

# STEAM 3D ACADEMY



## STEAM 3D GUIDE



Съфинансирано от  
Европейския съюз



## Съдържание

Проектът STEAM3D Academy .....	3
Цел на ръководството .....	3
Въведение .....	4
Възстановяване на обществените пространства чрез свързване на дизайна, приобщаването и устойчивостта .....	5
Какво е зелена инфраструктура и защо е важна?.....	7
Стандарти за устойчив дизайн.....	7
Устойчиво развитие в архитектурата .....	8
Въплътена енергия и оценка на жизнения цикъл .....	9
Системи за оценка на зелени сгради/програми за подобряване на екологичните характеристики .....	10
ОСНОВИ НА СВЪРЗАНИТЕ ИНЖЕНЕРНИ ТЕМИ .....	11
Устойчиво проектиране на открити пространства.....	17
Ръководство и инструментариум за план за градско озеленяване .....	19
Как да гарантираме успешното изпълнение.....	20
Препратки.....	21



# Проектът STEAM3D Academy

Проектът STEAM3D има за цел да повиши интереса на учениците и учителите от средните училища към образованието в областта на ПОО, тъй като те ще бъдат търсени на пазара на труда. Конкретната цел на проекта е да повиши интереса към STE(A)M професиите и да насърчи учениците да се стремят към професионални и трансверсални умения, както и към нетривиални компетенции, които ще ги отличат от останалите кандидати за работа.

Има различни професии, които могат да бъдат преследвани в рамките на STE(A)M, и този проект се фокусира главно върху областта на инженерството.

## Цел на ръководството

Свързаният термин "устойчив дизайн" се използва много често. Макар че има някои доста разнообразни и сложни определения, ние предпочитаме, че устойчивостта е "осигуряване на нуждите на настоящето, без да се намалява способността за задоволяване на нуждите на бъдещето".

Въпреки че това е просто и добро общо определение, когато се прилага към екологични теми, трудно е да се приложи по смислен начин, без да е произволно, към инженерни теми (строителство, автомобили, градски дизайн, петролни полета, промишлени предприятия и т.н.).

Настоящото ръководство е средство за подтикване на учащите се, студентите от инженерните специалности на професионалното образование и обучение, учителите и възпитателите, както и проектантите на застроена среда към стратегии, които могат да се използват при разработването на "зелен/устойчив дизайн", и излага някои практически техники, които да помогнат на бъдещите практики да постигнат целта на зеления дизайн и по този начин да допринесат значително за устойчивостта на градските обекти.

Процесът на екологично планиране има международно приложение. Всеки обект обаче е различен; използването му от хората също е различно и наличните ресурси могат да варират. Поради тези причини винаги трябва да се очаква, че подходящото за всеки обект и устойчиво решение ще бъде различно, постигнато след задълбочено разглеждане на местните условия и участващите хора.



## Въведение

Тъй като все повече европейци избират да живеят и работят в градове, градчета и предградия, Европа се превръща в по-урбанизиран континент. Качеството на заобикалящата среда оказва значително влияние върху качеството на живот в метрополисите. То зависи например от стандарта на въздуха и водата, достъпността до природата и биоразнообразието, количеството на шумовото замърсяване и все повече от способността за поддържане на хладна среда с повишаването на температурите.

По-голямата част от използването на ресурсите се осъществява в градските райони, които също предоставят много екологични проблеми. Тъй като хората живеят и работят по-близо един до друг, управляват и споделят ресурсите ефективно, използвайки концепциите на кръговата икономика, намаляват зависимостта си от личния моторизиран транспорт и живеят в по-енергийно ефективни структури, градовете също предоставят възможности за справяне с екологичните предизвикателства.

Европейският съюз осъзнава, че градовете са от съществено значение за изпълнението на целите на Европейската зелена сделка, които включват създаването на общество с ниски въглеродни емисии, ефективно използване на ресурсите, устойчивост и издръжливост. Комисията подкрепя широк спектър от дейности и проекти с акцент върху въздуха, водата, шума, опазването и възстановяването на зелените площи, стимулирането на кръговата икономика и по-доброто управление на отпадъците. Градовете в ЕС и техните местни власти са ключови сътрудници в прилагането на законите, политиките и програмите за замърсяване на околната среда.

### Какви са предимствата на зеления подход?

Предимствата на зеления подход към градския дизайн се признават от градовете по целия свят, тъй като той има потенциала да намали градските температури, да намали замърсяването на въздуха и да повиши устойчивостта на околната среда. Сред първите десет приоритета на градоустройственото планиране, глобалният дневен ред на Съвета за бъдещето на градовете на Световния икономически форум изброи разширяването на зелените покривки.

„Засаждането на зеленина, преди всичко, е един от начините за нас да намалим покачването на външната околна температура до високо ниво.“ Но не е само това. „Един зелен град, който е близо до природата, предлага и по-добри условия за живеене.“ Кок Ям Тан, заместник-секретар на Службата за интелигентна нация и цифрово правителство, Сингапур

Защо зелените обществени пространства са подходящи за градовете и тяхното население?

1. Подобро качество на живот: Според C40, замърсяването на въздуха засяга по-специално децата, които имат заболявания като астма, и води до



около 4,5 милиона преждевременни смъртни случаи годишно. Столичните горски райони имат потенциала да подобрят качеството на въздуха, когато са правилно планирани, подчертавайки необходимостта от разпръскване на дървета в градските райони, без да се допринася за съществуващите различия в здравето.

2. Обогащено физическо и психическо здраве: Според препоръките на СЗО зелените площи могат да помогнат за подобряване на психичното здраве. Според проучване в Лондон има 1,18 по-малко рецепти за лечение на депресия на 1000 жители за всяка единица с по-висока гъстота на дървета на километър от улицата. По отношение на физическото здраве, проучване на СЗО установи, че управлението на зелената покривка може да предотврати между 23 и 25% от глобалните болести. Според няколко проучвания животът близо до зелени площи намалява риска от смъртност при младите.
3. Подобрена устойчивост и равенство като част от стратегия за адаптиране: Някои региони сега са много по-заstraшени от последиците от изменението на климата в резултат на обезлесяването. Засаждането на дървета повишава устойчивостта на града, като му помага да бъде защитен от свлачища и чести наводнения. Премахването на различията в броя на дърветата и зелените площи в различните части на града намалява неравенството, защото насърчава здравето и благосъстоянието на всички. Липсата на зелени площи, обикновено в районите с ниски доходи на града, прави кварталите по-горещи и по-уязвими от климатични рискове.
4. Намалени емисии за доближаване до целите за устойчивост и климат на Парижкото споразумение: Приближаването към екологичната цел за декарбонизация се улеснява от зелените площи. Например внимателно разположените дървета в градските райони могат да намалят температурата на въздуха с два до осем градуса по Целзий, намалявайки ефекта на градския „топлинен остров“ и премахвайки необходимостта от климатизация с 30%.

## **Възстановяване на обществените пространства чрез свързване на дизайна, приобщаването и устойчивостта**

Животът в градските райони се променя; има нарастваща нужда от обществени зелени площи, а пандемията от COVID-19 направи местното качество на околната среда и социалното включване още по-важни. Има много недостатъчно използвани и изоставени сгради и открити пространства в ЕС и другаде, които могат да бъдат от полза за градското и селското население по различни начини





на екологично, икономическо и социално ниво. Повечето недостатъчно използвани зони и структури имат както материално, така и нематериално културно и екологично наследство, както и значителен потенциал за отдих, естетика, терапия, социални контакти и културен обмен. Следователно те имат важно въздействие върху здравето, щастието и достъпа до услуги на местните жители, особено за най-уязвимите лица. В съответствие с принципите на Новата Лайпцигска харта, те също предлагат пространства за социално и културно взаимодействие, участие на общността и участие в социални и културни събития, като всички те помагат за „намаляване и предотвратяване на нови форми на социални, икономически, екологични и териториални неравенства“.

Тази статия прави преглед на редица инициативи и проекти, осъществени в рамките на съответните действия за устойчиво използване на земята, кръгова икономика и партньорства за култура и културно наследство от Градската програма за ЕС. Прави го през призмата на измерението на зеления град на Новата Лайпцигска харта и рамката на Новия европейски Баухаус (NEB) (UAEU). Измерението на зеления град на новата Лайпцигска харта подчертава трансформиращата сила на градовете в борбата с глобалното затопляне и подобряването на качеството на въздуха, водата, почвата и използването на земята. За да постигнат това, градовете се призовават да използват базирани на природата решения (NBS) за защита и регенериране на екосистеми, за да изградят добре планирани, поддържани и взаимосвързани зелени и сини пространства. Това изисква корекции в начините на производство и потребление, предефиниране и ангажираност към устойчиво използване на ресурсите, значително намаляване на производството на отпадъци и въглеродните емисии, инвестиции в авангардни и ефективни технологии и насърчаване на модел на кръгова икономика, който обхваща всички тези елементи. Европейската комисия прие Съобщението относно новия европейски Баухаус на 15 септември 2021 г. Целта на ЕС е да развие прекрасни, устойчиви и приобщаващи места, стоки и начини на живот чрез съчетаване на базиран на място подход, участие на гражданите, съвместно създаване, интегриране и сътрудничество в няколко дисциплини и сектора. Холистичният подход на NEB е в основата на тази цел (напр. култура, технологии, иновации, дизайн, инженерство, изкуства, социални науки и природни науки). В допълнение към други неща, четирите тематични оси на преобразуващия маршрут на NEB могат да дадат шанс за създаване на бъдещи партньорства или други видове сътрудничество в рамките на UAEU. Необходимостта от дългосрочно мислене за жизнения цикъл в индустриалната екосистема е една от тях. Други включват възстановяване на връзката с природата, възстановяване на чувството за принадлежност и даване на приоритет на районите и населението, които най-много се нуждаят от това.



## Какво е зелена инфраструктура и защо е важна?

Паркове, градини, зелени пространства, зелени покриви, зелени стени, улични дървета, ливади, влажни зони, реки, канали и езера са само няколко примера за това, което се нарича "зелена инфраструктура".

Съществува общо разбиране, че зелената инфраструктура трябва да се разглежда като мрежа, а не като отделен обект, да функционира в различни мащаби - от дъждовна градина до заливна тераса, и да бъде многофункционална, което означава, че е създадена и поддържана така, че да предлага редица ползи едновременно.

Многобройни проучвания показват, че зелената инфраструктура има многобройни предимства за икономиката, обществото и околната среда. Тези предимства включват: подобряване на психическото и физическото здраве на хората; намаляване на замърсяването на въздуха и подобряване на качеството на водата; предотвратяване на изменението на климата, например чрез намаляване на риска от наводнения; съхраняване на вода по време на сухи периоди; съхраняване на въглерод; или предотвратяване на ерозията на почвата; създаване на работни места; повишаване на икономическата конкурентоспособност и др.

Висококачествената зелена инфраструктура също така повишава стойността на имотите и прави местата по-привлекателни за инвеститорите. "Природният капитал" на Земята, или ресурсите, които природата ни предоставя и от които зависят нашата икономика и начин на живот, включва зелената инфраструктура като важен компонент. Природните ресурси като земя, минерали, почва, вода, въздух и всички живи същества се считат за природен капитал.

Според Европейския съюз (ЕС) зелената инфраструктура трябва да бъде включена в повечето политики на ЕС и е от решаващо значение за по-ефективното използване на инструментите за пространствено планиране. Освен това тя трябва да бъде взета под внимание при оценките на въздействието върху околната среда (ОВОС) и стратегическите екологични оценки (СЕО). Признато е, че зелената инфраструктура спомага за интелигентен и устойчив растеж.

## Стандарти за устойчив дизайн

Според декларациите на ООН към 2015 г. над 55% от населението на света живее в градски райони, като се очаква до 2050 г. този дял да нарасне до 66%. Отговорът на глобалното изменение на климата е още по-актуален в градските райони, в които има най-високи изисквания към ресурсите (за стимулиране на производството и свързаните с него въздействия върху околната среда на други места) и в които здравето на гражданите и градската инфраструктура стават все по-уязвими.



Интегрираният и устойчив подход към проектирането на градски обекти и сгради ще бъде от решаващо значение за смекчаване на отрицателните въздействия на непланираната урбанизация и техните последици за използването на ресурсите, биоразнообразието и климата.

А "устойчивите градове и общности" започват с устойчиво проектирани градски обекти.

Като подчертава значението на местния контекст, проектирането, образованието и интеграцията, настоящото ръководство има за цел да вдъхнови всички заинтересовани страни, участващи в планирането и предоставянето на услуги, да мислят по различен начин и да им предостави необходимите инструменти за предприемане на действия.

Принципите на устойчивото проектиране се състоят в способността да се:

- Оптимизиране на потенциала на местата.
- Свеждане до минимум на използването на невъзобновяема енергия.
- Използване на продукти с екологични предпочитания.
- Защита и опазване на водите.
- Подобряване на качеството на вътрешната среда.
- Оптимизиране на практиките за експлоатация и поддръжка.

Използването на философия за устойчив дизайн насърчава решенията във всяка фаза на процеса на проектиране, което ще намали отрицателните въздействия върху околната среда и здравето на обитателите, без да прави компромис с крайния резултат. Това е интегриран, холистичен подход към компромисите. Такъв интегриран подход има положително въздействие върху всички етапи от жизнения цикъл на градския обект, включително проектиране, строителство, експлоатация и извеждане от експлоатация. Но това изисква цялостна промяна в образователния процес, особено в техническото и професионалното образование. Учебните програми и уменията, придобити от учениците, трябва да бъдат насочени към устойчиво развитие.

## Устойчиво развитие в архитектурата

Устойчивостта не е била целта на майсторите строители от вчера. Въпреки това някои от получените структури изглежда са постигнали възхитителна комбинация от голяма дълготрайност и устойчивост при строителството, експлоатацията и поддръжката. Би било интересно да се сравни екологичният отпечатък (понятие, разгледано по-нататък в този документ) на, да речем, римски постройки отпреди две хилядолетия, отоплявани с лъчисти подове, с постройка от XX век със съпоставими размери, място и предназначение.

С течение на времето, с развитието на по-сложни технологии и научен метод, дисциплината инженерство възниква отделно от архитектурата. Тази промяна не





е произволна или преднамерена, а се дължи на усложняването на инструментите за проектиране и технологиите за строителство, както и на разрастващия се набор от налични материали и техники. Тази сложност продължава да нараства през целия 20-ти век и продължава и днес. След като архитектът се превръща от главен строител във водещ консултант по проектирането, повечето инженерни практики извършват работа предимно като подизпълнител на архитекта, чиято фирма на свой ред е наета от клиента. Успоредно с тези тенденции през 20-ти век се появява доктрината "сгради над природата" - подход, който все още е широко разпространен от клиентите и се предлага от архитектурните и инженерните фирми.

При този подход - сгради, проектирани под ръководството на архитекта като главен консултант, следвайки парадигмата "сгради над природата" - архитектът първо разработва концепциите за сградата и интериорния дизайн. Едва след това архитектът се обръща към строителните инженери, след това към инженерите по отопление, вентилация и климатизация, след това към електроинженерите и т.н.

## Въплътена енергия и оценка на жизнения цикъл

Строителните материали, използвани при строителството и експлоатацията на сградите, съдържат енергия, която се дължи на процесите на производство, транспортиране и инсталиране на суровините до крайни продукти. Процесът на избор на материали трябва да отчита и въздействието върху околната среда на разрушаването и изхвърлянето след изтичане на експлоатационния срок на продуктите. Базите данни и инструментите за оценка на жизнения цикъл (ОЖЦ) се използват за изчисляване и сравняване на въплътената енергия на обичайните строителни материали и продукти. Проектантите трябва да отдават предпочитание на ресурсно ефективни материали и да намаляват отпадъците чрез рециклиране и повторно използване, когато това е възможно.

Серията стандарти на Международната организация по стандартизация (ISO) 14000- за управление на околната среда служи като метод, който управлява разработването на тези инструменти. Инструментите за LCA са достъпни както от частни търговски, така и от правителствени или публични източници. Инструментът BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability - Сграда за екологична и икономическа устойчивост) е разработен от Националния институт за стандарти и технологии (NIST) в САЩ с подкрепата на Агенцията за опазване на околната среда на САЩ (EPA). Инструментът TRACI (Tools for the Reduction and Assessment of Chemical and Other Environmental Impacts - Инструменти за намаляване и оценка на химическите и други въздействия върху околната среда) на EPA е насочен предимно към изпускането на химикали и използването на суровини в продуктите.



# Системи за оценка на зелени сгради/програми за подобряване на екологичните характеристики

Съществуват два основни вида програми за насърчаване на проектирането на екологични сгради. Единият тип може да се нарече рейтингова система, а другият - ръководство или програма за насърчаване и подпомагане на проектантите при проектирането на зелени сгради.

**Рейтингови системи за зелено строителство:** тук са представени различни рейтингови системи, разработени от авторитетни организации. Всички те предоставят полезни инструменти за идентифициране и приоритизиране на ключови екологични проблеми. Тези инструменти включват координиран метод за постигане, валидиране и сравняване на проекти, проектирани по устойчив начин.

Водещият метод за оценка в САЩ е програмата LEED, създадена от Съвета за зелено строителство на САЩ (USGBC). LEED е съкращение за лидерство в областта на енергийното и екологичното проектиране. Тя оценява екологичните показатели от гледна точка на "цялата сграда" през целия жизнен цикъл на сградата, като предоставя цифров стандарт за това какво представлява "зелена сграда". Тяхната цел е да повишат осведомеността за ползите от зеленото строителство, което трансформира пазара. LEED е приложен за многобройни проекти на различни нива на сертифициране на проекти, а използването му нараства бързо през последните няколко години. Вече са въведени системи за оценяване на ново строителство (LEED-NC), съществуващи сгради (LEED-EB), основно и грубо строителство (LEED-CS) и търговски интериори (LEED-CI). При жилищните проекти програмите LEED също са в процес на разработване за нови жилища (LEED-H) и квартални комплекси (LEED-ND). LEED също така дава право на лицата да бъдат консултанти по LEED, въпреки че не изисква такива консултанти за проекти, които искат да получат оценка по LEED.

Друг метод за оценка, който първоначално е разработен в Обединеното кралство, е "Метод за оценка на околната среда на Института за строителни изследвания (BREEAM)" Това е доброволна, основана на консенсус, пазарно ориентирана програма за оценка. С една задължителна и две незадължителни области за оценка BREEAM насърчава и сравнява устойчиво проектирани офис сгради. Задължителната област за оценка е потенциалното въздействие на сградата върху околната среда; двете незадължителни области са процесът на проектиране и експлоатацията/поддръжката. Няколко други държави и региони са разработили или разработват свързани с BREEAM допълнителни програми.

През април 2021 г. Европейската комисия представи предложението си за директива за корпоративно отчитане на устойчивостта. Още през 2018 г.



Парламентът призова за преразглеждане на NFRD, а през 2020 г. изложи своите препоръки относно устойчивото корпоративно управление. CSRD е един от крайъгълните камъни на европейската Зелена сделка и Програмата за устойчиво финансиране и част от по-широката политика на ЕС за задължаване на дружествата да спазват правата на човека и да намаляват въздействието си върху планетата.

Директивата за корпоративното отчитане на устойчивостта (CSRD) ще направи предприятията по-отговорни пред обществеността, като ги задължи редовно да оповестяват информация за своето въздействие върху обществото и околната среда. Така ще се сложи край на "зеленото измиване", ще се укрепи социалната пазарна икономика на ЕС и ще се положи основата за стандарти за отчитане на устойчивостта на световно равнище.

С тези правила се преодоляват недостатъците на съществуващото законодателство относно оповестяването на нефинансова информация (NFRD), което се възприема като до голяма степен недостатъчно и ненадеждно. С CSRD се въвеждат по-подробни изисквания за отчитане на въздействието на дружествата върху околната среда, правата на човека и социалните стандарти въз основа на общи критерии в съответствие с целите на ЕС в областта на климата. Комисията ще приеме първия набор от стандарти до юни 2023 г.

Правилата ще започнат да се прилагат между 2024 и 2028 г:

- От 1 януари 2024 г. за големите дружества от обществен интерес (с над 500 служители), които вече са обект на директивата за нефинансовото отчитане, като докладите трябва да бъдат представени през 2025 г;
- от 1 януари 2025 г. за големите дружества, които понастоящем не са обект на директивата за нефинансова отчетност (с повече от 250 служители и/или 40 млн. евро оборот и/или 20 млн. евро общи активи), като отчетите трябва да бъдат представени през 2026 г;
- от 1 януари 2026 г. за регистрирани МСП (малки и средни предприятия) и други предприятия, като отчетите трябва да бъдат представени през 2027 г. МСП могат да се откажат от участие до 2028 г.

## ОСНОВИ НА СВЪРЗАНИТЕ ИНЖЕНЕРНИ ТЕМИ

Разбирането на основните постулати, които определят професията на инженера, е задължително за обмисленото проектиране. Въпреки че настоящото ръководство не е предназначено да служи като учебник по инженерство, то е полезно да се направи преглед на ключовите основи на инженерството, които влияят върху проектирането на устойчиви сгради и градски обекти от гледна точка на професията и обучението на инженера. Те включват първия и втория закон на термодинамиката, преноса на топлина и флуидните системи. Това ще



даде на читателя представа за наличните възможности за пестене на енергия, както и за други възможности за проектиране на екологични сгради.

### Термодинамични закони

Законите на термодинамиката са в основата на анализа и проектирането на енергийни системи. В този раздел са обобщени накратко първият и вторият закон и тяхното значение за екологичното проектиране.

Първият закон в своята основна форма е

$$Q - (W_{flow} + W_{shaft}) = \Delta U + \Delta E_{potential} + \Delta E_{kinetic}.$$

За система в стабилно състояние и заместването на термините за вътрешна, потенциална и кинетична енергия води до следното:

$$\dot{Q} - \dot{W} = \dot{m} \left[ (u_2 - u_1) + (p_2 v_2 - p_1 v_1) + (V_2^2 - V_1^2) / 2 + g(z_2 - z_1) \right]$$

Където:

$\dot{Q}$   $\Rightarrow$  топлина, пренасяна към или от системата; пунктирният символ се отнася до скоростта на пренасяне на топлина

$E$   $\Rightarrow$  енергия, съдържаща се в системата (потенциална или кинетична).

$\dot{W}$   $\Rightarrow$  работа, произведена или изисквана от системата; пунктирният символ се отнася до скоростта на извършваната работа.

$u$   $\Rightarrow$  вътрешна енергия на флуида (т.е. вода, пара, въздух, хладилен агент) за единица маса

$m$   $\Rightarrow$  маса на флуида

$pv$   $\Rightarrow$  произведението от налягането и специфичния обем на флуида

$V$   $\Rightarrow$  скоростта на флуида в системата

$h$   $\Rightarrow$  енталпията на флуида за единица маса, изразена като  $(u + pv)$

$z$   $\Rightarrow$  височина или потенциална енергия на флуида 1 и 2 = индекси, обозначаващи преди и след състоянието на параметъра



(Забележка: точката над символа означава "скоростта на прехвърляне на".)

Вътрешната енергия ( $u$ ) и енергията на потока ( $pv$ ) могат да се комбинират във флуидната енталпия, дадена по следния начин

$$h = u + pv$$

Вторият закон е представен с няколко уравнения, включващи изменението на ентропията на флуида, но за целите на вземането на решения относно енергията и екологичния дизайн е особено полезно изучаването на цикъла на Карно, представен в координатите температура-ентропия.

Едно от често срещаните приложения на уравнението на първия закон към енергийна система са процесите на горене, при които се генерира топлина за повишаване на температурата на флуид за осигуряване на топлина в сграда.

При разглеждане на средствата за отопление, независимо дали става въпрос за котел, генератор за гореща вода или пещ за топъл въздух, термините за работа ( $W$ ), промени в кинетичната енергия  $(V_2^2 - V_1^2)/2$ , и потенциална енергия  $(z_2 - z_1)$  са малки в сравнение с разликата в енталпията, така че първият закон става:

$$\dot{Q} \cong \dot{m} (h_2 - h_1)$$

### Влияние на термодинамичните закони върху екологичния дизайн

Съществуват два вида енергия: складирана (потенциална) енергия и енергия на движението, наречена кинетична енергия. Независимо от нейната форма обаче, винаги се прилага първият закон на термодинамиката. За затворена система той по същество гласи:

Енергията не може да се създаде или унищожи.

Затворена система е тази, в която енергията и материалите не преминават през границите на системата. Първият закон е причината, поради която енергийната ефективност и екологичният дизайн са необходимост. Ако можехме да създаваме енергия, нямаше да има причина да я пестим. Трябва да сме наясно, че в голяма степен сме зависими от източници на енергия, чието предлагане е ограничено.

Ето защо е логично по правило да използваме по-малко енергия от този вид и като цяло да се насочим към възобновяеми, по-ефективни източници на енергия.

Ако енергията е способността за извършване на работа, тогава какво се случва, когато използваме този потенциал? Резултатът е троен: работа, топлина и ентропия. Работата е преносът на енергия по механичен път, например чрез вентилатор или помпа. Топлината се отнася до пренос на енергия от един обект



към друг поради температурна разлика. А ентропията, просто казано, е показател за състоянието на безпорядък в дадена система.

Вторият закон на термодинамиката ни помага да оценим още по-добре значението на устойчивия дизайн:

Всички процеси необратимо увеличават ентропията на дадена система и нейната среда.

Ако разберете, че Земята е нашата система, тогава ще осъзнаете, че ограниченото количество използвана енергия, което ни е предоставено (първи закон), в крайна сметка и необратимо ще се превърне в неизползваема енергия (втори закон), което ни води до пълен кръг. Разбира се, Земята не е напълно затворена система, тъй като енергията влиза (чрез слънчевата радиация) и излиза (например Земята излъчва енергия в космоса). Независимо от това, зависимостта ни от енергията в полезна форма и неизменните природни закони задават тона на правилното (зелено) проектиране: използвайте енергията разумно и ефективно.

### Основи на преноса на топлина

Топлината се разпространява по три начина: проводимост, конвекция и излъчване. Обърнете внимание на следните общи взаимовръзки:

Проводимост  $\approx$  Пренос на топлина чрез молекулярно движение в даден материал или между материали в пряк контакт

Конвекция  $\approx$  Обмен на енергия чрез контакт между движещ се флуид и твърдо тяло

Излъчване  $\approx$  Не е необходим контакт; пренос на топлина чрез електромагнитни вълни

В реални ситуации топлообменът се осъществява едновременно и в трите режима. В зависимост от вида на проблема, един или два от тези режими обикновено доминират в скоростта на топлопренасяне във всеки един момент. Но за да не се затрудняваме, ще разгледаме всеки режим на топлопренасяне поотделно.

Проводимост. Разгледайте преноса на топлина през част от сградната обвивка (стена, прозорец, врата, под или покрив). Процесът може да се изрази по следния начин:

$$Q = UA\Delta T$$





където  $Q$  е количеството пренесена топлина,  $A$  е площта на откритата повърхност, а температурата  $\Delta T$  е разликата между двете граници на (външния въздух и въздуха в помещението).

Скоростта, с която се предава топлина чрез проводимост, се контролира от общия коефициент на топлопреминаване  $U$ :

$$U = 1/\Sigma R$$

където  $\Sigma R$  е общото термично съпротивление на материалните слоеве на въпросната система.

Общото термично съпротивление обикновено включва термините за съпротивленията на конвективния топлообмен, действащи както на вътрешните, така и на външните повърхности.

Конвекция. Съществуват многобройни формули, описващи преноса на енергия чрез конвекция. В книгата ASHRAE Handbook-Fundamentals се посочват поне 12 фактора, използвани при определяне на коефициентите на конвективен топлообмен, и се изброяват не по-малко от 25 уравнения за изчисляване на преноса на топлина чрез принудителна конвекция. Ще ограничим тази дискусия до сравнението на естествената и принудителната конвекция.

Естествената конвекция често се нарича свободна конвекция и се дължи предимно на разликите в плътността и действието на гравитацията. За да видите конвекцията в действие, наблюдавайте лампа LAVA®. Лавата се нагрива от крушката и се издига нагоре; когато изстинее, отново пада. Заменете крушката с тръба с ребра, напълнена с гореща вода, и заменете "лавата" с въздух, за да добиете точна представа как работи конвекцията при отопление. Поуката от този доста очевиден пример е, че естествената конвекция е прост природен закон, който може да се използва в полза на конструктора по редица начини. Принудителна конвекция се получава, когато движението на флуида (въздух, вода и т.н.) се извършва чрез външен двигател, например вентилатор или помпа.

Излъчване. Преносът на топлина чрез излъчване представлява уникално предизвикателство и възможност за дизайнера. Всички сме стояли до студен прозорец и сме усещали студ, въпреки че температурата на околната среда е била на комфортно ниво. Същото важи и за слънчевите дни, когато човек може да се затопли твърде много, въпреки че термостатът казва, че всичко е наред.

Опростената форма на уравнението, описващо лъчистия топлообмен, е следната:

$$Q = \varepsilon \sigma A (T_1^4 - T_2^4)$$

където  $\varepsilon$  е излъчвателната способност,  $\sigma$  е константата на Стефан-Болцман,  $A$  е площта на повърхността, а термините за температурата ( $T$ ) са абсолютната



температурна разлика между обекта на излъчване (с индекс 1, с излъчвателна способност от  $\epsilon$ ) и заобикалящата го среда (индекс 2, черно тяло).

Емисионността е свойство, което отразява способността на материала да излъчва топлинна енергия спрямо теоретично възможния максимум при температурата на материала. Емисионността е функция както на самия материал, така и на условията на повърхността. Матовочерна повърхност, например въглен, има емисионна способност, близка до 1 (тази на черно тяло), докато лъскавите метални повърхности имат по-ниски стойности, по-скоро в диапазона от 0,1 до 0,4. Свързано с топлинното излъчване свойство е поглъщателната способност на материала, която отразява способността му да поглъща входящото топлинно излъчване. Материал с абсорбционна способност 0,8 ще абсорбира 80 % от входящото топлинно излъчване. По принцип може да се счита, че поглъщателната способност и излъчвателната способност на материала са една и съща стойност.

Повърхностите с по-висока емисионна способност ще поглъщат и излъчват повече топлинна енергия. Но обърнете внимание на драматичната разлика, която може да направи промяната на температурната разлика; скоростта, с която даден обект излъчва или поглъща топлина, е пропорционална на разликата в четвъртите степени на съответните абсолютни температури.

Когато проектантът е изправен пред предизвикателството да сведе до минимум топлината, предавана по лъчист път, могат да се предприемат следните стъпки за ситуации, в които преобладават охлаждащите товари:

- Проучете възможността за премахване или драстично намаляване на площта (A), пряко изложена на източника на лъчение, чрез засенчване или други средства. За повечето приложения в сградите източникът на лъчение е слънцето, което може да се разглежда като обект, излъчващ енергия с температура 5800 K или 10 000 °F.
- Препоръчвайте използването на технологии за "хладни покриви", които балансират излъчвателната и поглъщателната способност на повърхността, за да се сведе до минимум нетното поглъщане на слънчева топлина от покрива.
- При остъкляването проектантът трябва да оцени компромиса при използването на материал с ниска емисионна способност с други селективни (отразяващи) покрития.
- Избягвайте тъмните цветове по екстериора на сградата, които обикновено имат по-висока емисионна способност и поглъщат повече топлина.
- Ограничете източните и западните изложения, особено тези с голямо количество стъкло.
- Компенсирайте лъчистия товар. Например в голям атриум с голямо остъкляване и/или външни стени компенсирането на лъчистите увеличения от ограждащите елементи с лъчисто охлаждане в пода ще доведе до нетен ефект, който е значително по-комфортен за обитателите.



## Основи на флуидния поток

Анализът на флуидните потоци и системи е основна концепция и за проектантите на HVAC инсталации. За несвиваем флуид с равномерно течение се прилага уравнението на Бернули. Това уравнение се основава на принципа за запазване на енергията и гласи, че между точки 1 и 2 в рамките на една система е в сила следната зависимост:

$$0 = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} + (z_2 - z_1)$$

където  $P$  е налягането на флуида,  $V$  е скоростта на флуида, и  $z$  е надморската височина в точки 1 и 2.

Когато флуид преминава през вентилатор или помпа, в системата се внася допълнителна енергия под формата на повишаване на налягането и може би на скоростта на флуида. Енергията, необходима за движението на флуида, по същество включва модификация на уравнението на Бернули, като лявата страна не е нула, а отразява допълнителната енергия, вложена във флуида.

## Устойчиво проектиране на открити пространства

Както за хората, така и за околната среда зелените градски пространства - от паркове и градини до зелени покриви и градски ферми - предлагат редица предимства. Те предлагат важно пространство за физическото и психическото здраве, както и основен дом за дивата природа, включително птици и опрашители. В допълнение към много други ползи зелените площи предпазват от горещи вълни, засушавания и замърсяване на въздуха, водата и шума.

Въпреки че някои градски зелени площи вече са по-добре защитени, тъй като все повече хора избират да живеят в градовете, зелените площи често губят в надпреварата за свободни имоти. Предвижда се тези тенденции да бъдат обърнати, а безценните ни градски екосистеми да бъдат защитени и възстановени в рамките на Стратегията за биологичното разнообразие до 2030 г.

Факторът "зелено пространство

Коефициентът за зелени площи (GSF) е метод за изчисляване на количеството зелена инфраструктура, необходима за ново строителство. Той се използва в политиките на много общини за налагане на условия на предприемачите, преди да се издаде разрешение за строеж на дадено място. Целта е да се гарантира, че



зелената инфраструктура е проектирана от самото начало, когато се изграждат места. В цяла Европа са направени различни модификации на GSF. Нейната гъвкавост, позволяваща тя да бъде модифицирана, за да отговаря на различни политически, планови и културни условия, е една от причините тя да бъде ефективно пренесена между градовете.

GSF функционира, като определя в общинската политика за планиране стандартите за това колко екологично чиста трябва да бъде една нова сграда, за да получи разрешение за строеж, с акцент както върху качеството, така и върху количеството на предлаганите зелени компоненти. Политиката на GSF определя "коефициенти" (между 0 и 1) за различните форми на повърхностно покритие; твърдите, запечатани повърхности получават оценка 0, докато най-зелените и естествени повърхности получават оценка 1. Площта на типа повърхностно покритие се умножава по свързания с него коефициент, за да се определи оценката на GSF за конкретното място. Общата оценка на GSF между 0 и 1 се получава, като се съберат оценките за всеки тип повърхностно покритие и резултатът се раздели на размера на целия обект.

Общините могат да определят различни прагове на очакване. Основният принцип на подхода GSF е да играе ролята на улесняващ фактор, като насърчава дискусиите между разработчиците и общините за това как да се постигне целевият резултат и да се създадат фантастични общности, в които хората могат да се развиват.

Едно от предимствата на GSF е, че той насърчава сътрудничеството между публичния и търговския сектор, като предоставя гъвкав и лесен за използване инструмент за планиране за внедряване на зелена инфраструктура в нови обекти. Всички заинтересовани страни, участващи в процеса на разработване, могат да се възползват от метода. В рамките на определена политическа рамка разработчиците могат да променят генералните планове и проектите, за да отговорят на променящите се нужди и условия. За да постигнат целите си за създаване на място, общините могат активно да взаимодействат със строителите и общността. Общините, както нови, така и стари, печелят от строителни проекти, които използват многобройните приложения на зелената инфраструктура.

GSF е особено важна за градовете, които трябва да се съгъстват, за да се справят с растежа. GSF може да гарантира, че зелената инфраструктура е включена в застроената среда, като по този начин се противодейства на някои от отрицателните последици от нарастващата гъстота в райони, където има натиск върху използването на земята и където местата за традиционни паркове и зелени площи са най-малки. GSF може също така да помогне на законодателите и политиците в други области на политиката да разберат потенциалните предимства на зелената инфраструктура за техните юрисдикции, което ще ги мотивира да подкрепят аргументите за увеличаване на градската зеленина.



# Ръководство и инструментариум за план за градско озеленяване

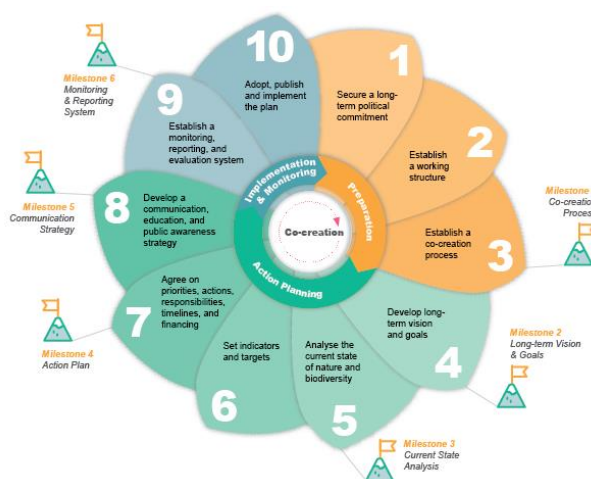
Комисията призова европейските градове с поне 20 000 жители да "разработят амбициозни планове за озеленяване на градовете", които да включват "мерки за създаване на биоразнообразни и достъпни градски гори, паркове и градини, градски ферми, зелени покриви и стени, улици, оформени с дървета, градски ливади и градски живи плетове" като част от Стратегията за биологичното разнообразие, която има за цел да върне природата в градовете и да възнагради действията на общностите.

Настоящият съвет има за цел да подпомогне местните власти в постигането на тази цел. Той е създаден в партньорство с Eurocities и ICLEI и е резултат от дискусии с многобройни местни власти, които вече са разработили и въвели в действие успешни програми за озеленяване на градовете.

В него се подчертава значението на съвместния процес на създаване на план за озеленяване на града, включително необходимостта от сътрудничество с жителите и други заинтересовани страни, както и необходимостта от междуведомствено сътрудничество и интегриране на плана за озеленяване с други аспекти на градското развитие - от мобилността и здравеопазването до качеството на въздуха и водата, енергията и адаптирането към климата.

Планът за озеленяване на градовете е дългосрочна рамка и стратегия, която гарантира, че градовете ще продължат да стават по-зелени. Той не е самостоятелен документ.

Можете да намерите проекта на ръководство за планиране на градско озеленяване [тук](#).



Източник:

[https://environment.ec.europa.eu/sites/default/files/styles/embed\\_large\\_2x/public/2022-10/Urban-Greening-Plans-graphic-10-steps-no-title\\_0.png?itok=HGmnlMQ](https://environment.ec.europa.eu/sites/default/files/styles/embed_large_2x/public/2022-10/Urban-Greening-Plans-graphic-10-steps-no-title_0.png?itok=HGmnlMQ)



Етапи от цикъла на плана за озеленяване на града:

1. Политически ангажимент
2. Работна структура
3. Процес на съвместно създаване
4. Дългосрочна визия и цели
5. Текущо състояние на природата и биоразнообразието
6. Показатели и цели
7. Приоритети, действия, отговорности, срокове и финансиране
8. Стратегия за комуникация, образование и обществена осведоменост
9. Система за мониторинг, докладване и оценка
10. Приемане, публикуване и изпълнение на плана

## Как да гарантираме успешното ИЗПЪЛНЕНИЕ

Разпознаване на обществените цели и факторите за устойчивост: Зелените площи трябва да се планират с разбиране както на настоящото екологично състояние, така и на крайната цел, за да се подпомогне постигането на екологичните цели. За да се планира маршрутът от началната до крайната точка, като същевременно се вземе предвид културната и социалната динамика на града, тази "оценка на въздействието" е от съществено значение. Тази процедура следва да включва оценка на опасностите, тъй като в някои градове липсват знания за това кои райони са по-уязвими от наводнения.

В сравнение с градските центрове, предградията понякога се пренебрегват, когато става въпрос за създаване на пешеходни пътеки и зелени площи. Например проучване в Мелбърн установи, че количеството дървесна растителност намалява с повече от 2 % на всеки десет километра от центъра на града. Предградията може да са по-податливи на въздействието на затоплянето на въздуха поради липсата на градска дървесна покривка. Освен това е от решаващо значение изграждането на нови улици и паркове да се извършва, без да се разселват дългогодишните жители на дадена общност с ниски доходи. Необходима е интегрирана гледна точка поради факта, че актуализираните стратегии за мобилност с подходящи стимули за намаляване на използването на лични автомобили трябва да се прилагат заедно с пешеходни и велосипедни коридори.

Не подценявайте влиянието на участието на общността; от съществено значение е да се получи подкрепа от населението за екологично и удобно за живеене градско развитие. Под егидата на своята инициатива Urbanact, която се подкрепя от усилията за участие на общността, град Порто създава здравословни коридори в Кампан. За да се гарантира участието на местното население в проектите за





обновяване и поддръжка, активното участие на общността също е от решаващо значение.

Осигуряване на финансиране: Бюджетните ограничения могат да затруднят даването на приоритет на зелените покрития. Поради това градовете могат да вземат предвид творчески стратегии за финансиране на зелените площи. Ливъриджът може да се използва и с други конвенционални финансови инструменти.

## Препратки

Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe’s Natural Capital. COM(2013) 249 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. European Commission, May 2013. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0014.03/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b2df.0014.03/DOC_1&format=PDF)

Building a Green Infrastructure for Europe. European Commission, 2013 [http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green\\_infrastructure\\_broc.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructure_broc.pdf)

Green Planning of Public Spaces | Deloitte Global. [online] Available at: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/government-public/perspectives/urban-future-with-a-purpose/green-planning-of-public-spaces.html>

environment.ec.europa.eu. (n.d.). Urban Greening Platform. [online] Available at: [https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/urban-greening-platform\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/urban-greening-platform_en)

Други:

Examples of public spaces - <https://www.re-thinkingthefuture.com/rtf-fresh-perspectives/a1062-10-sustainable-and-innovative-public-spaces-around-the-world/>

Article: "Public Space Design and Eco-Friendly Development" <https://indvstrvs.org/public-space-design-and-eco-friendly-development/>

<https://www.neighbourhoodguidelines.org/> <https://www.gsa.gov/real-estate/design-and-construction/design-excellence-program-overview/sustainability/sustainable-design>

ASHRAE GreenGuide The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings; ISBN 1-933742-07-0, ISBN 978-1-933742-07-6; 2006 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.; 1791 Tullie Circle, NE Atlanta, GA 30329; [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org); pp 17-20.

