

УНИВЕРСИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ
Арх. Румен Ангелов Грънчаров

ПРОБЛЕМИ НА ИНТЕГРАЦИЯТА НА ОЗЕЛЕНЯВАНЕ ВЪРХУ ПЛОСКИ ПОКРИВИ

АВТОРЕФЕРАТ

**към дисертационен труд за придобиване
на образователна и научна степен "доктор"**

Научен консултант: доц. д-р арх. Жеко Тилев

София, 2013

Дисертационният труд съдържа 350 машинописни страници, включително 225 фигури и 17 таблици. Библиографията обхваща 135 номерирани източника, включително нормативни документи. Извън нея е посочена ползваната фирмена литература – 50 заглавия и са указани 25 интернет адреса – източници на информация по темата на труда.

Дисертационният труд е обсъден от разширен катедрен съвет на катедра Сградостроителство към Архитектурен факултет – УАСГ на 26.02.2013г. и насочен към процедура по защита пред научно жури в състав:

Вътрешни членове:

Проф. д-р арх. Стефчо Димитров

Доц. д-р арх. Жеко Тилев

Доц. д-р арх. Анна Аврамова – резервен член

Външни членове:

Проф. д-р арх. Младен Мирянов

Проф. д-р арх. Любен Сиврев

Доц. арх. Веселин Дончев

Доц. д-р арх. Марта Петрова – резервен член

Публичната защита ще се проведе на 28.05.2013г. от 16:00 часа в Университета по архитектура, строителство и геодезия – зала 316.

I. УВОД

I.1. Покривното озеленяване като архитектурно-строителна практика. Актуалност на проблема.

Сградата като феномен – продукт на целенасочената строителна дейност на човека – винаги смислово се е проектирала на фона на окръжаващата я природна реалност. Възникнала от природата, тя неизменно съхранява връзката си с нея в контекстуален, традиционалистичен, технологичен, художествено-естетически или дори декоративен смисъл. Озеленяването върху покрива е едно специфично проявление на това взаимодействие, при което природата обуславя сградата, но и сградата – природата. В крайна сметка диалогът между естественото и изкуственото рефлектира върху качествата на материалната жизнена среда и в голяма степен ги предопределя, като същевременно е и тест за духовното отношение на човека към нея.

Известно на човечеството от дълбока древност, покривното озеленяване циклично се проявява в архитектурната и строителна практика като технологичен похват, изразно средство, композиционен и функционален елемент, но също като белег на кастова принадлежност, обществено положение или корпоративен престиж.

Преминавайки през етапи на интуитивни или емпирични решения, на техническо и технологично усъвършенстване, днес покривното озеленяване е дейност, почиваща на солиден фундамент от установени теоретични знания, ясна и еднозначна нормативна база, богат и обхванат експериментален ресурс, дългогодишен практически опит.

В последните 40 години се утвърди трайна тенденция към разширяване на приложението на покривното озеленяване вследствие на възприемането му като действен инструмент и елемент на устойчивото строителство. В този смисъл то вече се схваща като частно проявление на цялостния синтез на архитектурно-строителния продукт с естествената вегетация.

Ангажираните с проблематиката му икономически субекти, научни институции, обществени организации и отделни личности са обединени в специализирани сдружения, институционализирани на национално, континентално и световно ниво – Европейска федерация на съюзите за сградно озеленяване (EFB), Озеленени покриви за здрави градове (GRHC), Международна асоциация за озеленени покриви (IGRA), Световна мрежа за озеленени сгради – World Green Infrastructure Network (WGIN).

Значимостта на проблема в световен план се определя от внушителните мащаби на приложение на покривно озеленяване и от тенденцията към по-нататъшно разрастване.

Отнесен към България, неговата актуалност и в частност тази на темата на настоящия труд се засилва от няколко важни допълнителни фактора:

Първо: В България практически липсва специализирана литература на български език по проблемите на озеленените покриви. Справка в основни библиотечни институции от март 2012г. показва, че в библиотеката на УАСГ са налични две заглавия по темата; в библиотеката на ЛТУ – три; в Народната библиотека – едно, а в библиотеката на БАН – нито едно.

Второ: В момента специалистите, ангажирани с техниката и технологията на озеленените покриви – преди всичко архитекти и ландшафтни архитекти, но също строителни инженери, специалисти по почвите и други нямат необходимата образователна подготовка.

Трето: У нас няма научни изследвания по проблемите на покривното озеленяване от теоретичен и експериментален характер.

Четвърто: В България липсва техническа нормативна уредба за проектиране, изпълнение, приемане и поддръжка на озеленени покриви.

Пето: В държавите, където покривното озеленяване е силно разпространено или е в процес на растяща популярност, без изключение е налице ангажираност на държавната и общинските власти за стимулиране на приложението му. В България все още няма политики и практики в тази посока, което действа демотивиращо за масово приложение на покривно озеленяване.

Шесто: Като резултат на това пазарът на озеленени покриви в България е крайно ограничен. По преценка на автора общата площ на озеленените покриви в България към 2013г. не надхвърля 15000 м².

I.2. Предмет, цели и задачи на труда

ПРЕДМЕТ на настоящия труд е покривното озеленяване като самостоятелен елемент на сградата и проблемите на интеграцията му върху плоски покриви.

Настоящият труд е фокусиран изключително върху строително-техническите и сградостроителни аспекти на покривното озеленяване.

Трудът се базира преди всичко на европейския опит и в частност на този в Германия, доколкото там традициите, изследванията и практиката са най-стари и богати.

ЦЕЛИТЕ на труда са:

- Да представи систематизирано и в нейната пълнота проблематиката на покривното озеленяване като елемент на сградата.
- Да очертае спецификата на интегрирането му върху плоските покриви – като процес и следствия от него.
- Да постави началото на научна дискусия по проблемите на озеленените покриви и приложението им в България; да провокира съответни експериментални изследвания в конкретиката на българските условия.

Основни научни **ЗАДАЧИ** пред труда:

- Да се проследи историческото развитие на покривното озеленяване и се установи отношението му към плоския покрив.
- Да се анализират рефлексите на интегрираното в покрива озеленяване по отношение на сградата в частност и урбанизираната среда като цяло.
- Да се предложи и обоснове ясна и еднозначна терминологична база.
- Да се установи критерий за систематизиране на видовете покривно озеленяване и дефинира неговата типология.
- Да се изследва конструкцията на покривното озеленяване, нейните елементи, структура и решения, техните вариации.
- Да се изгради коректна класификационна система на покривното озеленяване.
- На базата на горното да се проучи и обобщи европейския опит в технологиите на покривното озеленяване и практиката в България към момента.
- Да се изведат предпоставките и отправните точки за бъдещото развитие на покривното озеленяване в България в съответствие с европейските добри практики.

I.3. Основни тези

Авторът извежда формата и степента на влиянието на покривното озеленяване спрямо плоския покрив в следното твърдение, възприето като **главна теза** на труда:

Чрез интеграцията на озеленяване плоският покрив придобива ново качество, изразено в нови, допълнителни функции и ново, различно поведение като оградяващ елемент на сградата.

От главната теза произтичат **спомогателни тези**, които я конкретизират и определят различните гледни точки към проблема:

Интеграцията на озеленяването върху плоския покрив пряко

рефлектира върху неговата конструкция.

Покривното озеленяване е системно явление и като такова следва да се разглежда със средствата и методите на сградостроителството.

В България съществува голям потенциал за развитието на покривното озеленяване. Той може да бъде реализиран чрез усъвършенстване на нормативната база и установяване на съществените критерии за добра практика.

I.4. Терминология

Основните термини, възприети и употребявани в настоящия труд са *покривно озеленяване* и *озеленен покрив*. Те се разбират в следното им значение:

покривно озеленяване е интеграция на жива и трайно вегетационно способна растителна субстанция върху покрива чрез директно разполагане¹. В този смисъл то е следствие на целенасочена специализирана дейност.

озеленен покрив е покрив с интегрирана върху него растителност. Разглеждан като резултат на покривното озеленяване, той представлява самостоятелна типологична единица на покрива изобщо.

Така формулирани, тези термини са въведени от автора през 1993г [111] и употребявани досега. По негово мнение чрез тях в най-пълна степен се изразява основният технически смисъл на понятието.

В хода на изложението се въвеждат и термини с по-тесен и специализиран смисъл съобразно отделни характеристики на покривното озеленяване и озеленения плосък покрив.

II. ПОКРИВНО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ – СЪЩНОСТ, ЗНАЧЕНИЕ, ТИПОЛОГИЯ

II.1. Общи положения

Покривното озеленяване е строително мероприятие, имащо за цел създаване на зелени площи върху изкуствена основа. Освен прякото и непосредствено полагане на растителността, това означава и осигуряване на жизнеспособна вегетация, с гарантирана перспектива и възможности за развитие.

Откъсването, отделянето на растителността от естествения терен и разполагането ѝ върху изкуствена основа – строителната

1 За разлика от озеленяването чрез засадени в самостоятелни носители растения.

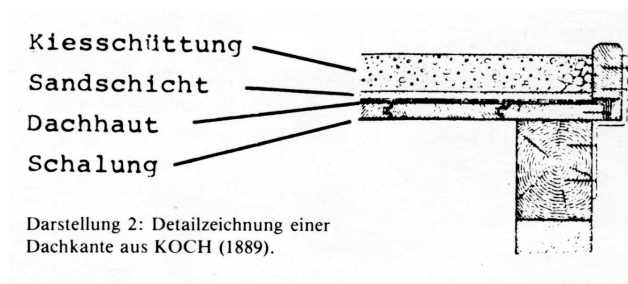
конструкция е обусловено от негативно влияещи на развитието ѝ фактори, породени от ограничената дебелина на почвения слой и отстоянието на озеленения покрив от терена. При покривното озеляване, за разлика от това в естествен терен, акцентът пада не върху *подобряването*, а върху *създаването* на средата за обитаване на растенията.

Определени растителни видове – най-вече водорасли, мъхове, лишей, сукуленти и някои треви са способни да се самозаселват върху достатъчна за тях растителна среда, образувала се от макар и оскъдни количества почва, пясък или дори прах. Така възникналата спонтанна вегетация е наричана още рудерална или пионерна. По отношение на покривите типичен пример за това е т. нар. Holzzementdach в Германия. Приложен за пръв път от Самуел Хойзлер през 1839 година, той е практикуван близо век под името „Берлински покрив“.

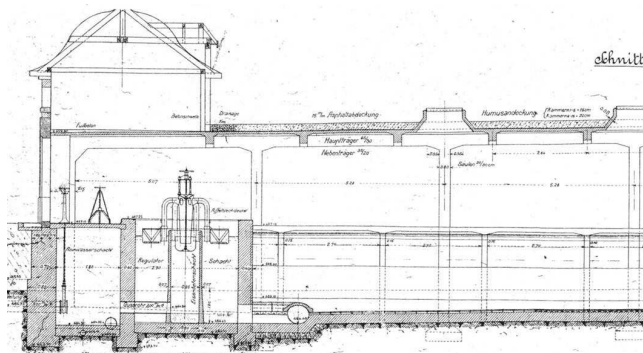
Върху покривната основа от дъски 25-35мм на глъб и зъб с наклон 5-10% е полагана хидроизолация от четири пласта амбалажна хартия, пропита и залепена със смес от 60% каменовъглен катран, 15% асфалт и 25% сяра. За поддържане на постоянна влажност на хидроизолацията и от противопожарни съображения тя е била покривана от слой пресят пясък 15мм и слой чакъл 60-100мм, размесен с песъчлива глина. Впоследствие, с течение на времето в тази среда възниква вегетация – предимно от седуми и полски треви.

Според характера на взаимодействието на спонтанната растителност със сградата и отношението ѝ към нея могат да се разграничат три основни случая:

Първи случай: Появилата се впоследствие растителност не само, че не уврежда покрива на сградата, но дори допринася за неговото трайно и пълноценно функциониране – напр. Holzzementdach – фиг. 1, пречиствателната станция Моос – фиг. 7. Налице е *ползотворно отношение* към сградата.



Фиг. 1



Фиг. 7

Втори случай: Спонтанно възникналото озеленяване е индиферентно към строителната субстанция, не влияе на

функционалната ѝ способност и в този смисъл е без значение за състоянието ѝ. *Отношението към сградата е неутрално* – фиг. 9÷11.



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

Трети случай: Самозаселилата се растителност уврежда елементите на покривната конструкция и причинява щети за сградата – фиг. 12,13. Изхождайки от подчертано *вредоносното отношение* спрямо сградата е важно да бъдат прилагани проектни решения за недопускане на условия за подобна спонтанна вегетация.



Фиг. 12



Фиг. 13

Особеностите на спонтанно възникналото озеленяване са важни доколкото то се явява своеобразен прототип на целенасочено озеленения покрив. При неговото изграждане основната задача се състои в отглеждането на точно определени растителни видове, в желана форма и състояние на нарочно предвидено място. В този смисъл най-общото условие за реализацията на покривно озеленяване следва да се разглежда като осигуряване на комплекс от мерки с многоаспектен характер, създаващи предпоставки за гарантираното развитие на растителността.

II.2. Исторически данни

II.2.1. Най-ранни образци

Корените на покривното озеленяване като целенасочена строителна дейност могат да се търсят още при древните цивилизации.

Смята се, че в *Египет*- през Новото царство (XVI-XIV пр.н.е.) върху каменните тераси на храмовете са били засаджани дървета. Поради недостига на терени традиционните плоски покриви често са били използвани и озеленявани с дървета и храсти в съдове. Носещата конструкция на плоските покриви е била от двупосочен дървен гредоред. Покривната основа се е изпълнявала от плътно положени разполовени палмови стебла, застлани с тръстикови

рогозки, които от своя страна са били покрити с глинен разтвор със слама. Върху тази основа е била насипвана плодородна почва от Нил и засадени растенията или са аранжирани съдове за тях.

В Месопотамия (Двуречие) също не са били изключение градините върху покривите. Във връзка с култа към Адонис – бог на природата (древногръцки историци намират неговите корени именно тук), традиционните плоски покриви са били аранжирани с глинени съдове с бързорастящи видове, които – лесно увяхвайки, но и бързо възстановявайки се – символизирали смъртта и възкресението на Адонис. Около 700г.пр.н.е. асирийският владетел Санхериб (705-681г.пр.н.е.) строи в главния град Ниневия дворец, чиито огромни по площ тераси (върху изкуствена основа) са оформени като градини. Аквадуктът, захранващ комплекса с вода, също е бил озеленен с дървета.

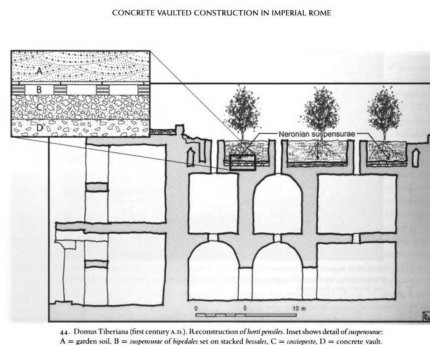
Най-популярен пример от древността без съмнение са „висящите градини на Вавилон“. Първи научни данни за тях се съдържат в изследванията на германския архитект и археолог Роберт Колдуей, работил на терен през 1899-1917г., и предложил реконструкции, публикувани през 1913г. Известни са и други проучвания през XX век, но въпреки това все още няма няма категорични доказателства за местонахождението (а всъщност и изобщо за съществуването) на „висящите градини на Вавилон“. Съществено е, че вече става дума за директно засаждане на цветя, храсти и дървета върху масова площ, реализирана чрез насипване на почва върху изкуствено създадена конструкция. Върху основата – зидария от печени тухли на асфалтов разтвор е полаган слой от тръстика, уплътнена с природен асфалт, върху нея – настилка от два реда тухли на гипсов разтвор и най-отгоре оловна ламарина. Достоверността по принцип на подобно решение дава основание да се смята, че най-малкото е било възможно да се реализира такова озеленяване.

В древна Гърция продължава традицията на устройване на озеленени тераси с растения в съдове – във връзка със силно развития и тук култ към Адонис.

В античния Рим такива тераси са били известни като „solaria“ и са характерни за помпеанската градска и извънградска вила. През епохата на империята се развиват и „horti pensiles“ (висящи градини) – озеленяване с дървета в почва директно върху строителната конструкция. Прилагана е „хидроизолация“ от *sociopesto*². Върху

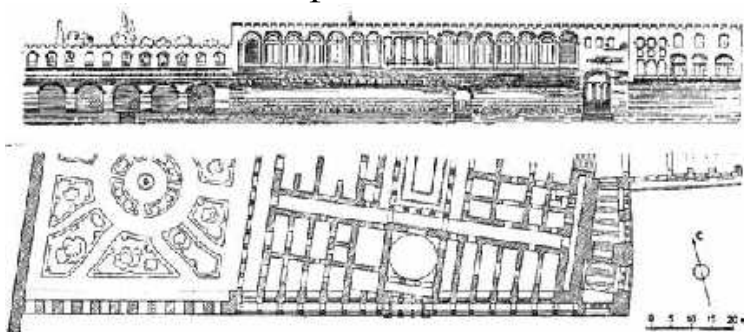
2 разтвор от керамични парчета, пясък и гасена вар или ситно смлян варовик

основа от керамични плочи, подпрени в ъглите си на стойки от три реда по-малки плочи е насипвана градинска почва – фиг. 21.

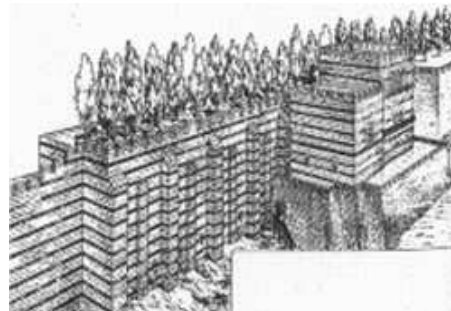


Фиг. 21

През епохата на *Византия* продължава наследената от Западната Римската империя традиция. Дворецът Буколеон е бил съоръжен около 967г. от действащия тогава император Никифор Фокас с обширна озеленена тераса върху част от първия етаж – фиг. 23. Във Влахернския дворец – втората императорска резиденция – около 1190г. е озеленена с дървета част от крепостната стена от император Исак II Ангел – фиг.25.



Фиг. 23



Фиг. 25

Проследяването на най-ранните примери на покривно озеленяване води до следните по-важни обобщения:

Първо: Още в древността е била оценена ролята на озеленяването при интеграцията му в архитектурните обекти – мемориални и дворцови – като израз на култови схващания, но и с цел демонстрация на представителност и лукс.

Второ: В масовото жилищно строителство озеленяването на терасите и покривите е продиктувано от стремеж за разширяване на жизненото пространство – прагматично, но и естетически обосновано решение.

Трето: Налага се практика за създаване на зелени площи върху изкуствена основа.

Четвърто: Озеленяването диктува специфични решения за защита на сградата или съоръжението от вода и увреждане от корени – наблюдава се модификация на конструкцията на покрива.

II.2.2. Традиционни изпълнения

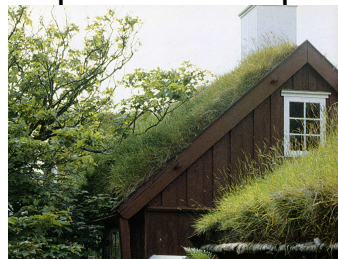
В северна Европа- Скандинавия, Исландия, Фарьорските острови озеленяването на покривите е било практикувано още от средновековието – т. нар. тревен или чимов покрив, фиг. 27, 28.

Обшивката (основа за чимовете) е изпълнявана от необелени дъски с дебелина около 3см, подредени на разстояние 3-4см между тях. Върху положените в 5÷8 пласта брезови кори се подреждат тревните чимове – два пласта, като първия се поставя с тревата надолу, а втория – с тревата нагоре.

В Исландия по традиция целите къщи са се строели от торфени чимове, като същият материал е бил прилаган и в покрива – фиг. 31.



Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 31

В Северна Америка – САЩ и Канада от над 100 години е известна подобна техника на строителство с тревни чимове, вероятно пренесена от северна Европа при миграцията на викингите. Стените, дебели 60-90см. са иззиждани от тревни чимове. Покривната конструкция се изпълнява от столци, ребра, върху които следва оплетка от сухи клони, покрити по наклона с прерийна трева. Чимове се полагат в два пласта, като долният е с тревата надолу – фиг. 32.

При традиционните жилищни сгради на някои племенни групи в Танзания тревните покриви са били основно решение – къщата „Хехе“, къщата „Гого“ – фиг. 32.

В Грузия са известни къщите на духоборците, чиито покриви също са били със затревени покриви – фиг. 33.



Фиг. 32



Фиг. 32



Фиг. 33

Тези традиционни изпълнения на тревни покриви, независимо

от регионалните разлики почиват на някои общи закономерности:

Първо: Появата на озеленяване върху покрива се отразява на конструкцията му – главно поради необходимостта да се поеме значителен товар от собствено тегло – около 300кг/м².

Второ: Наклонът на покрива се диктува от изисквания, свързани с озеленяването от чимове.

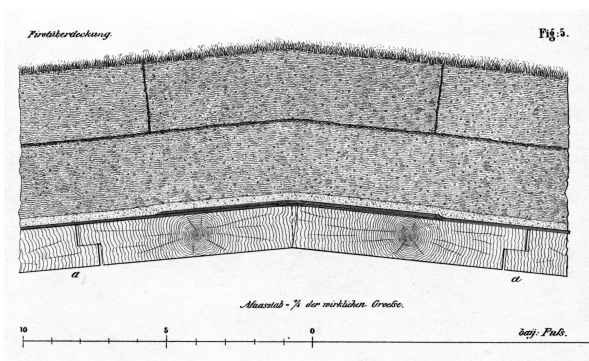
Трето: Озеленяването играе ролята на покривна покривка, т.е. то се явява конструктивен елемент на покрива. Характерно е, че в това си качество то поема и функцията на топлоизолация.

II.2.3. Технически решения – Германия, XIX век

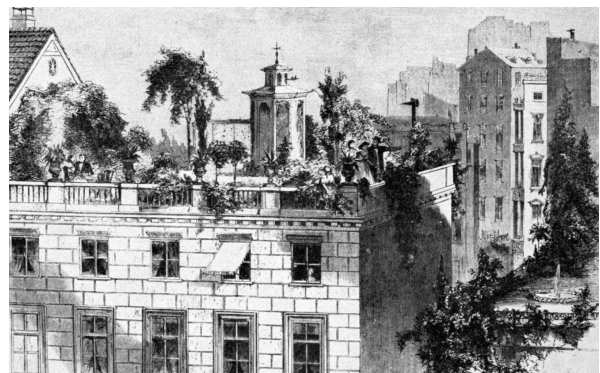
Първопричината Holzzementdach да намери масово приложение се корени във факта, че при често възникващите масови пожари в градовете той се оказва изключително надежден, а системно възникващото спонтанно озеленяване се превръща в неотменим негов белег. В края на века той вече бива озеленяван нарочно, целенасочено и съзнателно.

През 1860г. Едуард Рюбер публикува в Мюнхен фундаменталния за времето си труд „Покривът с тревни чимове – най-евтиното, най-дълготрайно и най-сигурно срещу пожар покритие за градски и извънградски сгради“. Основата от рендосани дъски на фалц, с фуги между тях, се пропива с карболинеум и намазва с каменовъглен катран. Хидроизолацията се изпълнява от три слоя катранена хартия, върху която се полагат тревни чимове – фиг. 34.

През 1867г. Карл Рабитц издава в Берлин своята брошура „Живи покриви с вулканичен цимент или модерни висящи градини“. Неговата система включва рендосана дъсчена обшивка на глъб и зъб, хидроизолация от три слоя катранена мушама, покрити със слой „вулканичен цимент“ – състав от портландцимент и смлени вулкански туфи (трас). Отгоре се разстилат глинест пясък и хумусна почва, в която могат да се засадят всякакви растения – включително дървета, фиг. 35.



Фиг. 34



Фиг. 35

Техническите решения в Германия през XIX в. могат да се направят следните обобщения:

Първо: Озеленяването повлиява цялата конструкция на покрива.

Второ: То се явява неотменим елемент на плоския покрив, доколкото хидроизолацията работи във взаимодействие с него.

Трето: Озелененият покрив поема допълнителна функция – защита на сградата от пожар, което го характеризира като качествено нова и различна конструкция.

Четвърто: Като такава изиграва определена стимулираща роля в развитието на плоския покрив изобищо.

II.2.4. Покривното озеленяване до средата на XX век

През XX век развитието на озеленения покрив се свързва с появата и разпространението на стоманобетона. От пионерите Франсоа Енебик, Огюст Пере, Анри Саваж, през творчеството на Льо Корбюзие и Пиер Жанере, до реализациите на Филип Шефер и Ралф Хенкок в този период покривното озеленяване, прилагано изключително с утилитарен смисъл, затвърждава значението си като композиционно средство в архитектурата. Техническото решение в общия случай включва хидроизолация от асфалт и/или оловна ламарина, дренаж от клинкери на фуга, филтър от сгурия и дебел слой градинска почва.

II.3. Значение и приноси на покривното озеленяване

В резултат от дългогодишната практика и многобройни изследвания е установено и безспорно потвърдено благоприятното влияние на покривното озеленяване върху урбанизираната среда.

II.3.1. Градоустройствен смисъл

- Реализиране на допълнителни зелени площи в имотите, както и устройване на обществени паркови пространства.
- Възможност за ползване като компенсаторно озеленяване в гъсто застроени територии.
- Естетическо обогатяване на градския пейзаж чрез включването на зеленината и третирането ѝ като композиционен елемент.
- Повишаване на качеството на средата за обитаване, труд, отдих чрез реализация на прилежащи използвани зелени площи.
- Природосъобразно третиране на значителни по големина покривни площи.

II.3.2. Екологично въздействие

- Значително увеличаване като цяло на озеленените пространства в града – в количествен, но и в качествен смисъл.
- Подобряване на градския микроклимат чрез повлияване на основните му параметри – температура през летните месеци, влажност, съдържание на въглероден диоксид, тежки метали, прах.
- Важен екологичен принос на покривното озеленяване се явява възможността му за регулиране на водния отток от покривите.
- Екологичното значение на покривното озеленяване се проявява и по отношение на управлението на отпадъците.

II.3.3. Строително-технически аспекти

- Покрита с озеленяване, хидроизолацията се намира в максимално добри условия за работа.
- Покривното озеленяване има изразен топлоизолационен ефект.
- Озеленяването подобрява звукоизолационните характеристики на покрива.

От градоустройствените, екологични и строително-технически приноси и въздействия на покривното озеленяване произтичат следните изводи:

Първо: Покривното озеленяване е важен и действен инструмент на градското планиране и непосредствената градоустройствена и архитектурна практика за подобряване на жизнената среда.

Второ: С екологичното си въздействие покривното озеленяване отговаря на обществения интерес, като носи и косвени икономически ползи за общините, които в крайна сметка рефлектират върху собствениците и инвеститорите.

Трето: Позитивните строително-техническите отражения на озеленения покрив върху сградата се консумират пряко от конкретния собственик и преди всичко задоволяват частния му интерес – естетически, потребителски (повишен комфорт на обитаване), финансов, но кумулативният ефект се разпростира върху обществото.

Четвърто: Степента на проявлението на ефектите от озеленяването на покривите е в пряка зависимост от обема на неговото приложение.

II.4. Цел и области на приложение. Видове покривно озеленяване

В определени случаи – производствени, търговски, складови, жилищни сгради, както и някои обществени сгради със сравнително

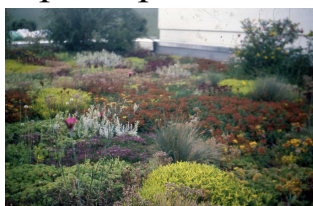
ограничен бюджет (социални), целта се свежда преимуществено до постигане и експлоатация на преките ефекти от покривното озеленяване. В други случаи на преден план се извеждат естетически и утилитарни цели.

Съобразно различните цели и съответно изисквания покривното озеленяване се разделя и разглежда в два основни вида – екстензивно и интензивно.

Екстензивно е озеленяване, което е способно да се развива вследствие само на естествени, природни фактори и в общия случай не се нуждае от допълнителни грижи или само от минимални такива. По принцип екстензивно озеленяване се изпълнява на неизползваеми покривни площи, което напълно съответства на основното му предназначение – постигане на определен екологичен и защитен ефект. Визуалният ефект от този вид озеленяване е сравнително скромнен, но с достатъчна за целта художествена стойност.

Интензивно е озеленяването, при което за сметка на специализирана, многообхватна, постоянна поддръжка е възможно приложението на многообразна растителност. Тази поддръжка и грижи са присъщи и неотменими, тъй като с тях се осигурява и гарантира предвиденото развитие и състояние на вегетацията. Композиционното оформление е богато, гарантиращо висока художествена стойност и атрактивност на реализацията. Интензивно озеленяване се изпълнява както при функционално неизползваеми, но визуално обозрими покриви, така и при използвани тераси.

За основен критерий, определящ вида покривно озеленяване, авторът приема главната цел на приложение и основното му предназначение. Те определят основните характеристики на двата вида озеленяване. Чрез допълнителни специфични критерии те от своя страна се подразделят на подвидове. При екстензивното озеленяване критерият е необходимостта от поддръжка и неговите подвидове са биотопно (фиг. 57) и обикновено екстензивно (фиг. 56), при интензивното – вида и размера на растителността и негови подвидове са обикновено интензивно (фиг. 60) и покривна градина (фиг. 61). Тези специфични критерии определят допълнителните характеристики на съответния подвид.



Фиг. 57



Фиг. 56



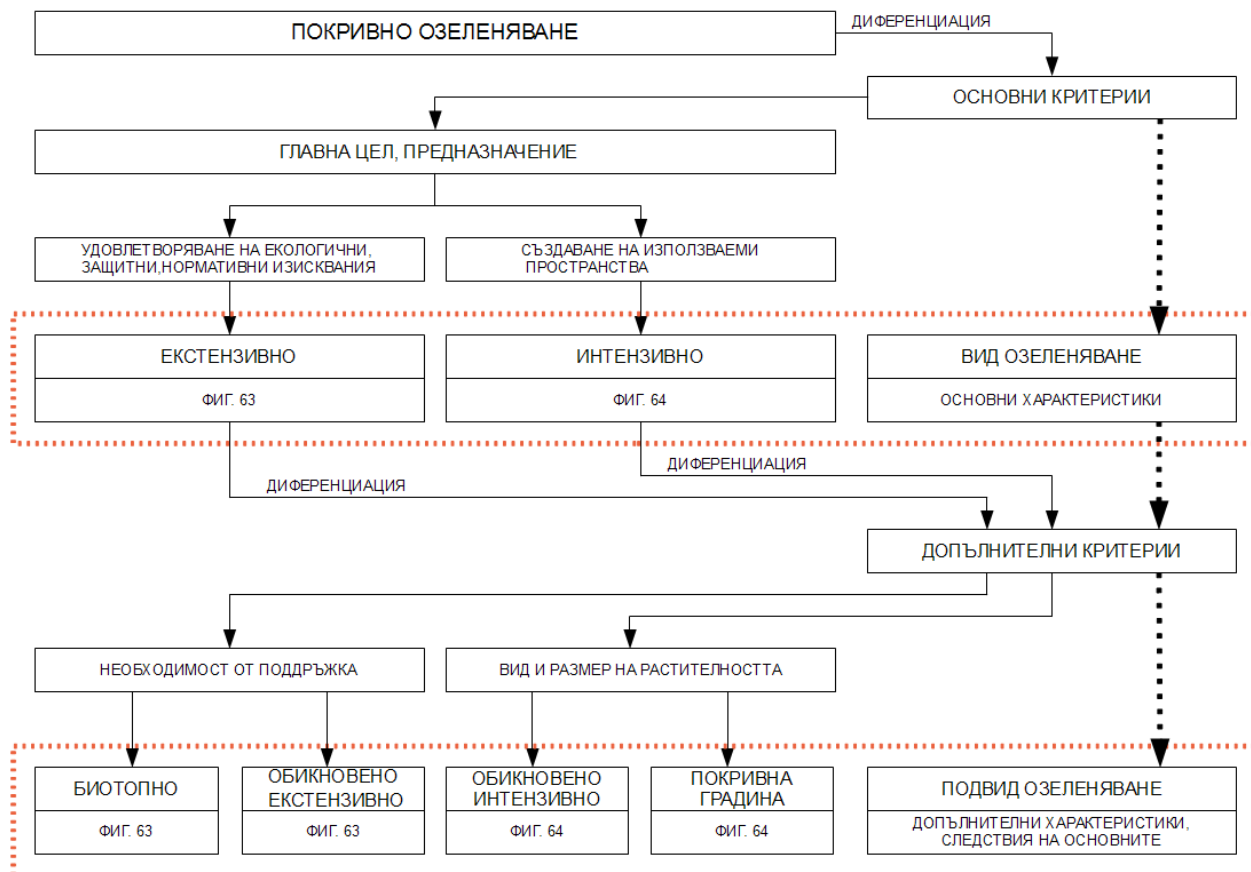
Фиг. 60



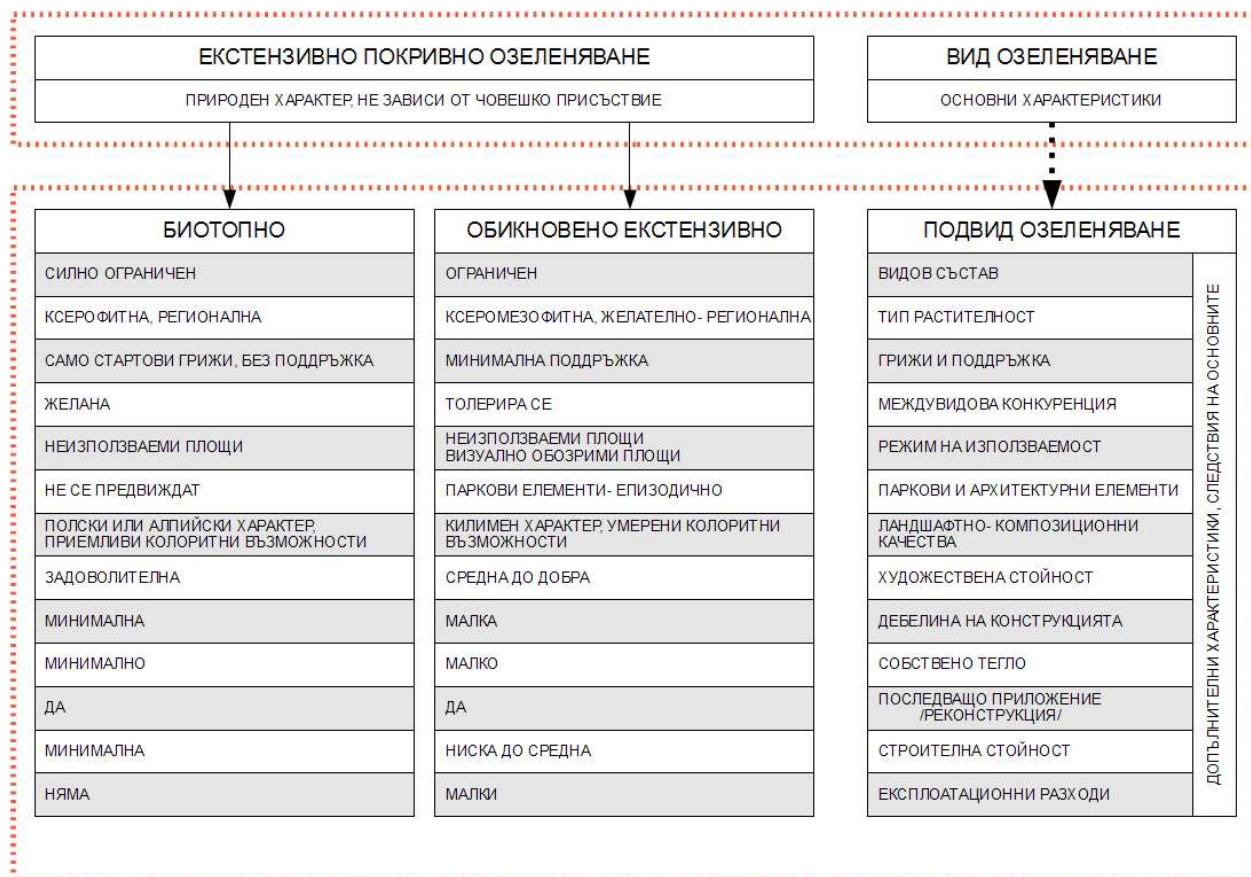
Фиг. 61

В графичен вид предложената система за типологична

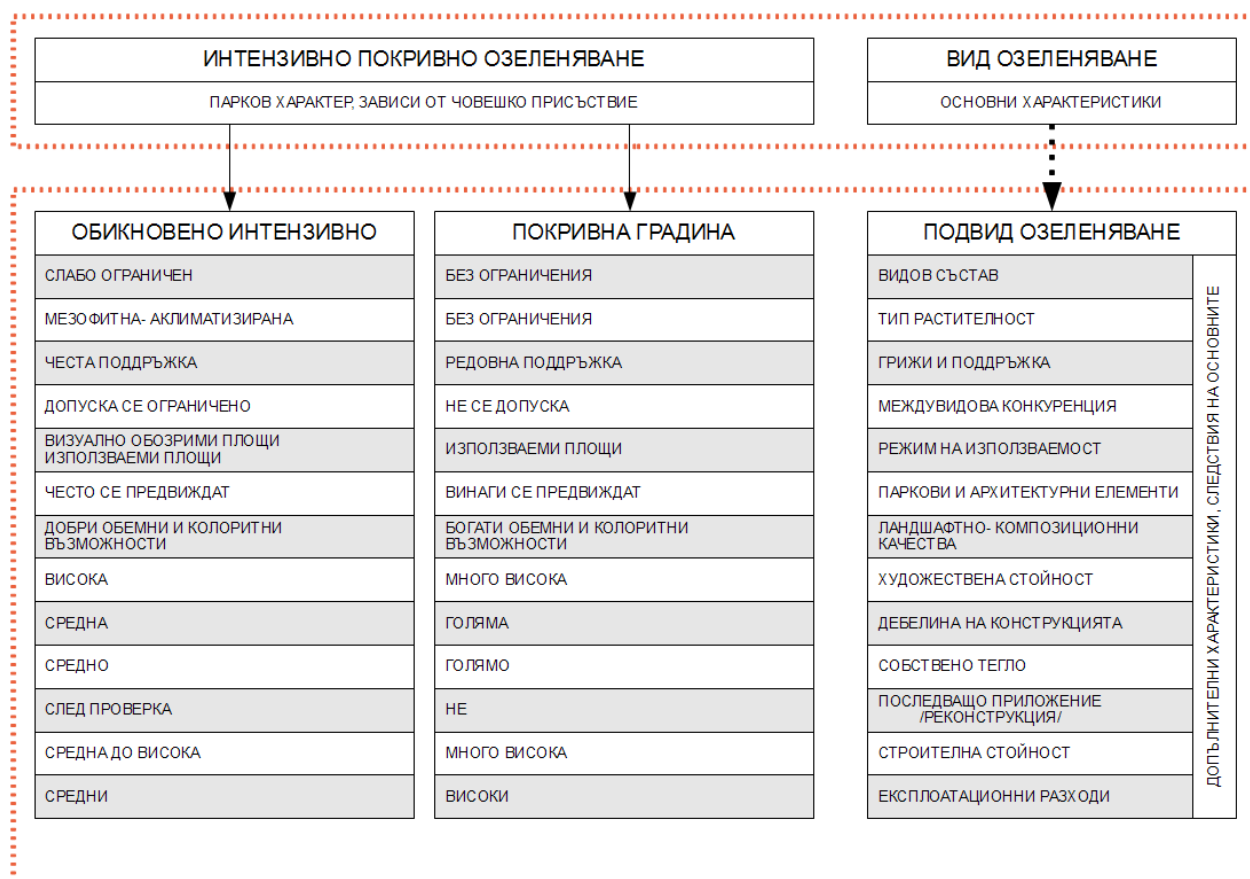
диференциация на покривното озеленяване е илюстрирана на фиг. 62, фиг. 63, фиг. 64.



Фиг. 62



Фиг. 63

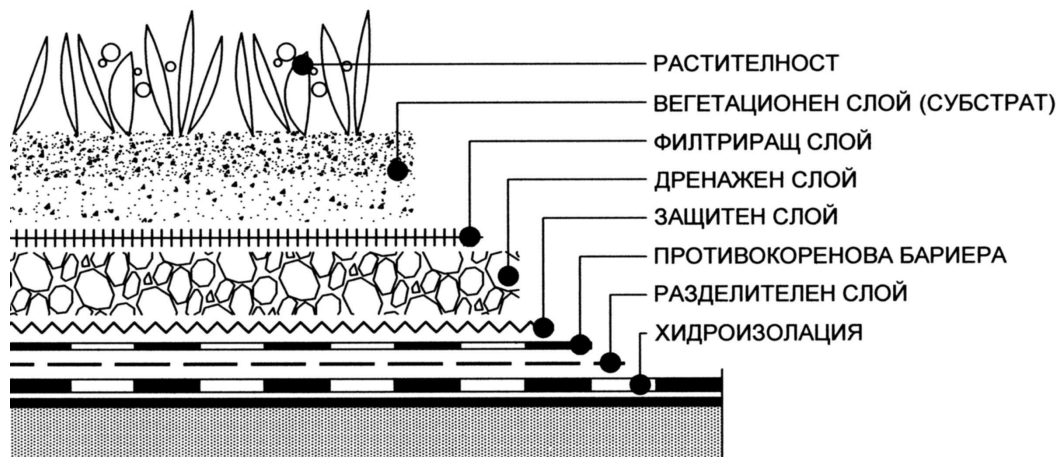


Фиг. 64

III. КОНСТРУКТИВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОКРИВНОТО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ

III.1. Конструкция на покривното озеленяване

От гледище на сградостроителството конструкцията на покривното озеленяване се схваща като съвкупността от всички съвместно работещи негови елементи. Елементите на покривното озеленяване са отделните слоеве (пластове), изпълняващи определена функционална роля. Конструктивното решение на покривното озеленяване отразява подбора и композирането им с оглед на тяхното предназначение и за постигане на крайната цел на реализацията – осигуряване на условия за вегетация, максимално близки до природните върху изкуствената основа на покрива. Принципното, най-общо конструктивно решение на покривното озеленяване е показано на фиг. 65.



Фиг. 65

III.2. Елементи на покривното озеленяване

III.2.1. Растителност

III.2.1.1. Растителни видове

Растителността е основния, същностен, смислово определящ и следователно неотменим елемент на покривното озеленяване. При интензивното озеленяване и особено при покривните градини, подборът на растителните видове се диктува преди всичко от композиционни и художествени съображения и асортиментът е практически неограничен. Изискванията към растителността са от гледна точка на предварителното ѝ отглеждане и доставното ѝ състояние. При екстензивното озеленяване основният критерий за видов подбор е естествената способност за оцеляване и развитие в екстремните условия на покрива при ограничени или дори отсъстващи грижи. Поради това, към прилаганата растителност се предявяват разностранни, често пъти противоречащи си изисквания. Растителността при екстензивно озеленяване обхваща:

мъхове – по принцип не спадат към традиционния градински асортимент, но са подходящи при тънкослойни конструкции

сукулентни растения – представени са от два рода – *Sedum* (тлъстига) и *Sempervivum* (дебелец) и са в основата на екстензивното озеленяване

тревисти растения – полски треви, цветя, билки в много широко разнообразие

Екстензивното озеленяване се изгражда по три основни начина: само от сукулентни, само от тревисти или чрез комбинации от тях с евентуалното участие на мъхове. Според степента на участието на всяка от тези групи се различават различни комбинирани форми на озеленяването: мъхове+сукулентни; сукулентни+мъхове+цветя и билки; сукулентни+треви и билки; треви+цветя и билки.

III.2.1.2. Методи на полагане на растителността

При изпълнението на покривно озеленяване се прилагат следните основни методи на полагане на растителността:

- Сухо засяване – на семена, на части от растения, на семена и части от растения. Използва се основно при екстензивните и по-рядко при обикновеното интензивно озеленяване. Технически рационално и икономически разумно е да се прилага на сравнително малки покривни площи.

- Мокро засяване (торкретиране) – изразява се в полагане върху подготвения субстрат на смес от вегетативен материал, водоразтворимо лепило, целулозни фибри, торове с продължително действие, подобрители на субстрата и вода. Методът е ориентиран към екстензивните озеленявания, особено ефективен е при големи площи – над 1000м².

- Вегетационни килими – отгледани в специализирани производствени условия изделия, готови за полагане върху покрива. Различават се: с армиран субстрат и носеща подложка, с неармиран субстрат и носеща подложка, с неармиран субстрат и временна подложка. Прилагат се при обикновени екстензивни озеленявания и като изключение – при обикновени интензивни. Важно тяхно качество е постигнатия проектен ефект веднага след полагането им.

- Тревни чимове – обичайно с площ 1м² и доставени на руло. По правило не са армирани и каширани. Без изключение се инсталират върху слой от съответен субстрат. Ориентирани са към интензивните озеленявания. Ефективни са при големи покривни площи.

- Засаждане – приложимо е при двата вида озеленяване, но е особено актуално при интензивните. Предварителното отглеждане на растенията се извършва на свободен терен и те се доставят заедно с част от прилежащия субстрат – „бала“, в работни съдове (контейнери) с обем съобразно конкретното растение или в платки с много гнезда – сукулентни и някои тревисти растения.

Методът за полагане на растителността при покривното озеленяване зависи и се определя от множество фактори отнесени към:

- *общите характеристики на покрива – площ, височина над терена, възможности за достъп;*

- *вида и характера на озеленяването съобразно целта на приложението му;*

- *биологичните и вегетационни особености на растителните видове – начин на размножаване, ръст, брой, степен и начин на участие, склонност към експанзия, конкурентоспособност;*

- изискванията за време на постигане на проектния ефект.

За успешната интеграция на покриното озеленяване при всеки конкретен случай е необходимо да се установи най – подходящия за него метод на полагане на растителността.

III.2.2. Вегетационен слой

Вегетационният слой или пласт (субстрат) формира средата за вкореняване на растенията. Трябва да отговаря на следните по-важни изисквания:

- Способност да поема и задържа достатъчно вода за нуждите на растителността, същевременно да е водопронируем, за да се намали повърхностното оттичане, а оттук – и ерозията му.
- Съдържание на хранителни вещества. Трябва да акумулира и впоследствие бавно да отдава необходимите за вегетацията азот, фосфор, калий, магнезий.
- Да е с порьозна и рехкава структура, осигуряваща въздушно съдържание в необходимата степен дори и във водонаситено състояние. Добрата аерация на субстрата предотвратява загниването на корените.
- Прецизен зърнометричен състав. За избягване на разкалването му субстратът трябва да съдържа контролирано съдържание на фини частици с $d < 0,06 \text{ mm}$.
- Структурна стабилност. Субстратът трябва да не променя във времето зърнометрията си чрез разтрошаване и разпрашаване в резултат на механични въздействия и замръзване, както и други специфични качества – рехкавост, въздушен капацитет.
- Водородният показател рН да е в неутралната зона – $5,5 \div 8,5$.
- Да е с допустимо съдържание на разтворими соли.
- Да е биологично чист – не трябва да съдържа жизнеспособни семена, живи растения или техни части, особено коренови и ризомни.

Според състава си субстратите се разделят в три групи: минерални – без съдържание на органични вещества, минерално-органични (10-20% органични вещества) и органично-минерални (20-40% органични вещества). По принцип минералните субстрати се прилагат при екстензивно озеленяване, минерално-органичните – както при екстензивно, така и при интензивно, а органично-минералните – при покривни градини.

III.2.3. Филтриращ слой

Филтриращият слой възпрепятства преминаването на фини фракции от субстрата в по-долните пластове на конструкцията.

Основните изисквания към него са:

- Да пропуска свободно вода, без да е склонен към затлачване.
- Да е проникваем за корените, особено при екстензивно озеленяване.
- Механична якост. Материалът трябва да е устойчив срещу разкъсване, предизвикано от корените.
- Устойчивост срещу атмосферни влияния – температура, UV лъчение.
- Устойчивост срещу химични агенти – както по отношение на субстрата и внасяните торове, така и спрямо разтворени и доставяни с валежите.
- Биологична устойчивост – срещу микроорганизми, съдържащи се в субстрата и предизвикващи гнилостни процеси.

За изпълнението на филтриращия пласт се ползва иглобит или термофиксиран нетъкан текстил (геотекстил) от синтетични влакна. Материалите за производство са полиетилен, полиамид, полиестер, полипропилен.

III.2.4. Дренажен слой

Дренажният слой осигурява надеждно и трайно отвеждане на неусвоената от растенията и субстрата валежна вода, за да се предотврати загниването на кореновата система на растенията. Той осигурява и допълнителен обем за развитието ѝ. Изпълнява се от минерални материали в насипно състояние и продукти от синтетични материали. Изискванията към него са:

- Адекватна дренажна способност. В случая са важни както вертикалният, така и хоризонталният дренажен капацитет.
- Способност да съхранява част от отточната вода, която впоследствие да се отдава нагоре.

Към минералните (насипни) дренажи се предявяват още и специфични изисквания:

- Ниско обемно тегло. След субстрата дренажният пласт е с основен принос в теглото на покривното озеленяване.
- Структурна стабилност във времето – загубата ѝ води до влошаването на работата на дренажа.
- Зърнометричен състав – фракциите в зависимост от дебелината на дренажния слой са в границите 2/8мм и 16/32мм, като се влагат комбинирано.

Синтетичните дренажи трябва да отговарят на следните допълнителни изисквания:

- Якост на натиск, съобразена с товара от субстрат и растителност.

Недостатъчната якост е причина за деформации и смачкване на дренажния елемент.

- Устойчивост срещу химикали.
- Запазване на еластичността на елемента при ниски температури.

Различават се следните материали и продукти:

Естествени минерални материали за насипен дренаж: речен и трошен чакъл (филц), някои поръозни породи – лава, пемза, промишлено произведени продукти – керамзит, шистопорит.

Синтетични дренажи:

Структурни кечета – геотекстили от полипропилен, оребрани едностранно при производството им. Подходящи са за неизползваеми тънкослойни озеленявания.

3D мрежи – пространствено термично свързани влакна от полиамид или полипропилен. Могат да са голи, с едностранна или двустранна кашировка от геотекстил на база полипропилен или полиестер. Не са подходящи в зони с пешеходно или автомобилно движение. Приложими са при дебелина на субстрата до 25см.

Профилирани листове от полиетилен с висока плътност (HDPE). Според височината си се подразделят на нископрофилни 10-12мм, предназначени за екстензивно озеленяване и високопрофилни – обикновено 20-60мм, а при особени изисквания – и повече, ориентирани към интензивното озеленяване.

Пресовани плочи от гранули рециклиран разпенен полиетилен, от термично или чрез битум слепени гранули пенополистирол, от плочи масивен рециклиран каучук. Обхватът на приложението им е според якостните им характеристики.

Формувани блокове от експандиран пенополистирол с повишена плътност. Отличават се с много ниско тегло и висока товароносимост, възможност за акумулация на големи водни резерви. Съобразно височината им са пригодни и за двата вида озеленяване.

III.2.5. Противокоренова бариера

Противокореновата бариера ограничава развитието и предотвратява проникването на корените в по-долните пластове на покрива, като с това елиминира разрушителното им действие по отношение на конструкцията му.

До средата на XX век типичното изпълнение на плоски покриви е било с употреба на мушамы, импрегнирани с каменовъглен катран. Те са се доказали като естествено кореноустойчиви при повече от 100 години експлоатация на покривите, изпълнени с тях.

След окончателното отпадане на катрана като материал за

производство на хидроизолационни материали и заместването му с битум – продукт на дестилацията на нефт, покривното озеленяване като строителна практика става императивно зависимо от трайното и надеждно решение на защитата на хидроизолацията срещу проникване на корени през нея.

До днес все още няма стройна теория, даваща пълноценно и еднозначно научнообосновано обяснение на механизма на проникване на корените през хидроизолацията. Изхождайки от дългогодишен практически опит и неговия анализ, както и от системен мониторинг на многобройни реализации, към момента всички авторитетни изследователи в областта на покривното озеленяване са обединени около хипотезата, че в основата на явлението са фактори с вегетативен, механичен, химичен, микробиологичен характер. Предполага се, че действащи съвместно, те обуславят и предпоставят способността на корените да преодоляват както хидроизолацията, така и следващите пластове в покрива.

В момента съществуват надеждни методи за изпитване на хидроизолационни материали относно резистентността им срещу проникване на корени. С най-голям авторитет се ползва разработеният от FLL³ „Метод за изследване на кореноустойчивостта на рулонни и течни материали за покривно озеленяване“. От 1993 година той се прилага освен за четиригодишни, така също и за двегодишни изпитания. На базата на FLL-метода е разработен хармонизиран европейски стандарт DIN EN 13948:2008-01. Предимно в Австрия, но и в други страни е възприет „Метод за дълготрайно изследване на кореноустойчивостта на хидроизолационни материали“ (LDA-метод) – също на основата на FLL-метода.

В конструкцията на покривното озеленяване като бариера срещу проникване на корени следва да се прилагат само материали с доказана чрез тестове по цитираните методи кореноустойчивост.

Противокореновата бариера по принцип се реализира по два основни начина – като изпълнение на допълнителен кореноустойчив слой над хидроизолацията или чрез самата хидроизолация, която е кореноустойчива.

- *Чрез допълнителен кореноустойчив слой над хидроизолацията.* За целта се ползват полимерни материали от пластифициран поливинилхлорид (PVC) или полиетилен с висока плътност (HDPE), свободно положени над хидроизолацията.

- *Чрез кореноустойчива хидроизолация.* В този случай към

хидроизолацията се предявява допълнително изискване, тя получава ново качество и от елемент на плоския покрив вече се превръща в елемент и на покривното озеленяване. Принадлежаша на двете конструкции едновременно, тя се явява първата и основна връзка между тях. Кореноустойчивите хидроизолации се разглеждат в две главни групи – течни (безфугови, безшевни) и листови (рулонни), като последните биват на полимербитумна или полимерна основа.

Течните хидроизолации са едно-, дву-, или трикомпонентни полимерни състави на основата на ненаситен полиестер (UP) – характерни за началното им развитие, метилметакрилат (MMA) и в момента преди всичко полиуретан (PUR).

Листовите хидроизолации на полимербитумна основа се изпълняват като еднопластови или (по-често) двупластови системи, чийто горен пласт е кореноустойчив. Защитата срещу проникване на корени се осъществява чрез вложка от медно фолио, чрез добавка в битума на отблъскващи корените състави с хербицидно и фунгицидно действие, а в момента – като комбинация от двете.

Листовите хидроизолации на полимерна основа се разглеждат в две групи- термопластични и еластомерни.

А. Термопластични полимери – пластифициран поливинилхлорид (PVC), полиизобутилен (PIB), етилен-кополимер битум (ECB), етилен-винилацетат (EVA), хлориран полиетилен (PE-C), полиолефини (PO).

Б. Еластомерни полимери – Етилен-пропилен-диен каучук (EPDM).

Реализацията на ефективна и дълготрайно работоспособна противокореновата бариера предполага предявяване освен на преки изисквания към качествата на материалите – за кореноустойчивост, механични и якостни качества (дебелина II според очакваното механично налягане от подземни части – корени и ризоми), устойчивост срещу химична и биологична агресия, още и на такива, отнесени към нейното изпълнение. Гънките и набръчкванията на материала са сериозни проблемни зони, атакуеми от корените, поради което трябва да се избягват. Критични места са също завършеците и други детайли, което налага прецизната им обработка. Независимо от това там растителността следва да се ограничава чрез ивици от промит речен чакъл с ширина 50 см.

III.2.6. Защитен слой

Противокореновата бариера е уязвима спрямо механични увреждания, водещи до нейното компрометиране. В процеса на

изпълнението на покривното озеленяване основните рискове са свързани с движението на хора и техника по покрива, падане или изпускане на инструменти и други предмети, извършване на паралелни строителни работи или операции с рисков характер. По време на експлоатацията съществува опасност от падане на предмети от по-високи части на сградата; очакваните градинарски операции за поддръжка на озеленяването носят допълнителен риск.

Към материалите за изпълнение на защитния слой срещу механични увреждания се предявяват изисквания по отношение на:

- физико-механични качества: якост на опън и разкъсване, устойчивост срещу статична перфорация, стабилност на размерите, независимост от температурно влияние.
- химически качества: устойчивост срещу обичайни химикали, в т.ч. разтворени газове, отсъствие вредни за растенията съставки.
- микробиологични качества: устойчивост срещу характерната за покривното озеленяване микрофлора.
- съвместимост с материалите на съседните слоеве – дренажен и противокоренова бариера.

Защитата срещу механични влияния и увреждания се осъществява чрез:

- геотекстил с площна маса минимум 300г/м²,
- листове от гумен гранулат с дебелина 4÷6мм,
- каширани 3D мрежи,
- директно чрез дренажа.

III.3. Структура на покривното озеленяване

Понятието структура на покривното озеленяване е изразител на неговия строеж, т.е на пространствената организация на съставлящите го елементи. При него тя е с различен характер в хоризонтално и вертикално направление. По X и Y е налице непрекъснато, хомогенно развитие, докато по Z то е подчертано хетерогенно, обусловено от слоестия характер на конструкцията. По тази причина за изясняването на структурата на покривното озеленяване е от значение дефинирането ѝ именно във вертикално отношение.

В специализираната немскоезична литература строежът на покривното озеленяване се дефинира чрез физико-механичните характеристики на използваните материали и оттук – чрез тяхната роля във функционалните слоеве (Х. Й. Лизеке); според вегетационно-техническите функции и тяхното възприемане от отделните слоеве (Б. Крупка); чрез физическото присъствие на определени слоеве (В. Колб и Т. Шварц).

В терминологично отношение досега няма единно и общоприето понятие за строежа на покривното озеленяване.

Авторът застъпва мнението, че най-пълноценното дефиниране на строежа на дадена конструкция, в това число покривното озеленяване, е чрез термина **структура**. Той е възприет в сградостроителството като един от основните атрибути на конструкцията изобщо и на конструктивните елементи в частност и изяснява спецификата на тяхната пространствена организация. За пръв път в специализирана публикация в областта на покривното озеленяване терминът структура е употребен от автора през 1994 г. в [117].

Изхождайки от схващането и разглеждането на покривното озеленяване като система, съставена от отделни компоненти във взаимни връзки и отношения помежду им, *нейната структура следва да се определя съобразно начина на организация на компонентите – изразители и носители на основните вегетационно-технически функции*. В настоящия труд под начин на организация се разбира *диференцираното или интегрално изпълнение на тези функции от отделните елементи на конструкцията* на покривното озеленяване.

Елементите (слоеве) на покривното озеленяване се разделят в три групи:

Първа група: Растителен слой – основополагащ елемент, без чието присъствие изобщо не може да се говори за покривно озеленяване. В този смисъл той е безалтернативен.

Втора група: Вегетационен слой (растителен субстрат), филтриращ слой, дренажен слой – тази група елементи формират непосредствената среда за разполагането на растителността и същевременно осигуряват условията за нейното дълготрайно и устойчиво развитие. В този смисъл те се явяват главни, основни елементи на конструкцията, доколкото изпълняват основните от вегетационно-техническа гледна точка функции.

Трета група: Противокоренова бариера, защитен слой, разделителен слой – елементи, изпълняващи функции от преди всичко строително-технически характер.

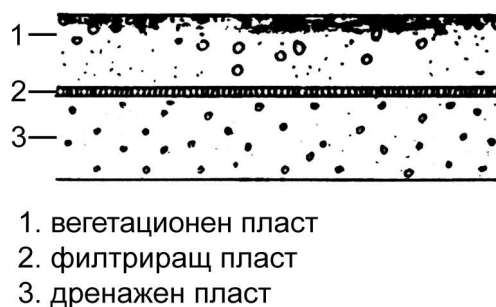
Така разгледани, елементите (слоеве) на покривното озеленяване се организират в два пакета – функционален и спомагателен. Елементите от втората група формират функционалния пакет на покривното озеленяване и в този смисъл са задължителни, неотменими, а тези от третата група – спомагателния пакет – с факултативно, незадължително присъствие, което е обусловено от характеристиките на елементите на функционалния пакет – фиг. 135.

Съобразно начина на полагане на растителността в определени случаи растителният слой се включва във функционалния пакет, а в други (най- често) е самостоятелен.

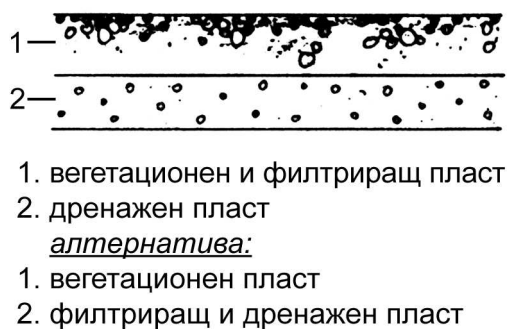
Структуроопределящите елементи на покривното озеленяване са тези от втората група, респективно принадлежащи на функционалния пакет, доколкото именно те – зависейки непосредствено от растителността – са определени от и адаптивни към нея. Различават се три разновидности на структурата на покривното озеленяване: три-, дву- и еднокомпонентна, обусловени от организацията на функционалния пакет – съответно три-, дву- и еднослоен – фиг. 136, 137, 138. Оттук вече конструкцията на покривното озеленяване се дефинира като три-, дву- и еднослойна. Озеленяването с трислойна конструкция включва сепарирани вегетационен, филтриращ и дренажен слой. При двуслойна конструкция две от функциите се поемат от един елемент, а при еднослойна – единственият слой изпълнява и трите функции.



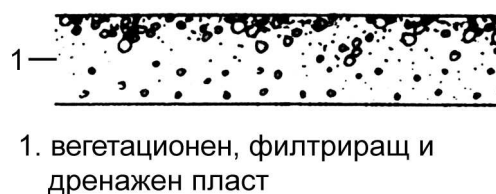
Фиг. 135



Фиг. 136



Фиг. 137



Фиг. 138

Вегетационно-техническите и строително-технически особености на отделните видове озеленяване и техните подвидове са решаващи при избора на структура. Приложимостта на различните структурни типове спрямо видовете и подвидовете покривно озеленяване е показана в табл. 3.

		ВИДОВЕ И ПОДВИДОВЕ ПОКРИВНО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ			
		ЕКСТЕНЗИВНО		ИНТЕНЗИВНО	
		БИОТОПНО	ОБИКНОВЕНО ЕКСТЕНЗИВНО	ОБИКНОВЕНО ИНТЕНЗИВНО	ПОКРИВНА ГРАДИНА
СТРУКТУРА	ТРИСЛОЙНА	МНОГО ПОДХОДЯЩА	МНОГО ПОДХОДЯЩА	МНОГО ПОДХОДЯЩА	МНОГО ПОДХОДЯЩА
	ДВУСЛОЙНА	УСЛОВНО ПОДХОДЯЩА	МНОГО ПОДХОДЯЩА	ПОДХОДЯЩА	НЕПОДХОДЯЩА
	ЕДНОСЛОЙНА	УСЛОВНО ПОДХОДЯЩА	МНОГО ПОДХОДЯЩА	ПОДХОДЯЩА	НЕПОДХОДЯЩА

Табл. 3.

В практически план структурата на покривното озеленяване е от съществено значение, тъй като е в основата на различните конструктивни решения, реализирани с конкретни материали, към чиито качества се предявяват определени специфични изисквания. Конструктивните решения определят също кръга на възможните начини за полагане на растителността. Налице е логическата верига „структура – конструктивно решение – характеристики на материалите и полагане на растителността“, която може да се интерпретира в прав, но и в обратен порядък.

III.4. Конструктивни решения на покривното озеленяване

Конструктивното решение представлява конкретното изпълнение на елементите на озеленяването в условията на определена структура.

Трислойната конструкция, доколкото се съставя от отделни специализирани елементи, изпълняващи самостоятелно отделните функции предполага най-широк кръг конструктивни решения – 77, таблица 4.

Двуслойната конструкция се реализира чрез:

а) съвместяване на филтриращия и вегетационния пласт (субстрат).

б) съвместяване на дренажния и филтриращия пластове.

Конструктивните решения при двуслойно озеленяване са 16 – показани в таблица 7.

Еднослойната конструкция на покривното озеленяване се характеризира с пълна интеграция на отделните функции в един конструктивен елемент. Конструктивните решения, характерни за еднослойно озеленяване са най-ограничен брой – 8, показани в таблица 10.

конструктивен елемент	изпълнение	конструктивен елемент	изпълнение
Растителност	засаждане, засяване	Растителност	засаждане, засяване
	вегетационни килими	Растителност + субстрат	вегетационни килими
	тревни чимове	Растителност + субстрат + филтър	вегетационни килими, каширани с геотекстил
Субстрат	хомогенен	Субстрат	хомогенен
	хомогенен, армиран		хомогенен, армиран
	двупластов, насипен	Филтър + дренаж	структурни кечета
	двупластов, с плочи MW		субстратни плочи
Филтър	геотекстил		пресовани плочи от EPS гранулат
Дренаж	насипен		насипен
	3d мрежи	Дренаж	3d мрежи
	профилирани листове HDPE-нископрофилни	Защитен слой	геотекстил
	профилирани листове HDPE-високопрофилни	Противокоренова бариера	според характеристиките на хидроизолацията
	профилирани листове HDPE-високопрофилни, запълнени	Разделителен слой-при необходимост	геотекстил
	пресовани плочи каучук		
	формувани блокове EPS		
	3d мрежи, каширани отгоре		
Композит	3d мрежи, двустранно каширани		
	профилирани листове с чашки надолу, каширани отгоре		
	профилирани листове с чашки нагоре, каширани отгоре		
	профилирани листове, чашки нагоре, двустранно каширани		
	профилирани плочи от PE, каширани отгоре		
	формувани блокове EPS, запълнени с PU		
	Защитен слой		
Противокоренова бариера	според характеристиките на хидроизолацията		
Разделителен слой-при необходимост	геотекстил		

конструктивен елемент	изпълнение
Растителност	засаждане, засяване вегетационни килими
Растителност + субстрат + филтър + дренаж	вегетационни килими, каширани с геотекстил
Субстрат + филтър + дренаж	насипен хомогенен
	хомогенен, армиран
	субстратни плочи
Защитен слой	геотекстил
Противокоренова бариера	според характеристиките на хидроизолацията
Разделителен слой-при необходимост	геотекстил

Дясно – таблица 4, ляво горе – таблица 7, ляво долу – таблица 10

В рамките на трите структури, респективно конструкции, отделните конструктивни решения са характеризирани чрез областта им на приложение в таблици 5, 8, 11, а в таблици 6, 9, 12 – обратно – за всеки подвид озеленяване са посочени подходящите конструктивни решения.

Възприемането на конкретно, крайно конструктивно решение за озеленяването на даден покрив е резултат от поредица стъпки в посока от общото към частното. Тяхната последователност и определящо значение са показани на фиг. 140. Така координирани, те са в основата на интеграцията на озеленяването върху плоски покриви и могат да служат за основа на методика на проектирането на озеленени плоски покриви.



Фиг. 140

III.5. Класификационна система на покривното озеленяване

От разглеждането на същностните характеристики и особености на покривното озеленяване се налага извода, че е налице широко разнообразие от негови вариантни проявления – вегетационни, конструктивни, технологични, експлоатационни, формални и други.

Към момента липсва целенасочено проучване на типологията на покривното озеленяване. В литературата то се изследва от гледна точка на отделни критерии, самостоятелно и без връзка между тях.

За обхватната класификация на покривното озеленяване е формулирана система от диференциращи критерии, структурирани и категоризирани според степента на тяхната значимост.

Изведени са три групи критерии, позиционирани на отделни нива – подчинени на ясна йерархична логика:

Първо ниво – главни, най-общи критерии, изясняващи основополагащите характеристики на покривното озеленяване.

Второ ниво – допълнителни, производни критерии, следствие и конкретизация на главните критерии от първо ниво.

Трето ниво – частни критерии, дефинирани съобразно характеристиките на отделните елементи на покривното озеленяване.

КЛАСИФИКАЦИОННА СИСТЕМА

A – ПЪРВО НИВО: На базата на критериите от това ниво се формират следните *класификационни раздели*:

- А.1. Според водещата цел на приложение
- А.2. Според вида на покривното озеленяване
- А.3. Според структурата на покривното озеленяване

Б – ВТОРО НИВО: Чрез критериите от това ниво се формират следните *класификационни групи*:

- Б.1. Според визуално-композиционния характер
- Б.2. Според дебелината на конструкцията
- Б.3. Според общото тегло на конструкцията
- Б.4. Според начина на напояване
- Б.5. Според акумулацията на вода в конструкцията
- Б.6. Според обема и характера на стартовите грижи
- Б.7. Според интензивността и характера на поддръжката
- Б.8. Според строителната стойност и експлоатационните разходи

В – ТРЕТО НИВО: Въз основа на критериите от това ниво се формират следните *класификационни единици*, ориентирани към отделните елементи:

- В.1. По отношение на растителността
- В.2. По отношение на вегетационния субстрат
- В.3. По отношение на дренажа
- В.4. По отношение на противокореновата бариера
- В.5. Според на изпълнението на функционалните пластове

IV. ПОКРИВНОТО ОЗЕЛЕНЯВАНЕ В ЕВРОПА И БЪЛГАРИЯ

IV.1. Европейски опит

IV.1.1. Нормативна уредба

По отношение на нормативната регламентация, отнасяща се до озеленяването на сградите изобщо (Bauwerksbegrünung) и покривите в частност, най-показателен е примера на Германия – с изявени традиции и дългогодишна практика, чиито резултат е най-широкото приложение на покривното озеленяване сред държавите в Европа.

Основен закон в германското строително право е Baugesetzbuch (BauGB), според който устройствените планове (Bauleitpläne) на общините са: План за функционално зонироване (Flächennutzungsplan) – предварителен, подготвителен план и Застроителен план (Bebauungsplan) – окончателен, задължителен план.

Проучени са (на случаен принцип) серия от подробни устройствени планове за застрояване (Bebauungspläne) за различни градове в Германия, като са подбрани 16 такива за различни по големина и население селища, третиращи различни по площ територии, с различен устройствен режим и различни параметри.

Анализът им води до следните обобщения и изводи:

В Германия покривното озеленяване се третира още на ниво подробен устройствен план – за застрояване.

Различните критерии за задължително озеленяване на покривите са резултат от конкретно отношение към особеностите на всяка отделна община, град, зона.

Вида на изискваното озеленяване е съобразен с целта на приложението му и търсения ефект от него по отношение на обществения интерес.

Изискванията към видовия състав на растителността са извлечени от общата концепция на плана, но и съобразени с целта на покривното озеленяване.

Дебелината на изискваното покривно озеленяване се съобразява с неговия вид и цел на приложение.

IV.1.2. Системи за покривно озеленяване – обзор на основни пазарни участници

Към момента с развитието на Know how, продукти и системи за покривно озеленяване в различна степен са ангажирани много голям брой фирми. Според характера и обхвата на своето участие в процеса те могат да бъдат систематизирани в четири групи:

ПЪРВА – тясно специализирани фирми, изключително предлагащи цялостни решения за покривно озеленяване – ZinCo GmbH, Optigrün AG, Xeroflor Green Solutions GmbH, DAKU GmbH.

ВТОРА – фирми с по-широк предмет на дейност, в това число и комплексни решения за покривно озеленяване – Paul Bauder GmbH & Co. KG, C. Hasse & Sohn GmbH & Co. KG, Siplast.

ТРЕТА – фирми, предлагащи покривно озеленяване като допълнение към продукт, предмет на основната им дейност – GEORG BÖRNER GmbH & Co. KG, VEDAG GmbH, Metzeler Schaum GmbH

ЧЕТВЪРТА – фирми, предлагащи само отделни продукти за покривно озеленяване – кореноустойчиви хидроизолации, дренажни материали и др.

Анализът на актуалните към момента системни решения на водещите европейски производители води до следните обобщения и изводи:

Първо: За пълноценната интеграция на озеленяването върху плоските покриви е необходимо наличие на гама от конструктивни решения, съобразени с целта на приложението, вида на озеленяването, структурата на озеленяването, особеностите на плоския покрив.

Второ: Водещите в бранша фирми разработват сходни по предназначение и формално подобни продукти, чрез които изграждат базовите си системи – резултат на обективен стремеж към обхващане на основните вегетационно-технически и строително-технически случаи при интеграцията на озеленяването върху плоския покрив.

Трето: Налице е устойчива тенденция на преход от по-универсални към разширена гама специализирани решения, насочени към конкретните приложения.

Четвърто: Независимо от наличието на голям брой базови системи, те се адаптират и индивидуализират според конкретиката на отделния проект.

Пето: Формирането на системата за покривно озеленяване може да се извърши както на базата на собствени продукти, така и чрез кооперация или партньорство между две или повече фирми.

Шесто: Характеристиките на покрива – величина на наклона или отсъствието му, както и конструктивното решение на плоския покрив (право, обърнато) влияят на конструкцията на покривното озеленяване.

IV.2. Български опит

IV.2.1. Нормативна уредба

В България покривното озеленяване в различна степен се е третирано в нормативната уредба в областта на устройството на територията още от средата на 80-те години на XX век: Наредба № 5 за ПНТСУ, 1977г., 1995г., 2001г.

Действащите към момента нормативни актове с отношение към покривното озеленяване са: ЗУТ, 2001г., ЗУЗСО, 2006г., Наредба № 7 за ПНУОВТУЗ, 2004г., Наредби за ИОЗС, Наредба № 2 за ПИКПХССС, 2008г., Наредба № 4 за ПИЕСВКИ.

От проучената нормативна база в България, отнасяща се до покривното озеленяване и направените коментари към отделните документи се налага генералното обобщение, че тя е твърде фрагментарна, до голяма степен формална и нееднозначна. Като такава тя не стимулира приложението на покривно озеленяване, а по-скоро го ограничава. Особено е подценено екстензивното озеленяване, което в световен мащаб заема преобладаващия дял от общата площ на озеленени покриви. За сравнение – в Германия през 2010 г. отношението екстензивни – интензивни озеленени покриви е било 83:17%.

IV.2.2. Теоретични ресурси

Теоретичната разработка на темата „покривно озеленяване“ в България е крайно ограничена. Като се изключат статиите в печатен и електронен формат, цялата монографична литература, в която проблемът е засегнат се свежда до четири източника – Ф. Айхлер „Изоляции в строителството“, 1972г., М. Ангелов „Плоски покриви“, 1977г. и 1987г., Ч. Ангелов „Наклонени покриви“, 2001г. и 2011г., Г. Янчева „Вегетативни рогозки за покривно озеленяване“, 2007г.

Цитираните всички четири труда на български език визират покривното озеленяване епизодично, доколкото то не е основен предмет на изследване в тях. Това е основание за твърдението, че днес в България материята на покривното озеленяване е в теоретична празнота.

IV.2.3. Примери от практиката

За целите на проучването на съвременния български практически опит са анализирани различни по характер, предназначение и площ реализации. В интерес на възможността за сравнимост и съпоставка проучването е извършено чрез унифицирана анкетна карта.

Анализирани са следните обекти: Жилищна сграда – Банкя, 1995г., Офис–сграда на КАНТЕК ЕООД, 1998г., Офис–сграда на Автооказион ООД, 2001г., БенчМарк Бизнес център, 2009г., ESTE HOME AND SPA, 2009г., Vertigo Building, 2011г., Софарма и Литекс Тауърс, 2011г., АСТРАЛ БИЗНЕС ЦЕНТЪР, 2011г.

Анализът на българската практика по отношение на покривното озеленяване води до следните важни изводи:

Първо: Преобладаващият вид покривно озеленяване е интензивното, липсват примери на приложение на екстензивно озеленяване с екологична насоченост. Това се обяснява с рутинния подход чрез инструментариума на озеленяването в естествен терен и е следствие на непознаването на основни принципи и изисквания, свързани с елементите, материалите, изграждането и поддържането на покривното озеленяване.

Второ: Не е преодоляно схващането, че покривното озеленяване е самостоятелна задача, която не е свързана с проблемите на плоския покрив. Оттук следва погрешното и вредносно диференциране на ангажиментите между архитект и ландшафтен архитект в проектната фаза. При реализацията обикновено се прилага некоректно разделение на дейностите, липсва методически координиращ фактор (субект).

V. ОБОБЩЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

V.1 Оценка на приносите

- С научно-теоретичен характер:

1. Изчерпателна систематизация на материята на покривното озеленяване в нейната цялост.

2. Обобщение на основните явления в историческото развитие на покривното озеленяване.

3. Изясняване на типологичната диференциация на покривното озеленяване.

4. Въвеждане и обосноваване на понятията „конструкция“, „елементи“, „структура“ на покривното озеленяване.

5. Формиране на система за класификация на покривното озеленяване.

6. Систематизиране на конструктивните решения на покривното озеленяване съобразно структурния му тип.

- С научно-приложен характер:

1. Систематизиране на конструктивните решения на покривното озеленяване според приложимостта им в отделните му видове и подвидове.

2. Изясняване на механизма на избор на конструктивно решение

3. Систематизиране на материалите и продуктите за изпълнение на функционалните елементи на покривното озеленяване, както и на основните европейски производители.

V.2. Приложимост на труда

Резултатите от настоящия труд биха могли да намерят приложение като отправна точка за по-нататъшни научни теоретични изследвания в някои частни аспекти на покривното озеленяване.

Той може да служи като основа за провеждане на експериментална дейност по отношение на регионалните особености в приложението на покривното озеленяване в България с оглед разработване на съответната техническа нормативна рамка.

Разработките в труда могат да послужат като методическа основа за разработване на методика за проектиране на покривно озеленяване.

Трудът може да се използва с учебна цел при обучението на студенти по архитектура и строително инженерство, както и да служи за допълнителна квалификация на всички участници в строителния процес – инвеститори, проектанти, изпълнители.

В библиографията са включени 13 заглавия на автора на труда:

111. Грънчаров, Р.: Зеленина върху покрива, Наш дом, 3/1993
112. Грънчаров, Р.: Озеленени покриви, Архитектура, 1/1994
113. Грънчаров, Р.: Покривни градини – Система Новофлор, Архитектура, 2/1994
114. Грънчаров, Р.: Покривно озеленяване – Системи Цинко, Архитектура, 3/1994
115. Грънчаров, Р.: Покривното озеленяване с вегетационни килими, Архитектура, 4/1994
116. Грънчаров, Р.: Покрив-градина, сп. Направи сам, 4-5/1994
117. Грънчаров, Р.: Зеленината на покрива, АМС Аспекти, 7-8/1994
118. Грънчаров, Р.: Зелени покриви – защо не?, Домът днес и утре, 3/1995
119. Грънчаров, Р.: Озеленени покриви – екологични и строително-технически проблеми, Строителен консулт, 1/1995
120. Грънчаров, Р.: Зеленината – другото лице на покрива, Ланшафтен дизайн, 1/2001
121. Грънчаров, Р.: Екстензивно озеленени покриви и приложението им в България, XII Международна научна конференция ВСУ' 2012
122. Грънчаров, Р.: Озелененият покрив – генезис и развитие, Международна юбилейна научно-приложна конференция УАСГ2012
123. Грънчаров, Р.: Покривно озеленяване – типологична и структурна диференциация, Международна юбилейна научно-приложна конференция УАСГ2012