

4. Строителни материали

За разлика от другите живи същества, човекът винаги се е защитавал от природата посредством облекло и сгради. Освен животинските кожи, строителните материали са най-старата категория материали използвани от човека за продължаване на съществуването му, следвани от оръжията.

Традиционните материали използвани в развиващия се свят, по своята природа са били по-устойчиви от повечето от най-модерните материали. Възобновяемите или широко разпространените сурови (необработени) материали са били използвани без сложна или енергоемка обработка, дори и често да е било нужно трудоемко поддържане. Съвременните материали често водят до значително екологично влияние, без непременно да осигуряват по-добро качество на заобикалящата ни среда. Това поставя въпроса да се сравнят и оценят различни варианти.

Строителната индустрия е огромен и нарастващ потребител на материали. Общото потребление на материали във всички индустрии по настоящем надхвърля 10 милиарда тона/годишно, като строителството е отговорно за около 80% от това количество. Строителството използва по-голямо разнообразие от материали, за разлика от всяка друга индустрия, включително метали, керамика, пластмаси, естествени материали като дървен материал и камък, и др.

Строителните материали не са високотехнологични видове материали и не са скъпи. В сравнение с другите индустрии, строителните материали са обикновено сред най-евтините. При тяхното производство не се изразходва много енергия.

Материал	Embodied energy (MJ/kg)
Твърда и мека дървесина	1.8 – 4.0
Бетон	3.0 – 6.0
Тухли	3.4 – 6.0
Камък	1.8 – 4.0
Цимент	4.5 – 8.0



Съществуват няколко аспекта, които трябва да се вземат под внимание когато се избират строителни материали с оглед на устойчивостта:

- ограничаване на употребата и повторна употреба на строителните материали;
- влияние на строителните материали върху околната среда;
- употреба на отпадъчни продукти;
- възможности за преработка на избраните материали;
- дълготрайност на сградите и материалите;
- количество енергия нужно за производството и употребата на материалите.

4.1. Ограничена употреба и повторна употреба на материали

Ограничената употреба на материали може да се разгледа в два аспекта:

- Ограничаване на количеството на използваните материали и
- Запазване на строителните материали в техния собствен цикъл доколкото е възможно.

Ограничаване на количеството на използваните материали може да се постигне още на фаза проектиране като се вземат по внимание реалните изисквания на жилищата и заобикалящата ги среда. В много случаи, количеството на тротоарните площи може да се намали, транспортната инфраструктура може да се оптимизира и др. На ниво жилища, могат да се прилагат предварително изработени елементи, стандартни размери съобразени с търговски размери и подобряване на детайлите.



Тази средновековна стена на гръцкия остров Порос е построена преди много векове от стари воденични камъни и останки от древни гръцки храмове.

Запазване на строителните материали в техния собствен цикъл доколкото е възможно може да се осъществи в два случая: по време на фазата на проектиране или при фазата на разрушаване.

На фаза проектиране може да бъде избрана разглобяема строителна система, при която всички елементи и компоненти могат лесно и директно да се използват повторно след като бъде демонтирана постройката. Тази строителна система се нарича "Проект за Разглобяване".

"Проект за Преработване" е друга строителна система, при която по време на проектирането се обмисля какво ще се прави със строителните материали след разрушаването на постройката. Материалите лесно се разделят по време на разрушаването и след последваща преработка те могат да се използват като сурови материали за производство на нови строителни материали.

Втората възможност е да се направи всичко възможно на обекта при разрушаването, за да се подобри преработката на материалите и елементите. Това са най-често използваните решения днес, защото по-голямата част от построените сгради, не са били строени за да бъдат разрушавани.

Във всички случаи, изготвянето на детайли при проектирането е от основно значение за повторната употреба и преработката на материалите. Архитектите трябва да ограничат употребата на слепени материали, оцветители, наситени вещества доколкото е възможно, тъй като разделянето на тези материали представлява проблем.

4.2. Влияние на строителните материали върху околната среда

При избора на строителни материали е важно да се вземе под внимание влиянието им върху околната среда. То може да бъде изследвано в два аспекта:

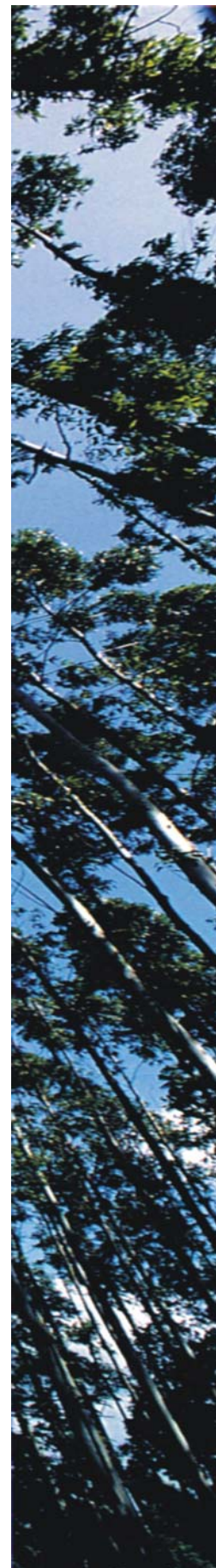
- Емисии от вредни газове при преработката на материалите и
- Наличността на сурови материали.

Както бе споменато по-горе, съвременните строителни материали често препологат по-голямо въздействие върху околната среда. По принцип, естествените материали са за предпочитане.

При избора на естествен материал е важно неговото наличие. Една от причините за глобалното затопляне и промяната на климата е унищожаването на първичните гори. Като изхождаме от това, от голямо значение е да се използва само устойчиво произведена дървесина (от насаждения). Друг аспект от наличността е вредите причинени на природата при добива на сурови материали, ето защо за предпочитане е да се изберат вторични (възстановени) естествени сурови материали.

Изборът на строителни материали с оглед на влиянието им върху околната среда е много сложен въпрос, но ето и някои основни направления:

- Избягване употребата на вредни за околната среда материали като: средства за предпазване на дървесина, ниско-разрядни материали (газо-бетон) за изолиране на земята, азбест, минерална вата, продукти съдържащи вещества които са вредни за озоновия слой (като хлорофлуорировъглероди), талашит с високи емисии от формалдехид, стоманени продукти използвани в сухи помещения, външна употреба на галванизирани стомана, и др.
- Да се предпочитат материали със слабо вредно въздействие върху околната среда като: устойчиво произведена дървесина за: сгради с дървена конструкция, подове, покриви, дограма, кухни и довършителни материали; глина, минерална мазилка, вар, гипс, тухли, керемиди за довършителни работи, подове и стени; минерална вата, пеностъкло, сламена глина за изолационни материал; керамика, полиетилен, полипропилен за отводнителни системи; стоманени тръби за газ; бои на основата на ленени семена, маслени, водни, блажни и минерални, естествен камък; и др.



4.3. Използване на отпадъчни продукти

При разрушаването на сгради се получава голямо количество материали, които в повечето страни водят до голямо количество отпадъци. Това води и до голямо влияние върху околната среда. Едно от решенията на този проблем е използването на отпадъчните продукти от разрушаването в новото строителство. Отпадъците от строителството и разрушаването могат да се изучават като "сурови материали за преработка". Отпадъчните продукти са материали, които по принцип имат положителна стойност и са подходящи за повторна употреба след събиране и преработка. След преработката, отпадъчните продукти стават вторични сурови материали.

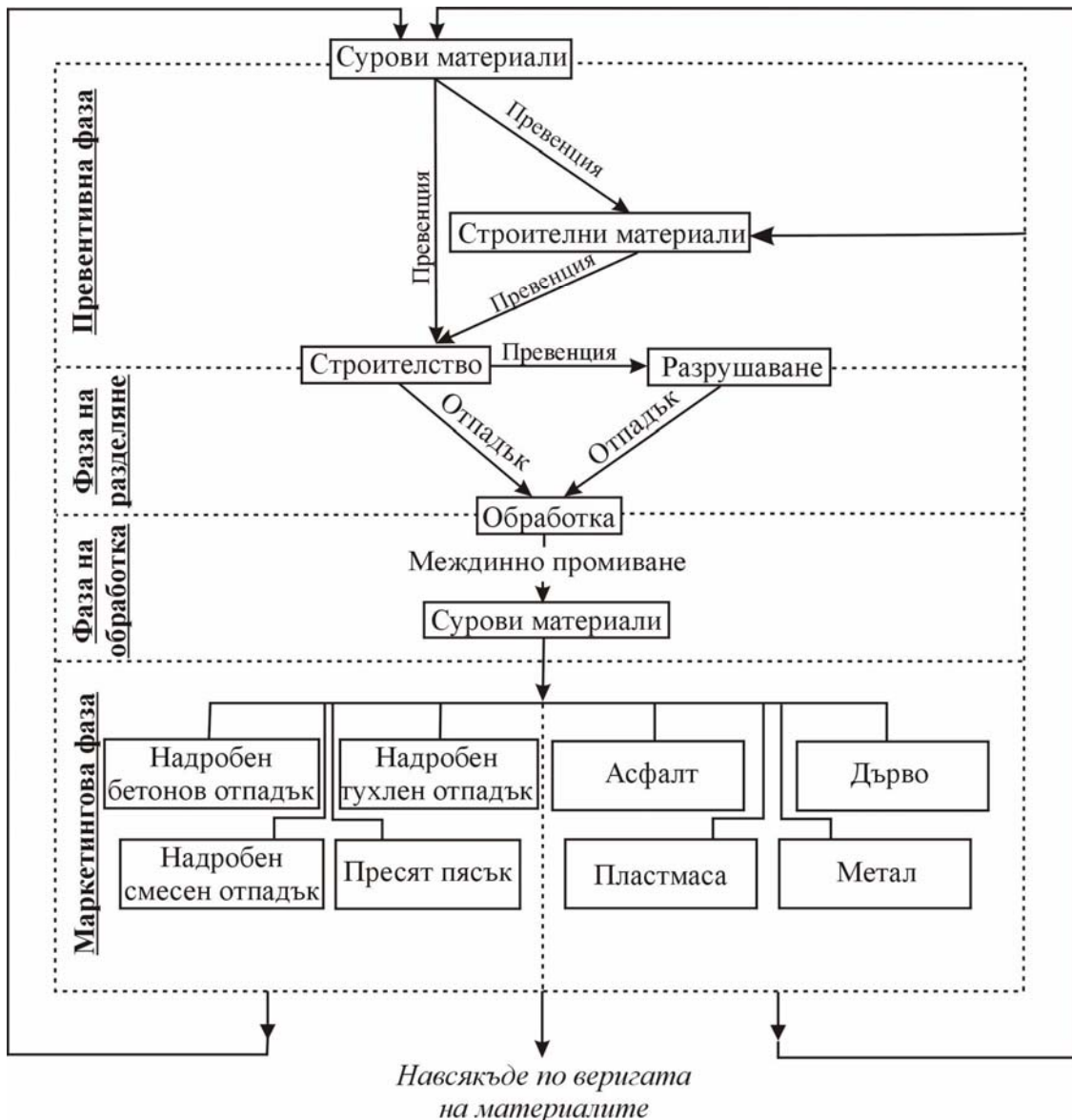
Съществуват много възможности за използване на отпадъчните продукти като вторични сурови материали:

Потенциално заместване на първични с вторични материали:

ПЪРВИЧНИ МАТЕРИАЛИ	ВТОРИЧНИ МАТЕРИАЛИ
пясък от насип	пресят пясък преработен раздробен пясък прахообразна пепел от отработени горива шлака от пещи за изгаряне на отпадъци фосфорна пясъчна шлака
бетон и зидарски пясък	пресят пясък преработен раздробен пясък
пясък за варовиково-пясъчни тухли	пресят пясък
чакъл	раздробен бетон (на зърна) раздробена зидария (на зърна) смесени зърна изкуствен инертен материал шлака от пещи за изгаряне на отпадъци фосфорна пясъчна шлака
раздробен естествен камък	раздробен бетон (на зърна) раздробена зидария (на зърна) смесени зърна фосфорна пясъчна шлака
варовик или мергел	прахообразна горивна пепел лека пепел от пещи за изгаряне на отпадъци

4.4 Възможности за рециклиране

Повторната употреба и рециклирането на материали не е нещо ново. Отпадъчните материали като метали, дървесина и хартия се използват повторно от много време насам. Опус каементитиум (сравним с бетона), съставен от раздробен камък, широко се е използвал през римско време. Бетонната структура използвана на транспортиране на вода от Айфел до Кьолн съдържа свързващи елементи направени от вар, прах от натрошени тухли и други вещества. Бетонът с раздробени камъни се е използвал като инертен материал през XIX-ти век в Германия.



Рециклирането се отнася за целия цикъл

Рециклирането, събирането, възстановяването и повторната употреба са понятия, които често се бъркат. Често те се използват като синоними за "рециклиране", докато всъщност са с различни значения. Рециклирането се свързва с пълния цикъл "ново-старо-ново" и предполага редица операции: събиране, раздробяване, сортиране, обработване и последващо връщане до първоначалния производител, който превръща материала отново в "нов", но вторичен суров материал. Понякога, той веднага се превръща във вторичен полу-готов продукт.

Четири концепции от особено значение в рециклирането на синтетични материали са:

- *Първично рециклиране*: рециклиране със същата цел, т.е. пътно асфалтово покритие, което се раздробява и разтопява на място за нова пътна настилка;
- *Вторично рециклиране*: отново влизане в цикъл с нова цел, т.е. повторна употреба на пътната настилка като подоснова на нова настилка;
- *Третично рециклиране*: "разбиване" на синтетичен продукт за производство на друга пластмаса, "деполимеризация";
- *Четвъртично рециклиране*: това всъщност не е рециклиране в смисъла досега. Това понятие се използва за превръщане на сурови материали в енергия, като изгарянето на синтетични продукти или използвана хартия при което се отделя енергия.

4.5. Дълготрайност на сградите

Рециклирането на строителни материали все повече се смята за приложим начин за намаляване на влиянието на сградите върху околната среда. Енергийните ползи от възстановяване на строителните елементи за повторна употреба или за преработка могат да достигнат една трета от общата енергийна консумация при изграждането на сградите. Нещо повече, рециклирането и повторната употреба на строителните елементи и материали намалява изчерпването на природните ресурси и унищожаването на естествените ареали и последващото измиране на растителни и животински видове.

Възможността за рециклиране на строителни елементи и материали при съществуващите сгради често е ограничена технически от самата конструкция на сградата. За да се максимизира потенциала за рециклиране в сградите, за в

бъдеще, сградите трябва да се проектират така, че да се улеснят повторната употреба и рециклирането на строителни елементи и материали.

Тук възниква въпроса кои сгради трябва да се проектират с цел трайност и кои с оглед на бъдещото им разрушаване.

В повечето Европейски градове съществуват частни и обществени сгради, които са по над 100 години. Сградите с цел трайност като че ли все още имат място в съвременната култура. За да се определи къде проектирането за рециклиране или проектирането за трайност е най-подходящо, архитекти от Обединеното Кралство предприеха проучване за установяване естеството, честотата и мотивацията на работата по подновяване, изменение и замяна на сгради и строителни елементи.

Резултатите от проучването показват следното:

- Средните честоти на работа се изменят в зависимост от вида работа, като по-често имаме работа по интериора на сградата отколкото по фасадите и, и в зависимост от вида на сградата.
- Интериора и фасадите на сградите за търговия, баровете и ресторантите имат най-къс жизнен период след който трябва да бъдат обновени, а обществените сгради се намират в другия край на тази скала с най-дълги периоди между отделните обновления.
- В повечето случаи, честотата на работа е доста под потенциалния живот на повечето строителни елементи.

ВИД РАБОТА	СРЕДНА ЧЕСТОТА НА РАБОТА В ГОДИНИ
Интериор	7
Вътрешно преразпределение	10
Подмяна на инсталации	13
Подмяна на външни неносещи елементи	29
Конструктивни увреждания, преустройства и разширения	25

Средна честота на строителните работи

ВИД СГРАДА	ЧЕСТОТА В ГОДИНИ
Жилища	20
Офиси	18
Музеи, обществени сгради	21
Болнични учреждения	14
Църкви	80
Търговия	5
За отдих	11
Барове, ресторанти	4

Честота на работа по строителните елементи на сградите

МОТИВАЦИЯ ЗА РАБОТА	%
Поддръжка	20
Нормативни изисквания	3
Повишаване на стойността	11
Повишаване и подобряване използването на пространството	30
Актуализиране на технологиите	5
Подобряване на характеристиките на сградите	9
Подобряване на външния вид	16
Следване на модата, тенденциите	6

Мотивация за строителна работа

- Изглежда, че мотивацията за строителни работи е значителна. Повечето работи по съществуващи постройки не е мотивирана от изискванията за поддръжка, а по-скоро от желание да се подобри външния вид, да се увеличи пространството или да се повиши стойността на сградата.
- Проектът на сграда трябва да осигури трайна конструкция, която да позволява промени по мазилката, вторичните строителни материали и инсталациите. Проектът трябва да позволява и промяна в предназначението на сградата.
- Инсталациите трябва да могат да се разглобяват, а компонентите им да се възстановяват или рециклират.
- Мазилките трябва да се направят така, че да могат отново да се използват или рециклират.