

ZERO WASTE IMPLEMENTATION IN ARCHITECTURE AND DESIGN

Abstract: Nowadays it is very important to think about whole lifecycle of all things that we design and create – no matters are they everyday-use objects, something more important or even buildings and towns. Climate change and environmental issues become more and more important. The earth is being depleted of its resources and the changing climate could irreversibly change the planet for worse.

It is architects and designer's responsibility to design and create such objects and environments that not only reduce the amount of waste, both during production and use, but also in advance to encode the possibility of reuse, redesign and long lifecycle.

Sustainable buildings are mostly optimized for the use phase but neglect end of life scenarios. Buildings are often demolished and materials are dumped on a landfill. In a world where climate change and resource depletion is a pressing issue this is not acceptable. Buildings should be designed and made in such a way that allows for reuse and recycling of materials.

This research increases a focus on the end of life of buildings and in particular zero-waste designing.

Author information:

Pavlina Vodenova

University of Forestry, Sofia

Department of Interior and Furniture Design

✉ polyvodenova@gmail.com

🌐 Bulgaria

Keywords:

zero waste, architecture, product lifecycle,

environment

УВОД

Внаши дни е изключително важно да се мисли за целият жизнен цикъл на продуктите, които проектираме и създаваме – без значение дали става въпрос за продукти за ежедневна употреба, за сгради или градоустройство.

Климатичните промени и проблемите на околната среда стават все по-обозрими. Земята е на прага на изчерпване на ресурсите си, и промяната в климата може да промени планетата към по-лошо. Днес все повече продукти от нашето обкръжение са предмет на мода и поради тази причина (а също и поради развитието на технологиите, както и понякога поради и лошото качество) бързо стават излишни и на практика се превръщат в отпадък. [6]

Отговорност на архитекти и дизайнери е да проектират и създават такива предмети и среда, които не само да редуцират количеството на отпадъка, както по време на производство, така и при употребата им, но също така и да притежават предварително да закодирана възможност за повторна употреба, редизайн и дълъг жизнен цикъл.

Когато става въпрос за сгради е важно да се уточни, че устойчивите такива биват оптимизирани най-вече относно фазите на тяхната употреба, но за съжаление често са пренебрегнати сценариите относно края на техния живот. Най-често когато сградите се разрушават материалите се изхвърлят на сметища. В свят, в който изменението на климата и изчерпването на ресурсите е изключително важен и сложен въпрос, това не е приемливо. Сградите трябва да бъдат проектирани и направени по такъв начин, че да позволяват повторна употреба и рециклиране на материалите, вложени в тях.[7]

Целта на това изследване е да се увеличи фокуса върху края на живота на сградите и по-специално проектирането на нулеви отпадъци.

Основният изследователски въпрос на този доклад е как една сграда може да бъде проектирана така, че да не генерира отпадъци във всички фази на нейното изграждане, използване и разрушаване.

Това може да бъде разделено на следните под-въпроси:

Какви са принципите на дизайна с нулеви отпадъци?

Какви са възможните дизайнерски решения за съществуващи и нови сгради в съответствие с принципите и изискванията с нулеви отпадъци?

Кои са важните фактори при реализирането на проект за сграда с нулеви отпадъци?

КАКВО Е ZERO-WASTE?

Zero Waste е философия, която насърчава обновяването на жизнените цикли на ресурсите, така че всички продукти да се използват повторно. Целта е отпадъкът да не се изпраща до сметища, океана или да бъде изгарян. Препоръчителният процес е подобен на начина, по който ресурсите се използват повторно в природата. Определението, прието от Zero Waste International Alliance (ZWIA), е: „Zero Waste: Опазването на всички ресурси чрез отговорно производство, потребление, повторна употреба и оползотворяване на всички продукти, опаковки и материали, без изгарянето им и без изхвърляне в земя, вода или въздух, които заплашват околната среда или човешкото здраве.”(ZWIA, 2019) [8] Zero Waste се отнася до подходите за управление и планиране на отпадъците, които наблягат на предотвратяването на отпадъците, а не на управлението на отпадъците в края на жизнения цикъл. Това е цялостен системен подход, който цели мащабна промяна в начина, по който материалите преминават през даден жизнен цикъл, което не води до загуба. Нулевите отпадъци обхващат повече от елиминирането на отпадъците чрез рециклиране и повторна употреба, те се фокусират върху реструктуриране на производствените и дистрибуторските системи, за да се намалят отпадъците. Нулевите отпадъци са по-скоро цел или идеал. Zero Waste предоставя водещи принципи за непрекъсната работа за премахване на отпадъците.

Нулевите отпадъци насърчават не само повторната употреба и рециклирането, но по-важното е, че така се насърчава проектирането и дизайна на продукти, които отчитат целия жизнен цикъл на продукта. Проектите с нулеви отпадъци се стремят към намалена употреба на материали, използване на рециклирани материали, използване на по-доброкачествени материали, по-дълъг живот на продукта, поправка и лесно разглобяване в края на живота. Нулевите отпадъци силно подкрепят устойчивостта, като защитават околната среда, намаляват разходите и създават допълнителни работни места при управлението и боравенето с отпадъци обратно в индустриалния цикъл. Стратегия за нулеви отпадъци може да се прилага за предприятия, общности, индустриални сектори, училища и домове.

В този доклад се анализират редица примери от цял свят като отговори на поставените по-горе въпроси от практическа гледна точка.

НЯКОИ ПРИМЕРИ



Фиг.1 – The Green Solution House, Дания, архитектурно студио 3XN

На остров Бьорнхолм в Дания е построен The Green Solution House, представляващ конферентен център и хотел. Проектиран от архитектурно студио 3XN, главната цел на центъра е да произвежда нулеви отпадъци и да постигне изключително високо ниво на устойчивост. Като такъв, проектът е бил проектиран съгласно стандартите на „Cradle 2 Cradle“, посредством употребата на напълно рециклируеми или биоразградими материали. [1]

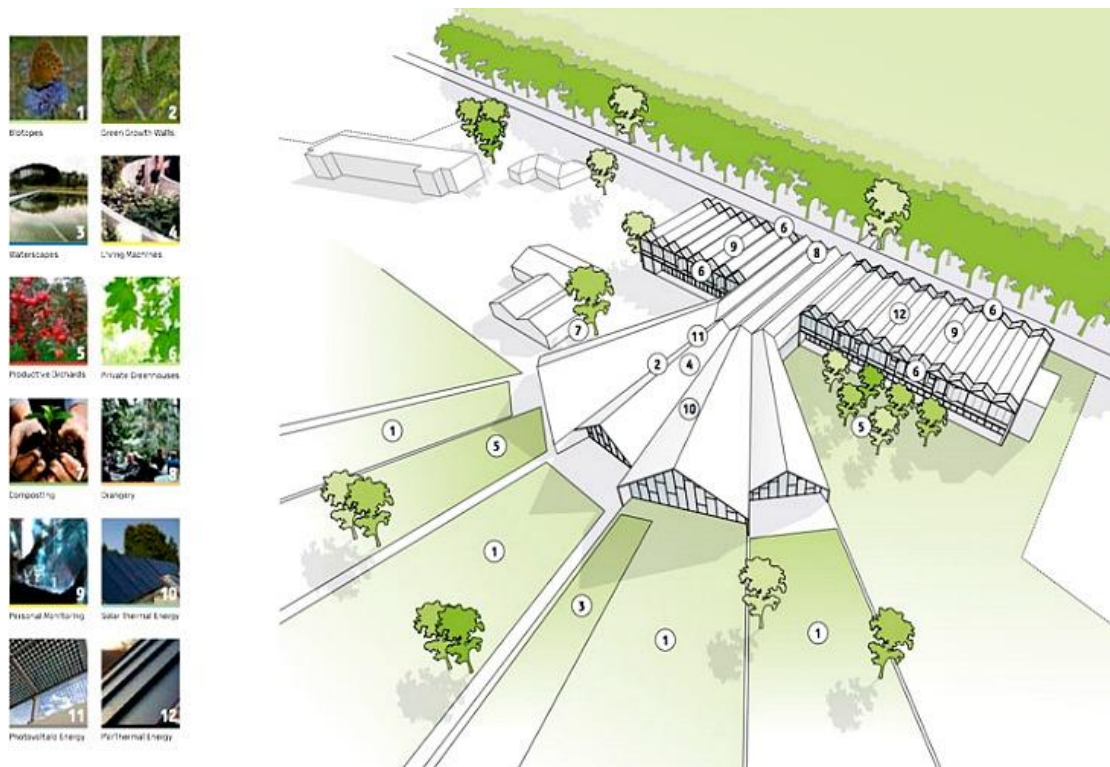
Експерименталната сграда на Green Solution House се състои от голяма сграда с множество хотелски стаи, към чийто гофриран покрив е прикрепен обем, наподобяващ ветрило. Ресторантът и конференнтните зали на центъра са разположени в това пространство и дават възможност посетителите да се наслаждават на прекрасна гледка към живописната природа. Всичко е пригодено към естествената циркулацията на природата и това, гостите да получат представа за това, какво е да живееш в свят без отпадъци. Самата сграда е построена по начин, който създава нулеви отпадъци и в края на живота си тя може да бъде деконструирана и рециклирана.

Цялата енергия, необходима за съоръжението е планирано да бъде създавана от фотоволтаичната система на покрива, а в оранжериите ще бъде отглеждана биологична продукция, която да бъде използвана в ресторанта. Така проектираната оранжерия ще служи също и за тестване на нови устойчиви технологии и се планира да бъде в непрекъснато състояние на развитие.

Освен възобновяемите енергийни източници се предвижда също така събирането на дъждовната вода, както и последващото ѝ биологичното пречистване с цел повторна употреба. Отпадъците от интегрираните оранжери се рециклират или компостират.

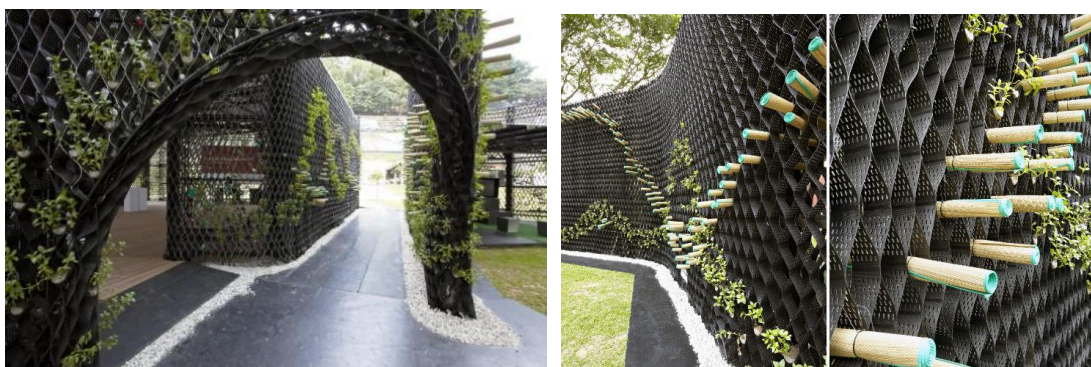
Архитектите от 3XN имат амбиции съоръжението да бъде тестово поле за нови устойчиви технологии. Те предвиждат конференнтният център да се превърне в желана дестинация на вече

популярния сред туристите остров Бьорнхолм. С течение на времето авторите биха искали да пресъздадат решението на Green Solution и в други туристически дестинации по света.



Фиг.2 – The Green Solution House, Дания, обосновка на принципите на Cradle2Cradle, архитектурно студио 3XN

В Сингапур, WOW Architects проектират и изграждат според стратегията за нулеви отпадъци павилион, наречен Wonder Wall. Павилионът е създаден за Сингапурския архитектурен фестивал и е първото съоръжение от този род в неговата история. Временното пространство е използвано за лекции, майсторски класове, концерти и други събития във Fort Canning Park. [2]

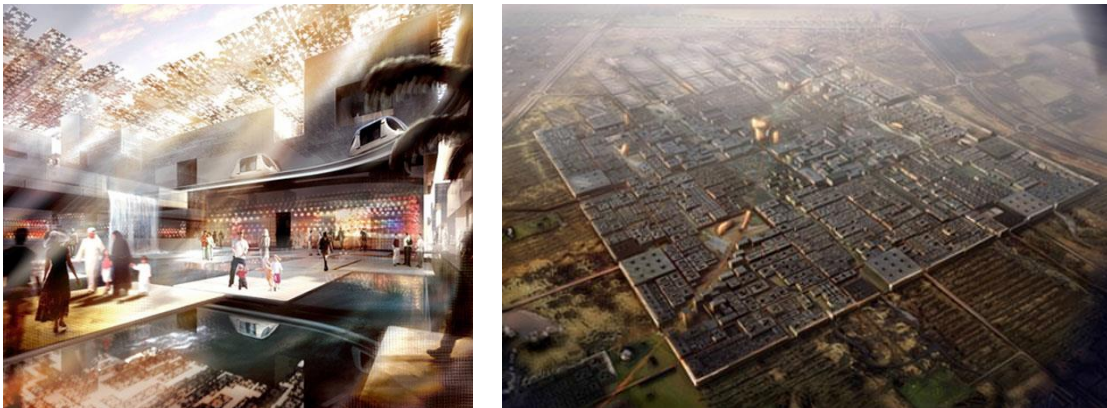


Фиг.3 - Wonder Wall, Сингапур, архитектурно студио WOW Architects

Изграден от скелет за многократна употреба, павилионът разполага с уникална фасада, която създава жизнено пространство посредством възможността за разполагане на растения в специалните джобове, образувани в скелета.

Павилионът разполага с три пространства за събития: напълно затворена зона за частни събития; полузатворена част; и голям външен екран за прожектиране на филми. Сламените

постелки, вмъкнати в мрежата се използват от посетителите и създават комфортно и приятно изживяване. След приключване на фестивала, павилионът е демонтиран и всички негови елементи рециклирани. Сцената и тръбната система ще бъдат използвани повторно в други търговски събития, национални паради, дори при провеждането на кръг от Формула 1. Мембраната на Versiweb е планирано да бъде използвана в зони, в които е необходима защита и стабилизация на терени, или да бъде дарена за други проекти със сходни нужди. А растенията и сламените подложки са били подарени на посетителите на фестивала.



Фиг.4 – Концептуалния град Masdar, Абу Даби, архитектурно студио Foster+Partners

В Абу Даби Foster+Partners създават своя концептуален дизайн за Masdar - първият в света град с нулеви въглеродни емисии и нулеви отпадъци. Иновативният град се планира да бъде изграден върху 6 милиона квадратни метра, обграден от стена и управляван от енергийната компания Abu Dhabi Future Energy. В него се планира да се построи новата централа на компанията, заедно с университет, посветен на иновативните идеи за производство на енергия. Допълнителното планиране включва разнообразие от специални икономически зони и център за иновации. Това не е първият проект от този вид на архитектурното студио. Те са създатели на зелената библиотека в Берлин, както и на център за забавление в Казахстан, но този проект разкрива развитието на екологични перспективи в съвсем различен мащаб.[3]

За да бъде създаден като истински град с нулеви емисии на въглерод се планира между стените му да не бъдат използвани автомобили. Всичко това ще стане възможно посредством отлично организиран и внимателно планиран персонализиран електрически обществен транспорт, който гарантира, че на никой от жителите на града няма да бъде необходимо да измине повече от 200 метра, преди да достигне транспортна връзка. В транспортната система ще бъде изградена също така и мрежа от засенчени пешеходни пътеки и тесни улици, създаващи удобна за пешеходците атмосфера.

Предвижда се градът да се самоподдържа, като електричеството следва да се произвежда от вятърни и фотоволтаични ферми, част от голяма фотоволтаична електроцентрала, планирана за построяване в последваща фаза на развитието му.

Подобни проекти може би звучат утопично, но до тяхната реализация в обществото ни делят много по-малко години отколкото смятаме.

В някои градове вече има осъществени подобен вид общества, макар и в по-малък мащаб. Пример за това е един жилищен комплекс в Скарбъро, Торонто.[4]



Фиг.5 - Жилищен комплекс в Скарбъро, Торонто

Съществуващата там 25-годишна етажна собственост показва как е възможно сграда с над 1000 жители да генерира само един контейнер боклук на месец. Нейните жители използват повторно, рециклират и компостират над 85% от генерираните от тях отпадъци.

Скоро след като проекта бива инициран от домоуправителя на сградата, съвета на собствениците се ангажира с неговото реализиране. Планираните цели са били поставени за да се спести от повишените такси за отпадъци, както и поради желанието на обитателите да бъдат активни в своята роля за опазване на околната среда. Използвайки пълния набор от варианти за намаляване за отпадъците и повишаване на образованието в тази насока, сградата успява да реализира драматични промени само за няколко години.

Съществуващият в сградата улей за смет е превърнат в „зелен кош“, който събира само органични вещества и хранителни отпадъци. В отделни контейнери, съхранявани в безистена на сградата жителите рециклират електронни отпадъци, готварско масло и опасни отпадъци като почистващи препарати, батерии и стара боя.

В сградата е създадено специално място за споделяне, където обитателите поставят стари домакински стоки, книги и дрехи, от които вече нямат нужда. Невзетите за повторна употреба в рамките на няколко седмици предмети от това място се даряват на местна благотворителна организация.

В резултат на упоритата работа сградата успява да спести хиляди долари от такси за отпадъци и дарява стотици торби със стоки за благотворителност. Жителите се гордеят с

постигнатото и с радост споделят историята на своя успех. Техният ангажимент е силен, тъй като те продължават да търсят начини за допълнително намаляване на отпадъците. Посредством плакати и брошури на различни езици, служителите на сградата обяснят предимствата на новата програма сред своите съграждани.

Градът може да играе ключова роля в подпомагането на много жилищни сгради да разработят нулеви стратегии за отпадъци като Mayfair on the Green посредством употребата на редица стимули, достъп до услуги за рециклиране и отклоняване, както и образователна подкрепа и обратна връзка.



Фиг.6 - A Zero-Waste Campus, Университет на Британска Колумбия, Канада

И при разрушаването на сгради може да се прилагат принципите на Zero waste. На практика този подход е приложен в Университета на Британска Колумбия (UCB) в Канада, където се налага разрушаването на съществуваща административна сграда за общи услуги, състоящ се от следните фази.

Първата фаза е пилотен проект, който има за цел да улесни повторната употреба на съществуващите офис мебели и оборудване преди събарянето на сградата. Втората фаза гарантира, че бетонът и други остатъци, оставени от разрушаването на сградата, ще бъдат използвани повторно.

Координаторите за устойчивост на UBC изиграват ключова роля в първия проект, като провеждат събития в стил „гаражни разпродажби“, което дава възможност на катедрите и факултетите от университета да закупуват необходимите ресурси при минимални разходи. По този начин немалка сума пари са спестени от различни университетски звена.

Според доклада, документиращ инициативата, около 39 000 килограма мебели са отклонени от депото. „Библиотечните услуги, които са взели близо 20% от продадените мебели, смятат, че са спестили около 400 000 долара.“[5]

Вторият проект, ръководен от фонда, управляващ недвижимите имоти на университета - UBC Properties Trust, гарантира, че над 4000 тона отпадъци от разрушаване са били възстановени след разрушаването на сградата.

С постигнатата висока степен на отклоняване на отпадъците, проектът дава пример за това как големи количества бетон могат да бъдат не само рециклирани, но и повторно използвани на площадката и в близките проекти.

Стремежът към нулевите отпадъци е част от общия ангажимент на Университета на Британска Колумбия за устойчивост. 20-годишната стратегия за устойчивост на кампуса във Ванкувър осигурява дългосрочна стратегическа насока за повишаване на регенеративната устойчивост във всички аспекти на университета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Градовете по света обещава да намалят отпадъците през следващите 10 години в опит да ограничат глобалното затопляне и в крайна сметка да станат градове с нулеви отпадъци. По време на срещата на високо равнище за борба с климата в Париж (2015) бе обявена инициатива, която насърчава градовете да премахнат производството на отпадъци и да прекратят практиката за тяхното изгаряне. Досега 23 града са си поставили за цел да генерират нулеви отпадъци и ще работят за постигането на тази цел, като „намалят количеството на твърди битови отпадъци, изхвърлени на депа и изгаряне, с поне 50 процента и увеличат степента на отклоняване от депата и изгарянето до най-малко 70 процента до 2030 г.“.[8]

Намаляването на количеството на обезвреждането и изгарянето е важна стъпка в борбата срещу глобалното затопляне. Учените смятат, че тази инициатива може да намали глобалните въглеродни емисии с около 20 процента.

23-те града, подписали декларациите за нулеви отпадъци, се надяват, че ще дават пример и насърчават други общини да направят същото. Един от пилотните градове, който си поставя за цел да постигне нулеви отпадъци е Сан Франциско, САЩ. Целта е поставена през 2002 г., а през 2010 г. градът постига рекордния за САЩ 80% спад на генерирания отпадък. Успехът на Сан Франциско се крие в прилагането на троен подход, който включва общински наредби, отношения с фирмата за събиране, извозване и преработване на отпадъците и информационна работа с гражданите. В резултат Сан Франциско получава престижното отличие за най-зелен град в Северна Америка.

Над 300 общности, населени места и региони в света са тръгнали по пътя към нулевите отпадъци (такива има в Англия, Уелс, Шотландия, Италия, Испания, Франция, Унгария, Румъния, ЮАР, Сингапур, Филипините, Япония, Аржентина, Канада, САЩ, Австралия и Нова Зеландия).

Изследването заключава, че три основни точки са важни при проектирането на нулеви отпадъци:

- Първо, не трябва да се образуват отпадъци по време на нито една фаза от жизнения цикъл;
- Второ, всеки използван материал трябва да остане в съответния материален цикъл през жизнения цикъл;
- Трето, повторната употреба на материали трябва да бъде възможна по такъв начин, че инвестираната/въплътена енергия да се поддържа максимално или лесно да се увеличава.

Предимствата на използването на този начин на мислене са:

- Спестяване на пари. Тъй като отпадъците са знак за неефективност, намаляването на отпадъците може да намали разходите;
- По-бърз напредък. Стратегията за нулеви отпадъци подобрява производствените процеси а от там и стратегиите за предотвратяване на замърсяването на околната среда;
- Подкрепяне на устойчивостта. Стратегията за нулеви отпадъци подкрепя и трите от общоприетите цели за устойчивост - икономическо благосъстояние, опазване на околната среда и социално благополучие.

Сградите с нулева стратегия за отпадъци са изключително ефективни, тъй като те се запазват изключително от възобновяеми енергийни източници. Следователно превръщането на съществуващи сгради в Zero-waste такива би имало огромно въздействие върху емисиите на парникови газове в градовете. Сградите емитират над половината от емисиите на парникови

газове в големите градове; а за някои по-стари градове, като Лондон и Париж този показател може да достигне дори 70 процента. Наша отговорност е да намалим тези цифри.

Стратегията „Нулеви отпадъци“ оказва важно влияние върху управлението на потоците от енергия в икономиката и цели максимизиране на рециклирането и минимизиране на отпадъците и е структурен подход, който осигурява повторната употреба, ремонта или връщането обратно в природата или на пазара още по време на производството на продукта. Резултатът е по-устойчиво взаимоотношение с природата, включвайки принципи като опазване на ресурсите, ограничаване на замърсяването, увеличаване на трудовата заетост и създаване на възможно най-голям брой местни самоиздържащи се икономики.

В жизнения цикъл на повечето изделия, най-интензивното използване на енергия е в момента на добиване на суровините, производството и във фазата на употреба. Затова, от енергийна гледна точка, прилагането на стратегията „Нулеви отпадъци“ намалява емисиите, свързани с извличането на суровини и производството, благодарение на това, че връща повечето суровини и хранителни вещества обратно в естествения цикъл – както на промишлеността, така и на почвите, чрез повторна употреба и рециклиране. Емисиите, свързани с употребата на изделия, се намаляват чрез подобрен продуктов дизайн и екоиновации.

Стратегията „Нулеви отпадъци“ крие голям потенциал за спестяване на енергия и съхраняване на вградената в продуктите енергия. Изследвания на жизнения цикъл доказват, че мащабът на енергията, спестена чрез повторна употреба или рециклиране, до голяма степен надхвърля енергията, която може да се извлече от изгарянето на отпадъци (и конвенционално, и неконвенционално).

Кръговата икономика има възможност да създаде много работни места и предприятия, които да се справят с повторната употреба и рециклирането на суровините, и сама по себе си е необходимо условие за създаване на устойчива жизнена среда за хората на планетата.

References:

1. Inhabitat.com, (2012). Fan-Shaped Green Solution House is a Cradle 2 Cradle Experimental Conference Center & Hotel, [online] Available at: <https://inhabitat.com/geometric-green-solution-house-is-a-cradle-2-cradle-experimental-conference-center-hotel/>
2. Inhabitat.com, (2012). Wonder | Wall is a Zero Waste Pavilion for Singapore's 2012 Archifest, [online] Available at: <https://inhabitat.com/wonder-wall-is-a-zero-waste-pavilion-for-singapores-2012-archifest/>
3. Inhabitat.com, (2007). NORMAN FOSTER'S GREEN DESERT UTOPIA In Abu Dhabi, [online] Available at: <https://inhabitat.com/norman-fosters-green-desert-utopia-in-dubai/>
4. Toronto Environmental Alliance (2015) Mayfair on the Green: A zero waste success story, [online] Available at: https://www.torontoenvironment.org/zerowaste_mayfair
5. UBC Sustainability (2016) CREATING A ZERO-WASTE CAMPUS, [online] Available at: <https://sustain.ubc.ca/news/creating-zero-waste-campus>
6. R.S.van Houten, N.A.de Lange, (2016) A Zero-Waste Approach in the Design of Buildings, Delft University of Technology
7. W.Sloan, (2018) Rethinking Building Design to Achieve Zero Waste, Waste 360, [online]
8. <http://zwia.org>