

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИЕТО НА СЪВРЕМЕННИТЕ ПОКРИВИ

Мила Попова-Лазова¹

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN ROOFTOPS

Mila Popova-Lazova¹

Abstract:

The article delves into an examination of contemporary solutions and the evolving trends in the development of rooftop spaces within the urban environment. It highlights that the conventional functions of rooftops, which were predominantly protective and utilitarian by nature, have undergone a significant transformation to align with the demands of modern society and its complex social and daily requisites. In this context, rooftop areas are harnessed as a resource to effectively mitigate the challenges posed by urban climate changes. Furthermore, they serve as platforms for the creation of new and functional spaces, all the while avoiding additional urban sprawl and excessive densification of the urban fabric. Additionally, rooftops are increasingly utilized for the establishment of public and recreational areas, contributing to the overall enhancement of the urban environment. Another noteworthy trend is the sustainable production of energy, facilitated by the integration of renewable energy sources within these rooftop spaces.

Keywords:

Rooftop, Roof, Green roof, Public spaces, Public Buildings, Urban spaces, Urban Farming, Architectural design, Sustainable architecture

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Растящата популация на Земята и ускорящата се урбанизация рефлектират пряко върху значителното увеличаване на гъстотата на градското население и презастрояването в урбанизираните територии. Статистическите данни изнесени от ООН, предвиждат близо 70% от световното население да живее в градски условия към 2050 г. [1]. В същото време, влиянието на човека и неговите активности върху околната среда се е нараснало значително, поради гореспоменатите фактори. На лице е минимизиране на обема на градските зелени площи, което рефлектира непосредствено върху качеството на живот в

¹ Мила Попова-Лазова, докторант, кат. "Технология на архитектурата", Архитектурен факултет, УАСГ, София 1046, ул. "Хр. Смирненски" 1, УАСГ, arch.mpopova@gmail.com;
Mila Popova-Lazova, doctoral student, Technology of Architecture Department, Faculty of Architecture, UACEG, 1046 Sofia, 1 Hr.Smirenski Blvd., UACEG., arch.mpopova@gmail.com.

големите населени места. Заедно със загубата на зеленина, активно намаляват и откритие обществените пространства с различна насоченост.

В настоящият контекст, традиционният подход за справяне с проблема с ограничената наличност на градски площи за жилищни и работни пространства, включва разширяване на застрояването чрез създаване на нови жилищни и административни комплекси, и бизнес обекти в периферията на урбанизираната тъкан. Този модел се основава на неограничено увеличаване на размерите на градовете, но вече се наблюдава достигане до краен предел на растежа на големите европейски градове, а в Северна Америка и Азия липсват налични територии за допълнително разрастване. Подходът, известен като "неконтролирана урбанизация" (urban sprawl), става все по-неприложим [2]. Забелязва се търсене на алтернативни методи за решаване на проблема с ограничените градски площи за живеене и работа, включително възможности за преобразуване и развитие на вече налични и недоразвити градски пространства и плоскости.

2. ФОРМУЛИРАНЕ НА ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИЕТО НА СЪВРЕМЕННИТЕ ПОКРИВИ

Актуалността на дефиниране на тенденциите се определя от факта, че покривите са неразделна част от сградите, както и активно присъства в общата архитектурна концепция при обемното им решение, както и от факта че в градовете представляват неизползван ресурс от около 25% от общата им площ. Именно от този факт произтича и огромният им потенциал за развитие на нови и ревитализация на съществуващите неизползваеми покривни равнини. В този контекст от съществено значение е да се проучат тенденциите в развитието на съвременните покриви и прилагането на устойчиви методи при тяхното проектиране. Те могат да бъдат от голяма полза в борбата на градовете за справяне с намаляващото на озеленяване и обществени пространства, нарастващите нужди за производство на храни, необходими за населението, както и за решаване на проблема с нарастващата консумация на енергия и борбата с климатичните промени. Решаването на проблемите, свързани с покривите, зависи от множество фактори, включително техните геометрични характеристики, предназначението им, конструктивните решения на сградите, наличието на надстройки, функциите на както сградите, така и на покривите, както и достъпа до тях.

2.1. Зелени покриви

Зеленият покрив се дефинира като покрив, който е частично или напълно покрит с жива растителност, развиваща се върху коренообитаем слой. Проектирането на зелени покриви или живи покриви (living roofs) не е модерна концепция. Историята на зелените покриви и покривните градини датира от хиляди години. Според писмени сведения водят началото си от Древен Египет и Месопотамия. Зелените покриви или покривите от чимове се използват в скандинавските страни от векове [3]. Модерният начин за реализиране на зелени покриви е сравнително нова концепция, разработена в Германия през 60-те години на миналия век.

В днешните бързо разрастващи се градове, изправени пред множество предизвикателства, като компрометирана околната среда и настъпващи климатични промени, са необходими мерки за възстановяване на баланса между сградите и зеленината и запазване на връзката човек-природа. Изграждането на устойчиви сгради, които не влияят негативно на околната среда е една от стъпките, но е необходимо и да се допринесе и за подобряване на околната среда в контекста на градската тъкан. Зеленият покрив е не само най-устойчивият инструмент за решение на проблема с намаляващото градско озеленяване, но също така помагат за значително намаляване на енергийните нужди в сградата.

Имплантирането на растителност върху покривните равнини, независимо хоризонтални (Фигура 1. а)) или под наклон (Фигура 1. б)) ги превръща в зелени площи и градини. Озеленяването на покривни площи е важно за справянето с множество екологични, икономически и социални проблеми, характерни за големите градове днес.



Фигура 1. а) Екстензивен покрив на център за възрастни, Испания. б) Екстензивен покрив на Vancouver Convention Centre, Канада.;
(фотография: а) José Nevía; б) Nic Lehoux) [4] [5]

Зеленият покрив добавя стойност към сградата не само по отношение на естетика и влияние върху архитектурния образ, но приложен в голям мащаб, той подпомага решаването на казуси като ефекта на градския топлинен остров; повишената консумация на енергия; управлението на дъждовните води – намаляване на количеството дъждовна вода, която попада в канализационната система при силни валежи, както и способства за бързото връщане на дъждовната вода обратно в атмосферата – чрез изпаряване на влагата; контролът на ерозията; пречистване на въздуха, тъй като растенията произвеждат кислород и поемат въглеродния диоксид, както и филтрират въздуха от праховите частици; намаляване на количество замърсявания, достигащи до централната канализационна система чрез повърхностния отток на дъждовна вода; запазване на биоразнообразието – създаване на нови местообитания за растения и животни. Озеленяването на покривните равнини спомага и за удължаване на живота на покрива – хидроизолационните слоеве са защитени от вредното въздействие на UV лъчите и температурните амплитуди, което рефлектира като увеличава експлоатационната му годност. Зелените площи са активно средство за подобряване на градската среда и средство за справяне с психологическото на натоварване.

В масовият случай в световен мащаб се изпълняват основно екстензивни зелени покриви, поради по-ниските експлоатационни разходи. Един от значимите такива проекти е покрива на Vancouver Convention Centre в Канада (Фигура 1. б)), където са реализирани над 24 000 кв.м жив покрив, способстващ за намаляване на топлините разходи и осигуряващ оползотворяване на дъждовната вода за нуждите на сградата. В допълнение покривът приютава около 400 000 местни растения и треви, както и 240 000 пчели.

2.2. Обществени пространства и рекреация

Възникването на обществени пространства на покривите се отнася към 20-те години на 20 в., заедно с развитието на технологиите и зараждащите се нови архитектурни тенденции. Енциклопедични примери като Lingotto Factory, Торино и Unite d' Habitation, Марсилия отразяват промяна в архитектурния дискурс. Тази еволюция рефлектира пряко върху градската естетика и пълнокръвното оживяване на покривните плоскости в гъсто населените градове.



Фигура 2. а) Покривът на Greenland Center, Китай.; б) Лечебна градина на покрива на болница Ramathibodi, Тайланд.
(фотография: а) NIKKEN SEKKEI; б) Yang Min/mintwow) [6] [7]

Използваемите покриви набират популярност в обществения сектор като се проектират различни развлекателни и рекреационни зони (Фигура 2. а)), в това число и лечебни градини (healing gardens) (Фигура 2. б)), включително покривни ресторанти, барове и панорамни тераси, пространства за спортна активности (Фигура 3. а) и б)).

В края на миналия век са направени множество изследвания върху влиянието на гледките към природата и времето прекарано сред природата при болнични пациенти, които безспорно доказват положително влияние върху здравето и по-бързото възстановяване. Именно тази концепция се залага и в множество болнични заведения с оглед намаляване на стреса на персонала и пациентите, такъв пример е и Лечебна градина на покрива на болница Ramathibodi в Тайланд (Фигура 2. б). На мястото на съществуваща, неизползваема хеликоптерна площадка е създадено зелено пространство с обособени тематични паркови кътове.



Фигура 3. а) Canoe Landing Campus, Канада.; б) Eastern Greater Bay Area Experimental School, Китай.
(фотография: а) Michael Muraz Photography; б) Yu Bai) [9] [10]

Canoe Landing Campus в Торонто (Фигура 3. а)) е пример за съвременен подход към проблема с интензификацията на градската среда и подобряване на социална комуникация на общността, чрез създадена на открито обществено достъпно пространство на покрива на обществения център, където са интегрирани зелени екстензивни покриви, спортни

съоръжения – баскетболно игрище, писта за джогинг и паркова среда, както и фотоволтаични панели.

Аналогични са проблемите, пред които са изправени и проектантите на Eastern Greater Bay Area Experimental School (Фигура 3. б)) в гъсто населения Шензен в Китай. Покривните плоскости са единственото решение за реализиране на достатъчно пространство за спортни дейности в рамките на ограничената градска площ, поради нормираните размери на игрищата и пистите.

Голямото предимство, което предоставят тези пространства са панорамните гледки към градския пейзаж, плюс възможностите за озеленяване и се превръщат в предпоставка за социално обживяване.

Насърчаването на оползотворяване на покривните равнини може да се отчете единствено като позитив, придаващ добавена стойност към сградите и средата, тъй като градовете с повече открити обществени пространства, зеленина и площи за спорт на открито и сериозно застъпени политики за намаляване на замърсяването на въздуха и водите са предпочитани места за живеене [8].

2.3. Покривно земеделие

Според прогнозите от 2009 г. на Организацията на обединените нации, производството на храни трябва да се удвои до 2050 г., за да отговори на завишеното търсене, поради нарастващото население на света [11].

Градското земеделие (Urban Agriculture) обикновено се определя като практика, свързана с производството на растителни култури и животновъдство в градовете, като се дефинират и основните му характеристики: продуктивно използване на земята, използване на градски отпадъци и всякакви други евтини налични ресурси, използване на човешки ресурси – по отношение на заетостта, създаване на връзки между хора и възможности за образование и отдих. Основната цел на градското земеделие е да се произвежда свежа, здравословна и местно производство храна, намалявайки зависимостта от традиционен земеделие, намиращо се далеч от градовете. Под това общо название са интегрирани градини на покриви, вертикални ферми, закрити ферми и обществени градини. Концепцията за градско земеделие не е нова, тъй като наличните исторически данни сочат за появата на за първите обществени градини в Париж и Берлин още в края на 19 в..

Инициативите за градско-покривно земеделие (Rooftop Farming – отглеждане на земеделски култури подходящи за консумация) набират все по-голяма популярност в световен мащаб. Тези проекти използват покривите за отглеждане на храна- насърчават местното производство на земеделски култури и същевременно спомагат и за увеличаване на градското биоразнообразие. С нарастването на градовете непропускливите зони – улици, паркинги, уплътнено подземно застрояване се увеличават за сметка на наличната свободна земя. Хоризонтални повърхности на сградите, като покривите предоставят възможност да заменят непропускливата си повърхност с растителен слой.

Основните причини, поради които покривите е необходимо да се преосмислят като пространство за земеделски дейности, са липса на налични земеделски площи и все по-нарастващата им цена в градовете; минимизиране или избягване на завишените разходи за транспорт, поради отдалеченост от населените места и осигуряване на оптимален контрол и наблюдение – избягват се рискове като неоторизирани прониквания, вандализъм и кражби, които са сериозни проблеми при наземното земеделие.

Най-голямото предизвикателство при отглеждането на покривите са климатичните условия – високи температури, интензивност на светлината и скоростта на вятъра, които са решаващи за оцеляването на растенията и растежа им. Има определени видове растения, които могат да виреят на покриви, селекцията им е направена на база резултати от експерименти при отглеждане при различни покривни условия. За реализация на подобно

начинание са налице определени изисквания към покрива – размер на земеделската площ (за комерсиално производство – минимум 350 кв.м), достъпност на покрива, осигуряване на източник на вода за напояване, оразмеряване на конструкцията на сградата отговаря на натоварването от субстрат, техника, продукцията.



Фигура 4. а) Изглед към оранжерията.; б) Открити зелените площи с насаждения.

Javits Center Expansion Rooftop & Farm, Ню Уорк САЩ, 2021г
(фотография: Brooklyn Grange) [12]

При направени анализи в Северна Америка практиката показва покривно земеделие са прилага главно посредством открити ферми и градина (84%) и в масовият случай за момента усилията са насочени си към социално-образователни цели или подобряване на качеството на градския живот [13]. Именно такъв пример е реализиран върху част от покрива на конферентния център, приютяващ най-големите събития в Ню Уорк – Javits Center. След реконструкция през 2021 г. на покрива са изградени успешно оранжерия с площ от 325 кв.м (Фигура 4, а)), и открити площи за производство на зеленчуци с квадратура от над 4000 кв.м (Фигура 4, б)), като продукцията от 50 вида култури се използва за нуждите на ресторанта в сградата.

През последните години са факт и изследвания, върху качеството на земеделска продукция отгледана в градски условия в Китай върху покриви и те сочат, че продукцията отговоря на допустимите норми на замърсяване и постигнатите биохимичните параметри са в рамките на пазарните аналози в страната [14].

2.4. Устойчиво производство на енергия от възобновяеми енергийни източници – соларни фотоволтаични (PV) панели

Градовете допринасят значително за задълбочаване на климатичната криза, като се явяват потребител на 60-80% от глобалната консумация на енергия [15], а в частност сградите в световен мащаб – близо една трета от общото количество първични енергийни ресурси [16].

Използването на активни слънчеви елементи- слънчеви колектори за подгряване на вода и генериране на топлина, както и фотоволтаични модули за генериране на електричество от слънчевата радиация, допринася и за предпазване на сградите от прегряване, поради високата си абсорбционна способност на материалите и намаляване зависимостта от конвенционални източници на енергия.

Фотоволтаичните системи по настоящем са предпочитаната технология поради своята универсалност и минимални разходи за поддръжка.

Правителства, бизнеси и собственици на имоти все повече инвестират в слънчева енергия, с оглед намаляване на въглеродните емисии и генериране възобновяема електроенергия, поради увеличеното потребление и растящата цена на електроенергията в

световен мащаб. Соларните PV панели на покривите могат да помогнат за по-ефективно използване на енергията в сградите и дори да произвеждат излишък от електричество, което може да бъде върнато в електропреносната мрежа.

Съществуващите неизползваеми покривни равнини – хоризонтални и под наклон, дава възможност за оползотворяване на вече реализирани хиляди квадратни метри площ за инсталиране на фотоволтаични системи, елиминирайки необходимостта от инвестирането в придобиване на допълнителни недвижими имоти за изграждане на съоръжения за генериране на енергия.

Въпреки сегашните по-високи инвестиционни разходи, поради повишени цени на суровините, соларните PV системи в големи мащаби са най-евтината опция за производство на електроенергия в голяма част от страните по света. Отбелязва се и сериозен ръст мощностите, както на база нарастващите цени на фона на сътресенията на енергийния пазар в Европа след започване на военните действия в Украйна [17], но и поради нарастващите политики в подкрепа на възобновяемата енергия под формата на кредитите и различни финансови облекчения и стимули.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Световната практика задава посоката - тенденциите при развитието на покривите и покривните пространства – търсене на комплексни решения с индивидуален дизайн, което налага тяхното анализиране и извеждане на систематизирани подходи за добри практики при решаването им, както и насоки при архитектурно-композиционна и конструктивна интеграция в зависимост от заложените в проекта функции. Необходимо и ясно дефиниране на връзката между формообразуването на сградата и третирането на покрива като елемент с основна роля в него, като и изследване на специфичните функционални и сградостроителни изисквания при съвместяване на множество функции при използването на покривните пространства.

Преобразуването на покривите в открити пространства за зелени зони, насаждения, рекреационни обекти, барове и ресторанти, спортни съоръжения, места за провеждане на събития на открито, насърчава социалната комуникация и допринася за подобряват обществения живот в общността и надгражда основната защитна функция на покрива, както и спомага за интегриране на изпитани и утвърдени устойчиви практики в строителството.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> - [посетен на 20 януари 2022г.].
- [2] Rinkesh, Causes, Effects and Solutions to Urban Sprawl; <https://www.conserve-energy-future.com/causes-and-effects-of-urban-sprawl.php> [посетен на 26 юни 2022 г.].
- [3] Грънчаров Р.Озелененият покрив – генезис и развитие, Международна юбилейна научно-приложна конференция, ноември 15-17, 2012, София, том I, ISBN 978-954-724-049-0
- [4] <https://www.archdaily.com/22310/senior-citizen-community-center-f451-arquitectura>, [посетен на 30 юни 2023г.].
- [5] <https://www.archdaily.com/130373/vancouver-convention-centre-west>, [посетен на 26 юни 2022г.].
- [6] <https://www.archdaily.com/905876/shanghai-greenland-center-nikken-sekkei> [посетен на 20 юни 2023г.]
- [7] <https://archello.com/project/sookwana-healing-garden> [посетен на 26 юни 2023г.]
- [8] Кулова Е., Градска среда и благополучие, XXII Международна научна конференция ВСУ'2022, октомври 6-8, 2022, София, том I, 2022, ISSN: 1314-071X

- [9] <https://archello.com/project/canoe-landing-campus> [посетен на 26 юни 2022г.]
- [10] <https://www.archdaily.com/977746/eastern-greater-bay-area-experimental-school-smad-architects> [посетен на 27 юни 2022г.]
- [11] <https://press.un.org/en/2009/gaef3242.doc.htm>
- [12] <https://www.greenroofs.com/projects/javits-center-expansion-rooftop-farm/>, [посетен на 27 юни 2023г.]
- [13] Appolloni E., Orsini F., Specht K., Thomaier S., Sanyé-Mengual E., Pennisi G., Gianquinto G., The global rise of urban rooftop agriculture: A review of worldwide cases, *Journal of Cleaner Production*, Vol 296, 2021, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126556>.
- [14] Liu, T., Yang, M., Han, Z. et al. Rooftop production of leafy vegetables can be profitable and less contaminated than farm-grown vegetables. *Agron. Sustain. Dev.* 36, 41 (2016). <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0378-6>
- [15] <https://unhabitat.org/about-us/our-strategy>
- [16] Shaikh P. H., Nor N. B. M., Nallagownden P., Elamvazuthi I., Ibrahim T., A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart sustainable buildings, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 34, 2014, 409-429 p
- [17] <https://www.iea.org/reports/renewables-2022/executive-summary>, [посетен на 20 юни 2023г.]