличават с типични характеристики [3]:

- *употребяват по-малко енергия* – за отопление и охлаждане, осветление и други нужди; постига се, чрез комплексни енергоспестяващи мерки, включително технологии с нисък въглероден отпечатък, които оползотворяват възобновяеми енергийни източници [4], осигуряват ниски или нулеви емисии CO₂ (основният причинител на глобалната климатична промяна) и ниски експлоатационни разходи; внедряват се системи за контрол на разхода на сградните ресурси в експлоатационния период (Building Management System, BMS);

- в експлоатационния период се *намалява разходът на вода*, чрез използване на подходящо подбрани санитарно-хигиенни компоненти и инсталации, включително за събиране и оползотворяване на дъждовната и „сива” вода; мерките обхващат всички нива – от устройството на терена, до вътрешното оборудване; използват се пропускливи настилки за събиране на дъждовните води в подземни резервоари; мерките целят също да се избегне, намали и забави оттока от дъждовната вода в канализационната мрежа, за да се намали рискът от локални наводнения, замърсяване и други щети на околната среда;

- използват се *строителни материали с установен произход* (екологични декларации на продукти), сертифицирани както за качество, така и за ниско вредно въздействие върху околната среда и обитателите; използването на такива материали означава освен икономия на природни ресурси, на енергия, намаляване на вредните въздействия, а така също и по-ниски експлоатационни разходи;

- осигурява се *по-високо качество на средата*, оптимизират се обемно-планировъчните решения и се контролират физическите параметри на вътрешната среда (естествено осветление, топлинен комфорт, звукоизолация, шум и други); планировъчното решение позволява лесна адаптация и гъвкавост при промяна на функциите, съобразно изискванията за дългосрочна използваемост;

- осигурява се възможност ползвателите на сградата да експлоатират вградените устройства и системи ефективно, с оглед на тяхната *сигурност и безопасност*;

- сградата генерира *по-малко отпадъци и замърсяване*.

В процеса на строителство и експлоатация се поддържат мерки за опазване на природната среда, за запазване и повишаване на екологичната стойност на прилежащия терен и околните пространства. Дългосрочно се намаляват експлоатационните разходи, в резултат на комплексни архитектурни, технически и строителни решения.

Изследванията на множество реализирани обекти показват, че комплексните решения в контекста на критериите на устойчивото развитие обхващат както технологичната и архитектурната част, така също и другите инженерни части на проекта. Видно от тенденциите през последните години, поставените общи изисквания целят намирането на системи от мерки и методи, насочени към висока ресурсна и енергийна ефективност в производствените сгради с ефективни интегрирани решения.

В тази връзка в производствените сгради е значителна ролята на технологичните инсталации, които са в основата на всеки производствен процес. Заедно с техническите инсталации функционирането им гарантира технологичните условия за протичане на индустриалните процеси, оптималните физиологически фактори на работната среда, безопасността в сградните, както и запазването на околната среда и устойчивото развитие на обектите. Изграждането на инсталациите се съобразява с всички външни и вътрешни въздействия с цел постигане на енергийно ефективни решения и икономическа ефективност. Отделните мрежи се разглеждат като съставна част от цялостна интегрирана автоматизирана система. Техническите инсталации взаимодействат с архитектурните конструктивни елементи при строителното изпълнение [5].

Инсталациите са в основата на осигуряване на производствения процес, на климатизацията, пожарната безопасност и сигурността в индустриалните сгради, с особено високи изисквания за определени производства. Другите предизвикателства включват оптимизация на бюджета, прилагане на иновации в строителството и на подходи в проектирането и строителството, подчинени на общи критерии – икономически, екологични и социални.

Сред параметрите на вътрешната среда и микроклимата, съществен фактор в производствената работна среда е естественото осветление. То също е сред основните критерии в международните сертификационни системи за оценка на устойчивостта на сградите.

С използването на естествено осветление се постига осветеност с оптимални характеристики и енергийна ефективност на обекта. При едноетажния широкоплощен тип сгради, често прилаган за производствено-складови дейности, естественото покривно осветяване е принципно наложен подход, защото поради големите застроени площи е невъзможно да се постигнат нормативните изисквания само чрез странично осветяване от фасадите. Целта е да се определи съответното покривно остъкляване за постигане на нормативната осветеност, съобразно конкретната производствена технология и цялостното архитектурно решение на сградата [6].

Покривът и покривното остъкляване към него са част от цялостната единна функционална определеност на архитектурната конструкция на сградата. Покривните остъклявания в производствените сгради се прилагат, освен за да се задоволят функционалните производствени изисквания и тези за естествената вентилация, и като елементи на вентилационни системи за отвеждане на дима и топлината, за безопасност при пожар. Реализирането на покривното остъкляване е в баланса на няколко групи изисквания – светлотехнически, строително-физически, строително-технически, функционално-експлоатационни и архитектурно-естетически. Тенденцията при конструктивното им решение е с комбинирана конструкция и по-рядко със самостоятелна. Насоката на развитие на архитектурно-конструктивния елемент е за осигуряване на пасивния и активния контрол на работната среда в промишлените сгради, като се интегрира с цялостната система на сградните технически инсталации [7].

4. Заключение

Ключовите елементи, свързани с изграждането на индустриалните сгради – екологосъобразни технологии, еко-инновации и устойчиво производство – са от основно значение за осъществяване на производствените процеси и дейности, съобразно съвременните критерии за преработващия сектор, включително за икономическите дейности и високотехнологични производства, обвързани със създаването на стоки и продукти. Затова нараства и значението на технологичната част от проектната документация, като важна предпоставка за архитектурата на сградите. Налице е пряка зависимост с изграждането на цялостната концепция на сградата, като обемно-планировъчна структура, носещи и ограждащи конструкции, технически и технологични инсталации, организация на производствената работна среда.

Рационалният избор на конкретното архитектурно решение е резултат от внимателната преоценка на предимствата и недостатъците на отделните видове – едноетажни, двуетажни или многоетажни сгради, съобразени със спецификата на производствения процес, като принципен подход, установен в архитектурната типология на производствените сгради. Към традиционните фактори за производство са добавени и тези на устойчивостта, което разширява обхвата на проблематиката за изследване. Динамичното

развитие на производствени технологии през последните десетилетия налага по-широкото приложение на универсалния тип сгради, защото по-лесно се адаптират към често налаганите промени в производствената среда. При всички случаи фундаментални остават заложените в технологичното задание устойчиви производствени характеристики, като база за балансирано отчитане на икономическите, социалните и екологичните изисквания при реализацията на цялостния архитектурно-строителен процес.

Проектирането на производствените сгради, според изискванията на зададената производствена технология, с интегриране на изискванията за устойчиво производство се очертава като бъдеща тенденция. Ролята на производствените технологии в създаването на устойчива архитектура в индустриалния сектор е значителна и решава в голяма степен поставените задачи, защото:

- иновативните технологии са екологично и икономически ефективни;
- намаляват използването на ресурсите и негативните въздействия върху околната среда;
- осигуряват дългосрочна възвращаемост и намаляват експлоатационните разходи в дългосрочен аспект;
- съдействат за създаването на благоприятна и здравословна работна среда;
- създават органична връзка между сградата и околната среда, като я съхраняват и щадят.

Изпълнението на критериите на устойчивата архитектура при изграждането на производствените сгради включва конкретни решения и мерки за приложение в обхвата на устойчивите проектантски подходи, насочени към пестене на *ресурси, използване на възобновяеми енергийни източници и екологични строителни материали, осигуряване на високо качество на работната среда.*

Тъй като характеристиките на технологичния производствен процес са основен фактор за архитектурното решение, иновативните подходи включват намиране на концепции, при които интеграцията е все по-цялостна и органична.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Куцаров, Т.* Устойчиво развитие, екологосъобразни технологии и еко иновации. http://www.chambersz.org/ecrein/doc/3_Doklad_ustojchivo_razvitie_ecoinovacii.pdf.

[Посетен: 20.08.2019 г.]

2. <https://greentech.bg/archives/75866>. Посетен: 10.08.2019 г.

3. <http://www.greenstore.bg/home-corporate/%d1%83%d1%81%d1%82%d0%be% d0% b9%d1%87%d0%b8%d0%b2%d0%be-%d1%81%d1%82%d1%80%d0%be%d0%b8%d1% 82% d0%b5%d0%bb%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%be/>. Посетен: 18.08.2019 г.

4. *Кутова, Г.* Технологии за използване на възобновяеми енергийни източници в сградите. // сп. „Архитектура”, бр. юни/2006, с. 32-34., София, 2006.

5. *Мазников, А.* Устойчиво архитектурно решение на техническите инсталационни системи в промишлените сгради и предприятия. Доклад, VIII Международна научна конференция по архитектура и строителство ArCivE 2017, Варна, България, ISSN 2535-0781, ВСУ „Черноризец Храбър“ – Варна, С., 2017, стр. 190 – 198.

6. *Мазников, А., Иванова, Ст.* Изследване на естественото осветление в складовата сграда – устойчива работна среда и архитектурно решение. Доклад, IX Международна научна конференция по архитектура и строителство ArCivE 2019, Варна, България, ISSN 2367-7252, ВСУ „Черноризец Храбър“ – Варна, С., 2019, секция I.3, стр. 66 – 67.

7. Мазников, А. Покривното остъкляване при устойчивото развитие на промишлените сгради. Доклад, X Юбилейна международна научни конференция – Проектиране и строителство на сгради и съоръжения, Варна, ISSN 2603-4255, Научно-техническия съюз по строителство в България (НТССБ), С., 2018, стр. 688 – 699.

BASIC SUSTAINABILITY FACTORS IN THE CONCEPTS OF INDUSTRIAL BUILDINGS AND THEIR WORK ENVIRONMENT

E. Sentova¹

Keywords: sustainable architecture, industrial buildings

ABSTRACT

In the context of the principles of sustainable development, environmentally friendly technologies, eco-innovation and sustainable production based on the environmental behavior of enterprises are crucial in the concepts of buildings in the industrial sector. As basic characteristics of the technological production process, they are a major factor in the architectural solution. The paper analyzes their impact in the implementation of complex design and construction approaches. Distinctive aspects of the implementing measures are outlined in accordance with the criteria of sustainable architecture in the construction of industrial buildings.

¹ Ekaterina Sentova, Assoc. Prof. Dr. Arch., Department “Industrial and Agriculture Buildings”, Sofia 1046, 1 H. Smirnenki Blvd., UACEG, e-mail: ksentova_far@uacg.bg