



Получена: 14.01.2021 г.

Приета: 20.01.2021 г.

ШЕДОВАТА ПОКРИВНА КОНСТРУКЦИЯ В КОНТЕКСТА НА УСТОЙЧИВАТА АРХИТЕКТУРА

Ж. Писарски¹

Ключови думи: шед, естествено осветление, покривна архитектура

РЕЗЮМЕ

В статията се анализира еволюцията на шедовата покривна конструкция от нейното създаване до наши дни като резултат от променящите се изисквания към естественото осветление на сградите, в контекста на устойчивата архитектура. Възникнала като специфично за индустрията конструктивно решение на горното осветление, в редица случаи нейните съвременни варианти се превръщат във важен фактор, с подчертано влияние върху архитектурния облик на сгради с най-различно предназначение: индустриални, обществени, жилищни.

Анализирант се конкретни примери на горно естествено осветление с конструктивни решения, произхождащи от шедовата покривна конструкция.

1. Въведение

Стремежът към повече естествена светлина в интериорните пространства е тенденция в съвременната архитектура, породена от две важни характеристики на архитектурата на нашето време – устойчивата архитектура: икономия на енергоресурси чрез намаляване на използването на изкуствено осветление и създаване на комфортна среда за изпълнение на различни човешки дейности, протичащи в различните типове сгради – производствени, обществени, жилищни. Тази тенденция намира своето адекватно отражение в архитектурния образ на редица съвременни сгради. Анализът на това влияние дава възможност за изявяване на пътищата за неговата реализация в съвременната архитектура, а така също и **еволюцията на специфични конструктивни решения**, като

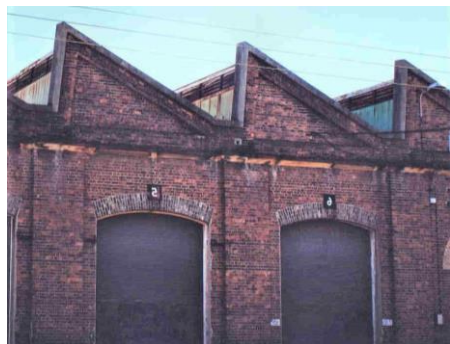
¹ Живко Писарски, докторант, кат. „Технология на архитектурата“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: zhivko_pisarski@abv.bg

промишления шед, разширяваща приложението за различни типове сгради и внасяща нови характеристики в техния традиционен облик.

2. Възникване и основни характеристики на шедовата покривна конструкция

Шедовата покривна конструкция се ражда с появата на фабричната индустрия и бързо се превръща в символ и най-характерен белег на индустриалната архитектура. Нейното създаване е свързано с необходимостта от осигуряване на осветено с естествена светлина обширно работно пространство на фабричните сгради, за което страничното осветление не е достатъчно. Тази необходимост поражда нуждата от горно осветление, реализирано с конструктивно решение за покрива, интегриращо освен основното изискване като част от защитната ѝ обвивка, и функцията за осигуряване на подходящо за работните интериори естествено осветление.

Шедовата покривна конструкция съчетава и двете функции и бързо намира масово приложение във фабричните сгради. Вж. фиг. 1.

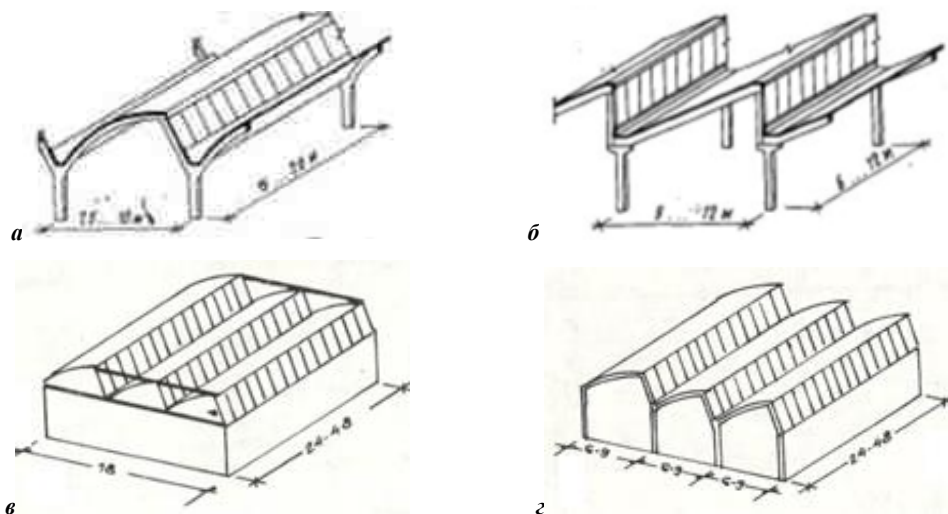


Фиг. 1. Стари индустриални сгради с шедова покривна конструкция [1, 2]

Основните характеристики на шедата, възникнал като специфично решение за горно осветление на индустриалните предприятия, са следните:

- Осигурява равномерно и обилно естествено осветление на индустриалните интериорни пространства, без пряко слънчево огряване чрез ориентация на остъклените отвори на север. Това създава оптимални светлинни условия за работниците, ангажирани в производствения процес.
- Приложим при широкоплощни индустриални сгради, масово използвани за индустриалните предприятия, за които страничното естествено осветление от фасадното остъкляване осигурява необходимата осветеност само в периферните зони, в близост до фасадите.
- Масово използван от неговото зараждане до днес като специфично решение на покривната конструкция в индустриалните сгради.
- Подчертан приоритет на функцията в ранния период след неговото създаване. Почти не се срещат различни архитектурни решения, а характерният нагъбен равномерен профил на покрива става символ на традиционната индустриална архитектура, символ на фабриката.

Архитектурните решения в ранния период се характеризират със симетрично подреждане в метричен ред на еднакви елементи с еднакъв наклон. Този начин на композиране на шедовия покрив отговаря на изискването за равномерно естествено осветление в цялото производствено пространство. Известни варианти има в решението на плътната част на шеда – с праволинейна или дъговидна конфигурация, както и в положението на остъклената плоскост – вертикална или наклонена. Конструктивното изпълнение е с ферми или дъговидни черупки. Вж. фиг. 2 [3].



Фиг. 2. Конструктивни варианти на шедова конструкция: а – цилиндрична черупка; б – ферми и плоскостни елементи [3]

В този период шедовите покривни решения се прилагат изключително при промишлените сгради. Рядкост са опитите за изява на архитектурния потенциал на шедовия покрив и превръщането му във водещ мотив в архитектурната композиция. Вж. фиг. 3.



Фиг. 3. Решения на индустриални сгради, в които шедовият покрив, изявен и във фасадите, е доминиращ в архитектурната композиция: а – фабрика на компанията „Етернит“ (1954 – 1960) в Лейнмен, Германия, арх. Е. Нойферт [4]; б – фабрика за мотори Куминс

В края на ХХ и началото на новия ХХІ век, като резултат от безконтролното използване на природните ресурси и замърсяването на околната среда от агресивната човешка дейност сме свидетели на непрекъснато влошаване на екологията на нашата планета. В опит да спре необратимото увреждане на природата и да запази ресурси за

следващите поколения бе създадена концепцията за устойчивото развитие, в чиято основа е ориентацията към максимално използване на възобновяеми природни ресурси и щадящи природата технологии. Устойчивата архитектура интерпретира характеристиките на това развитие в дейностите по изграждане и поддържане на жизнената среда на човека.

Важна черта на устойчивата архитектура е икономията на енергийни ресурси чрез използване на естествени природни дадености и възобновяеми източници на енергия. Максималното осигуряване на естествено осветление с подходяща архитектура на сградите е един от пътищата в тази насока, налагащ преосмисляне на неговата роля в процеса на формообразуване. В този смисъл, осигуряването на светлинен комфорт, съответстващ на извършваните в сградата дейности при максимално използване на естествено осветление, придобива ролята на съществен формообразуващ фактор.

В този контекст се възражда ролята на покривното осветление, реализирано чрез подходяща покривна конструкция [5]. Класическият принцип на шедовото осветление намира своята съвременна интерпретация в редица реализации на сгради с различно предназначение, превръщайки се в основен мотив в архитектурната композиция.

3. Съвременни интерпретации на шеда – влияние върху архитектурата на сградите

Еволюцията на шедовата покривна конструкция за осигуряване на подходящо естествено осветление, съобразно изискванията на устойчивата архитектура, е свързана с развитие в няколко основни посоки:

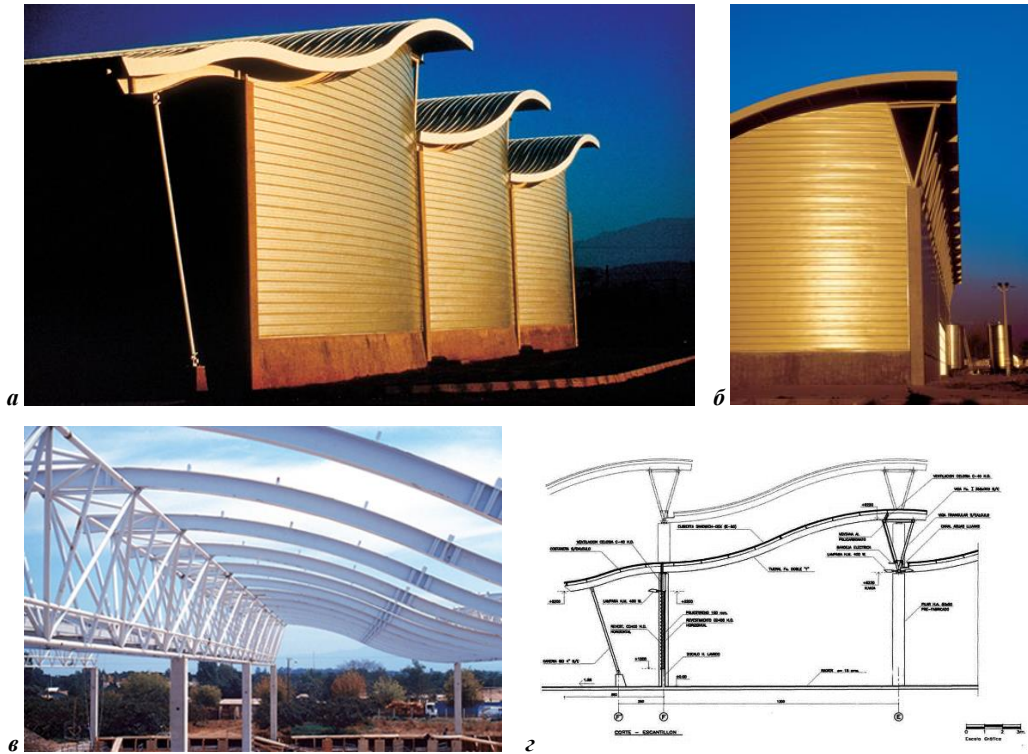
- Значително разширяване на обхвата на приложение – от знакова, специфична за индустриалната архитектура покривна конструкция, тя надхвърля границите на индустриалното приложение и се среща в решенията на сгради с различно предназначение: широкоплощни индустриални, обществени сгради, спортни, изложбени зали, музеи, сгради на образованието, дори и при жилищни сгради с по-скромни размери.
- Разширеният обхват се реализира с разнообразие от архитектурни решения, излизаци извън стандартния първообраз, „клонирани“ чрез използване на общия принцип и съответстващи на различни изисквания в зависимост от функцията на сградата или помещението, обезпечаващи различно осветление за различни по предназначение пространства (особено при непромишлени сгради).
- Използват се най-различни варианти – като форма и наклон, съчетание на нееднакви елементи, композиции от различни по размер и наклон покривни скатове, решения с определено индивидуален характер, създаващи характерен облик на архитектурата на сградата.

Създаването на архитектурно решение, осигуряващо подходящо естествено осветление на вътрешното пространство, наред с изпълнението на функционалните изисквания, поставя важната творческа задача, с потенциал да бъде водеща идея в архитектурния образ – неговото изявяване в обемно-пространственото решение.

В световната практика има редица съвременни примери на архитектурни решения на различни типове сгради, илюстриращи това направление в творческите реализации.

При реализацията на винарната Terramatter в Сантяго чилийският архитект Гилермо Хевиа използва съвременен вариант на шедова покривна конструкция, чрез която

създава индустриален обект с индивидуален, запомнящ се архитектурен облик. Вж. фиг. 4 а, б [6].



Фиг. 4. Винарна Теггаматер, Сантяго, Чили, арх. Гилермо Хевия: обемно-пространствено и фасадно решение (а), (б); конструктивно решение (в), (г) [6]

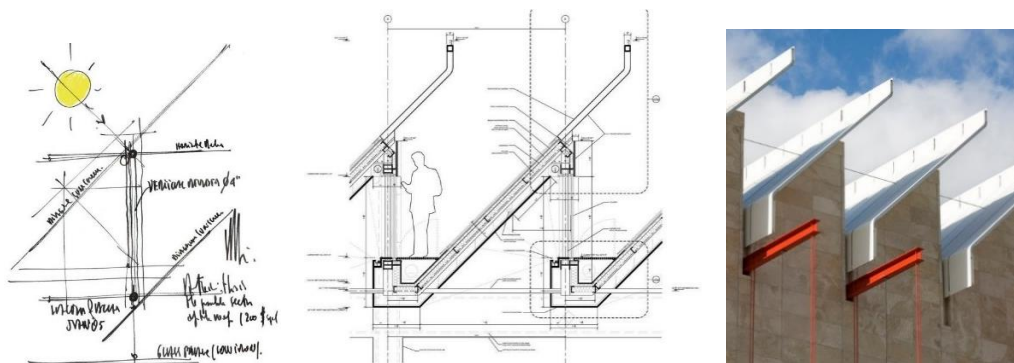


Фиг. 5. Разширение на осветление на Павилион Resnick в Музей на изкуствата в Лос Анджелис [7]

Шедовата покривна конструкция е реализирана със стоманени греди с вълнообразен профил, стъпващи върху пространствена фермова структура в остъклената страна на шеда. Фасадите са решени в съзвучие с вълнообразния покрив – с метални облицовки, образуващи заоблени дъговидни повърхнини. Вж. фиг. 4 в, з [6].

За покриване на разширението на музея на изкуствата Resnik Pavilion в Лос Анджелис италианският архитект Ренцо Пиано също използва съвременна интерпретация на шедова покривна конструкция. Създаден е специфичен архитектурен образ, в който изцяло доминира покривната структура, през която естествената светлина преминава, осигурявайки комфортни условия за посетителите на изложбените пространства. Вж. фиг. 5 [7].

Детайлът на шедовото осветление, обмислен и разработен прецизно от Ренцо Пиано, за да осигури оптимално естествено дневно осветление, е ключов момент в цялостния архитектурен замисъл, както в обемно-пространственото, така и във фасадното решение на музея. Конструкцията на шеда, проектиран от Ренцо Пиано, е съобразена с изискването за защита от пряко и отражено слънчево огряване в интериора. Остъкляването е вертикално, а по наклонената повърхнина на шеда и като негово продължение е предвиден допълнителен слънцезащитен елемент, вж. фиг. 6 [7].



Фиг. 6. Детайл на шедовото осветление на Павилион Resnick в Музей на изкуствата в Лос Анджелис [7]

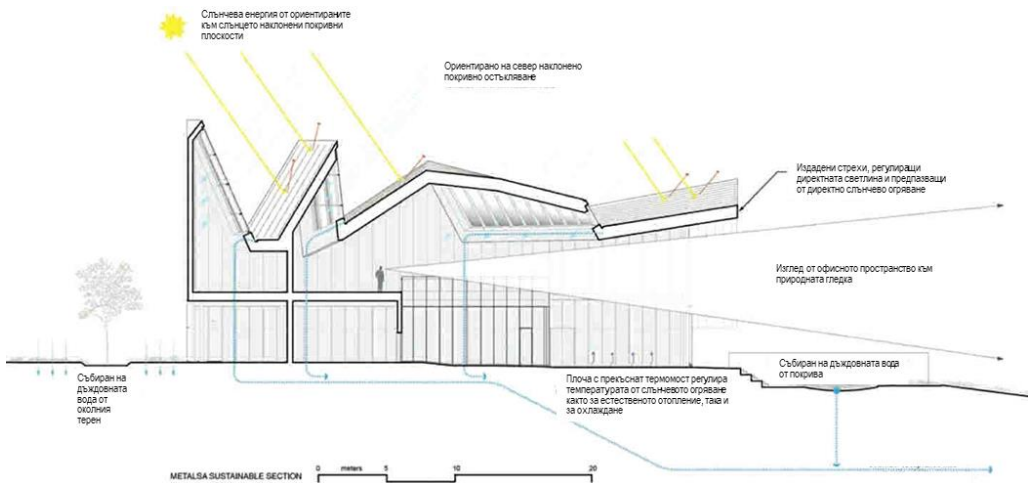


Фиг. 7. Научноизследователски център на фирмата „Металса“ в Монтерей, Мексико [8]

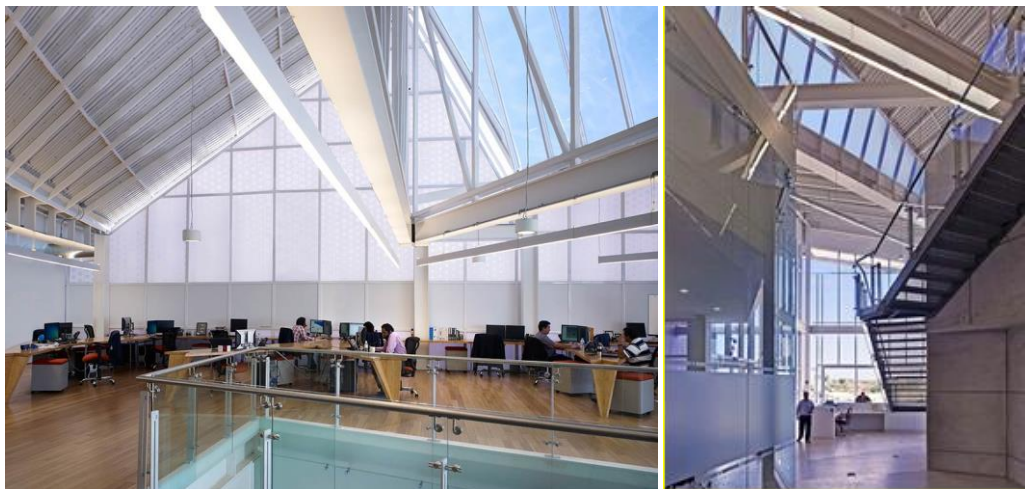
Научноизследователският център на фирма „Металса“ в Монтерей, Мексико, представлява убедителен съвременен пример на архитектурен образ и конструктивно решение на покрива, инспирирани от принципите на шедовото осветление. Динамичната асиметрична зъбообразна композиция от наклонени под различен ъгъл, ориентирани с остъклената си страна на север покривни плоскости, създава уникален архитектурен образ и в същото време осигурява обилно естествено осветление в интериорните пространства, вж. фиг. 7 [8].

Формата на покрива е инспирирана от шедовете на старите фабрични сгради и близките планини Монтерей. Наклонът на всяка от покривните повърхнини, на пръв поглед изглеждащ случаен, всъщност е продиктуван от оптималната ориентация по отношение на слънцето с оглед на изпълняваната функция. Вж. фиг. 8 [8].

Различният наклон е резултат от изследване на слънчевото огряване и различното предназначение на осветяваните интериорни пространства. Вж. фиг. 8 [8].



Фиг. 8. Ориентация на наклона на покривните повърхнини към слънцето [8]

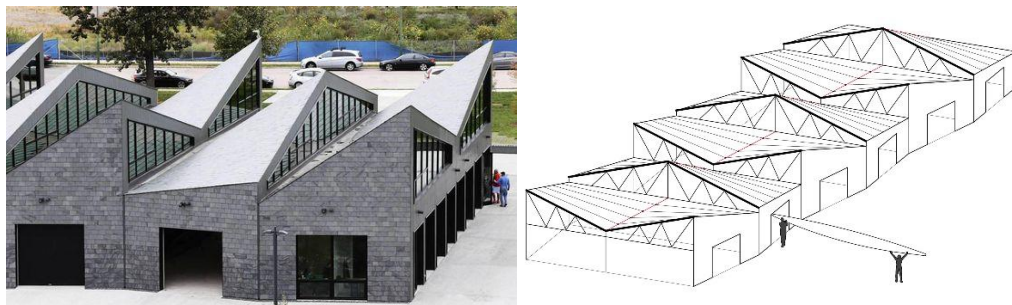


Фиг. 9. Интериори в сградата на Металса [8]

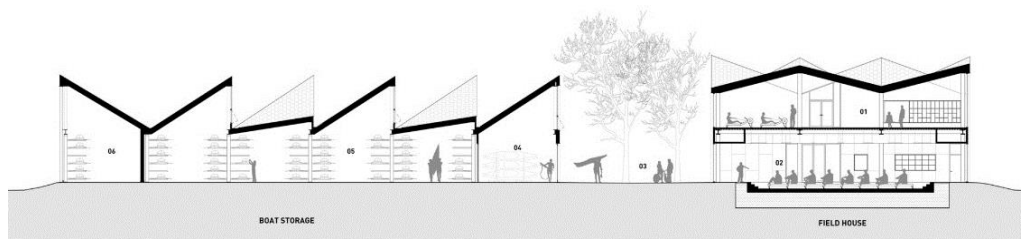
Върху ориентираните към слънцето покривни плоскости са разположени фото-волтаични панели за получаване на електроенергия, а освен обилното естествено осветление и естествена вентилация, използваните стратегии за пасивен дизайн се допълват от системата за събиране и използване на дъждовната вода.

Покривната конструкция е основен формообразуващ елемент и в интериора, и създава динамични преливащи се пространства. Вж. фиг. 9 [8].

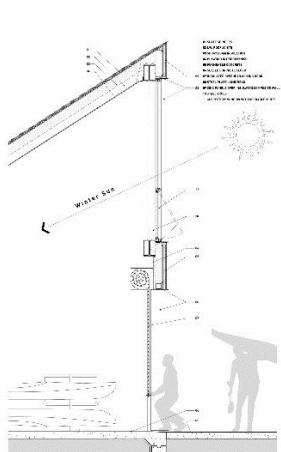
Оригинална интерпретация на шедова покривна конструкция е използвана за хангара за лодки в Кларк парк, разположен на брега на р. Чикаго, проектиран от студио Ганг. Вж. фиг. 10. За тази реализация Джейн Ганг е удостоена с престижната награда Луис Кан за 2017 г. [9].



Фиг. 10. Хангар за лодки, Кларк парк, Чикаго [9]



Фиг. 11. Хангар за лодки, Кларк парк, Чикаго [9]



Фиг. 12. Ориентация на шедовото остъкляване, позволяваща ослънчаване през зимата [9]

Динамичната структура от редуващи се пирамидални шедови елементи с гладки стенни и наклонени покривни плоскости излъчва усещането за монолитно единство. Джийн Ганг коментира архитектурната идея на своя проект по следния начин: „Архитектурата има за цел да улови визуално поетичния ритъм и движение на гребането“ [9].

4. Заключение

Общото в разгледаните примери на архитектурни реализации на сгради с различно предназначение и архитектурен образ е стремежът към повече естествена светлина в интериорните пространства – съвременна тенденция в архитектурата, в контекста на изискването за устойчивост. Тази тенденция е и основната причина за еволюцията на специфични конструктивни решения, като промишления шед, разширяваща традиционното им приложение за различни типове сгради и внасяща нови характеристики в техния облик.

Принципът на първообраза – индустриалния шед, намира своята реализация в различни конструктивни и пространствени интерпретации. Покривът на сградата се превръща в доминиращ елемент в архитектурната композиция и в архитектурния образ. За разлика от индустриалния шед в съвременните интерпретации са налице динамични композиции от (понякога) различно наклонени покривни плоскости, а приликата е общият принцип на ориентация към благоприятното (най-често северно) изложение, гарантираща равномерна естествена светлина в интериора и защита от слънчево прегряване. Зачестилите архитектурни решения в този дух са причината за поява на термина „покривна архитектура“ (Roof Architecture). Използването на нови ефективни и естетични материали за сградната обвивка [10], част от която е покривът, е предпоставка за развитее на тази тенденция.

Революционното технологично развитие в последните десетилетия очертава все по-ясно облика на сградите на бъдещето [11], които, благодарение на новите технологии, са в състояние да функционират по интелигентен начин, осигурявайки комфортна среда на обитаване, реагирайки, като жив организъм чрез сградната обвивка, на промените в околната среда.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.instagram.com/p/Bo9eV-qBeP_/?utm_source=ig_share_sheet&igshid=438apqmvgnr. Accessed 20.12.2020.
2. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herten_-_Zeche_Ewald_23_ies.jpg. Accessed 14.01.2021.
3. *Pisarski, M., Avramova, A.* Industrial buildings. Technique, Sofia, 1987.
4. *Daniel Richardson.* The Revolutionary Concept of Standard Sizes Only Dates to the 1920s, Atlas Obscura. <https://www.atlasobscura.com/articles/the-revolutionary-concept-of-standard-sizes-only-dates-to-the-1920s>. Accessed 12 Dec 2020.
5. *Maznikov, A.* Sustainable Design of Skylights for Industrial Buildings. X Jubilee International Scientific Conference „Civil Engineering Design and Construction“ (Science and Practice), Sept. 20-22, 2018, Varna, Bulgaria, ISSN: 2603-4255.
6. <https://www.guillermohevia.cl/projects/terramater/>. Accessed 18 Dec 2020.

7. The Resnick Pavilion. Architype Review, vol. 05, No 01, Art Museums, <http://archityperreview.com/project/the-resnick-pavilion>, Accessed 12 Dec 2020.

8. *Metalsa / Brooks + Scarpa Architects*. 10 Oct 2013. ArchDaily. Accessed 12 Jan 2021. <https://www.archdaily.com/436388/metalsa-brooks-scarpa-architects>, ISSN 0719-8884.

9. WMS Boathouse at Clark Park / Studio Gang. 13 Jan 2014, ArchDaily. Accessed 9 Nov 2020, <https://www.archdaily.com/465715/wms-boathouse-at-clark-park-studio-gang-architects>, ISSN 0719-8884.

10. *Kutova, G.* The building envelope of the 21st century Second revised and supplemented edition. Propeller Publishing House, Sofia, 2020 ISBN 978-954-392-604-6.

11. *Kutova, G.* The buildings of future – smart and alive! XX International Scientific Conference of Construction and Architecture VSU'2020.

THE EVOLUTION OF THE SAWTOOTH ROOF STRUCTURE IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE

Z. Pisarski¹

Keywords: sawtooth roof, roof construction, roof architecture, natural lighting

ABSTRACT

The paper analyzes the evolution of the sawtooth roof structure from its creation to the present day as a result of the changing requirements for natural lighting of buildings in the context of sustainable architecture. Emerging as an industry-specific design solution for overhead lighting, in many cases its modern variants become an important factor, with a strong influence on the architectural appearance of buildings for various purposes: industrial, public, residential.

Specific examples of roof natural lighting with structural solutions originating from the sawtooth industrial roof structure are analyzed.

¹ Zhivko Pisarski, Arch. PhD Student, Dept. “Technology of Architecture”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: zhivko_pisarski@abv.bg