

# TRENDS AND CHALLENGES IN CONSTRUCTION INDUSTRY

Interview with Merima Šahinagić-Isović,  
professor at the Faculty of Civil Engineering Mostar

## ТЕНДЕНЦИИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА В СТРОИТЕЛНАТА ИНДУСТРИЯ

**Интервю с Мерима Шахинагич-Исович,** редовен професор във Факултета по строително инженерство, Университет „Джемал Биедич“, Мостар, Босна и Херцеговина.

### 1. Разкажи ни нещо за себе си

Моята тясно изследователска **специалност в областта на строителството е в областта на строителните материали и конструкции.** През последното десетилетие проявявам особен интерес към изследванията в областта на дълготрайността на конструкциите и съм един от първите преподаватели в Босна и Херцеговина, които преподават предмета “Дълготрайност и поддръжка на конструкциите”. В тази област изучавам аспектите на енергийната ефективност на съществуващи и нови сгради, както и жизнения цикъл на сградите и материалите. В контекста на това издание публикувах книгата “Elements of Environmental Infrastructure Systems Sustainability” (Елементи на устойчивостта на системите за екологична инфраструктура), в която съм един от авторите. Една част е изцяло посветена на темата за дълготрайността на структурите.

**Новите тенденции в строителството са насочени към изследвания на използването на странични продукти от промишленото производство (отпадъци)**



**като добавки в производството на композитни материали и техните компоненти.** Затова през последните години аз и моят екип се занимаваме с експериментални изследвания на местни странични продукти като добавки в строителни разтвори и бетони. Последната ми книга, “Приложение на червената кал в строителството”, в която се разглежда проблемът с този отпадъчен материал и неговото приложение, е резултат от тези изследвания.

### 2. Какви са тенденциите в строителната индустрия

През последните няколко години критерият за устойчивост навлезе в

строителната индустрия и интензивно се разработват методи за неговото единно и стандартизирано прилагане в практиката. Този подход налага **въвеждането на устойчивостта още на етапа на проектиране на строителството и при избора на материали**. Търси се оптимизация в три измерения, като едновременно се разглеждат екологични, икономически и социално-културни аспекти. Устойчивото строителство е изключително важно за устойчивото развитие като цяло, поради голямото влияние на строителната индустрия върху отделния човек и обществото като цяло. Устойчивостта се определя като измеримо измерение, като се разработват методи за анализ на устойчивостта. Разработени са голям брой методи за анализ на устойчивостта на строителните материали и строителните конструкции. Един от методите, използвани за определяне на въздействието на даден продукт или сграда (като строителен продукт) върху околната среда, е анализът на жизнения цикъл (LCA). Анализът на LCA, определен от ISO 14000, включва няколко етапа, в които се анализират и описват всички процеси, свързани с анализирания продукт. В допълнение към производствените процеси на въпросния продукт е необходимо да се включат всички свързани процеси, които го предхождат, както и процесите, които са тяхно следствие. Законодателното отчитане на критериите за устойчивост е бъдещето на устойчивото строителство и сгради.

## **През последните няколко години критерият за устойчивост навлезе в строителната индустрия и интензивно се разработват методи за неговото единно и стандартизирано прилагане в практиката.**

### **3. Предизвикателства и възможности в строителната индустрия**

Строителната индустрия е най-старият и най-важният отрасъл на технологиите. Като много важен сегмент от икономическото развитие на всяка страна в света,

**строителството е един от основните показатели за развитието и просперитета на обществото** и привлича голямо внимание от страна на анализаторите.

Строителството, като движещ икономически отрасъл, днес е най-големият потребител на различни видове материали и следователно един от най-големите производители на отпадъци. Строителните отпадъци следва да бъдат признати за приоритетен проблем, който трябва да бъде решен.

Според определението строителните отпадъци са отпадъците, генерирани по време на строителството на сгради, реконструкцията, премахването и поддръжката на съществуващи сгради, както и отпадъците, генерирани от изкопани материали, които не могат да бъдат използвани без преработка за строителството на сградата, при чието изграждане са били страничен продукт.

В по-голямата си част строителните отпадъци се генерират в резултат на разрушаването на сгради, като причините за разрушаването на дадена сграда могат да бъдат различни. Поради необходимостта от модернизирани на централните градски зони често се извършват основни реконструкции на сгради, като полуразрушените сгради или сградите, които ще променят предназначението си, обикновено се разрушават частично или напълно. Също така, поради деградацията с течение на времето и ограничения експлоатационен живот (стареене и разрушаване на сградата), много сгради трябва да бъдат заменени с нови, технически и икономически по-изгодни решения. Получените строителни отпадъци се извозват от тези места и се депонират на сметища. Друга форма на този вид отпадъци е причинена от многобройни опустошителни бедствия, както природни (земетресения, наводнения, пожари), така и причинени от човека (войни, терористични атаки). След такива случаи е неизбежно да се разчистят отломките и да се отстранят отпадъчните строителни материали.

Причините за необходимостта от по-голямо оползотворяване на строителните отпадъци са многобройни:

- знания за ограничените природни

ресурси и необходимостта от рационално използване на наличните (естествени инертни материали – чакъл, пясък и технически строителен камък, които са основните невъзобновяеми ресурси, използвани в строителството),

- все по-строги разпоредби за опазване на околната среда, които налагат правилното управление на строителните отпадъци,
- трудности при намирането на места за нови сметища за строителни отпадъци,
- цена на сегашното изхвърляне на отпадъците.

#### **4. Осведоменост за качеството на материала и кои материали ще се използват в бъдеще**

Съвременната строителна практика, в съответствие с настоящата концепция за устойчиво развитие, все повече се занимава с проблемите на рециклирането на материали. Възможно решение на този проблем с натрупването на твърди отпадъци предлага концепцията за устойчиво развитие.

В най-общ смисъл рециклирането означава еднократното или многократното използване на отпадъчен материал като ефективен заместител на търговски продукт или като суровина в промишлен процес. В строителния бранш рециклирането представлява преработка на строителни отпадъци и получаване на търговски суровини с високо качество, които могат да бъдат допълнително усъвършенствани и пуснати на пазара. За да се получи такава вторична суровина, е необходимо да се извърши рационален демонтаж на сградата, да се избере материалът и да се осигури технически подходяща инсталация, както и контрол на качеството при приемането на материала в инсталацията и по време на преработката. Следователно рециклирането превръща строителните отпадъци в суровини.

Изследванията в света са насочени към решаване на въпроса как оптимално да се преработят строителните отпадъци като специфичен вид технологичен отпадък (части от армиран и неармиран бетон, тухли, керемиди и други видове покрития, мазилки, различни смесени изкопи, асфалт, чакъл и пясък, камъни, леки строителни материали), за да се получат възможно най-ценни продукти. Разбира се, проучват се и

възможностите за използване на получените по този начин вторични суровини.

Като цяло строителният бранш е сравнително консервативен, така че промените в някои установени процедури отнемат много време и изискват дългосрочни политики и стратегии. Чрез въвеждането на икономически инструменти, които насърчават рециклирането и използването на рециклирани инертни материали, могат да се преодолеят икономическите пречки.

През последните години повечето от развитите страни активно участват в разработването на политики и редица мерки за намаляване на изчерпването на природните ресурси, както и за насърчаване на устойчивото им използване чрез рециклиране, и са разработили много алтернативни технологии за производство на рециклирани материали.

Чрез приемане на подходящи законодателни мерки, провеждане на обучение на част от професионалистите и обучение на цялото население, трябва постепенно да се опита да увеличим дела на рециклираните строителни отпадъци в приложението. Държавите – членки на ЕС стимулират повторната употреба на рециклирани материали с допълнителни стимули и много други регламенти и по този начин допринасят за повишаване на осведомеността на хората за начина, по който се изхвърлят отпадъците.

Може да се заключи, че наистина е възможно да се използва успешно рециклиран материал в строителството. Ето защо е необходимо да се провежда постоянно обучение във възможно най-голяма степен и да се информира по подходящ начин обществеността за всички новости в строителния бранш, като по този начин се премахнат бариерите, които строителните инженери и инвеститорите имат при прилагането на всички нови екологично обосновани продукти. Тази бдителност, разбира се, е оправдана и поради факта, че без такава връзка с характеристиките на новия материал не би било възможно да се стигне до правилни заключения относно изпълнението на всички необходими изисквания.

Въпреки това е необходимо непрекъснато да

се влагат всички необходими знания и опит, за да се използват рециклирани материали във възможно най-голяма степен, като по този начин се подобрява строителната индустрия и се опазва природната среда.

## **5. Устойчивостта е широко понятие, което твърде често се използва и тълкува погрешно. Как я виждате в строителния сегмент**

Термините „устойчивост“ и „устойчиво развитие“ наскоро влязоха в различни програми, стратегии и доклади. През 1987 г. Организацията на обединените нации публикува доклад, в който устойчивото развитие се определя като развитие, което задоволява днешните нужди, без да застрашава способността на бъдещите поколения да задоволяват собствените си нужди.

## **В контекста на устойчивото развитие, устойчивото строителство трябва да гарантира дълготрайност, както и качеството на структурния дизайн, заедно с икономическа и екологична приемливост.**

Устойчивото строителство предполага прилагането на основните принципи на устойчивото развитие в областта на строителството. Устойчивото строителство със сигурност е един от най-важните сегменти на устойчивото развитие и включва използването на строителни материали, които не са вредни за околната среда, енергийната ефективност на сградите и управлението на отпадъците от строителството и разрушаването на сгради. В контекста на устойчивото развитие, устойчивото строителство трябва да гарантира дълготрайност, но също така и качество на структурния дизайн, с икономическа и екологична насоченост.

Областта на приложение на устойчивото развитие е практически неизчерпаема, тъй като то е приложимо към всички видове човешка дейност. Същото е и в областта

на строителството, където устойчивото развитие се прилага на много нива, а едно от тях е производството и използването на рециклирани материали, със специален акцент върху бетона.

## **В областта на устойчивото развитие прилагането на добре познатия принцип 3R (Reduce, Recycle, Renewable) (намаляване, рециклиране, възобновяеми източници) е много важно. Този принцип се състои и има за цел следното:**

- намаляване на потреблението на енергия и степента на замърсяване (Reduce) (намаляване),
- повторна употреба на стар бетон (Recycle) (Рециклиране),
- създаване на инертни материали за нов бетон (Renewable resource) (Възобновяем ресурс).

## **6. Как виждате значението на строителния обков в къщите/сградите**

Устойчивото развитие и опазването на околната среда се превърнаха в ключови цели на съвременното общество. Устойчивото развитие е една от малкото широко разпространени теми, която става все по-актуална с всеки изминал ден, най-вече защото е изключително важна за съвременното общество.

Устойчивото строителство може да бъде постигнато само чрез обрат в етапа на планиране и проектиране на сградата, когато е възможно да се избере подходяща строителна концепция и избор на материали, които са в съответствие с принципите на устойчивото строителство и устойчивото развитие като цяло.

Устойчивото строителство включва използването на строителни материали, които не са вредни за околната среда, както и енергийната ефективност на сградите. Понятието „мерки за енергийна ефективност в семейни къщи, жилищни и нежилищни сгради“ се отнася до широк спектър от дейности, чиято крайна цел е да се намали потреблението на всички видове енергия във въпросната сграда.

Недостатъчната топлоизолация води до повишени топлинни загуби през зимата,

след това до студени периметърни конструкции и различни повреди, причинени от конденз (влага), а също и до прегряване на помещението през лятото. В резултат на това възникват структурни щети, които водят до неадекватни и нездравословни условия на живот и труд. Отоплението на такива помещения изисква по-голямо количество енергия, което води до увеличаване на разходите за използване и поддържане на помещението, като същевременно се увеличава замърсяването на околната среда. Замърсяването на околната среда отново оказва въздействие върху щетите върху сградите, но също и върху живота и здравето на хората.

Ремонтът на покрива над отопляемото пространство, т.е. тавана на последния етаж към незатопления таван, значително намалява топлинните загуби. Ремонтът на подовата настилка в контакт със земята в съществуваща къща често не е икономически оправдан поради относително малкото намаление на общите топлинни загуби в сравнение с големите инвестиции, необходими за такъв ремонт.

Все пак трябва да се подчертае, **че най-големите топлинни загуби са през прозорците и външната стена** и че възстановяването им може да доведе до значителни икономии. Топлинните загуби през прозорците и външната стена представляват средно 70% от общите топлинни загуби в сградата. **Факт, който сам по себе си говори за важността на използването на качествени материали,** както и за ефективността на всички продуктови елементи, използвани в съоръженията (сгради, къщи и др.). Безспорно е, че при производството на качествени прозорци и врати качеството на прозоречния обков е изключително важен сегмент, на който трябва да се обърне специално

внимание.

## 7. На какво трябва да обърнат повече внимание производителите на строителен обков

В бъдеще производителите на строителен обков трябва да обърнат внимание и на аспекта на анализа на LCA на всеки продукт или група продукти поотделно. За анализа на LCA е необходимо задълбочено да се анализират и добре да се опишат всички процеси, свързани с анализирания продукт. Възможните цели на анализа са следните:

- определяне на слабите точки в производството или оптимизацията на процесите;
- оптимизиране на материалите чрез анализ на изпълнението на условията в заявлението;
- оптимизиране на производството на елементи или сравнение на отделни елементи;
- оптимизация на продуктовете елементи по отношение на живота на продукта;
- оптимизация на продукта в неговия експлоатационен живот;
- съпътстващи оценки при разработването на нови материали;
- помощ при вземане на решения при търгуване.

Преди да се започне анализът на LCA на даден строителен продукт, е необходимо да се определят границите, до които може да стигне анализът. Много е важно да се определят критериите за границите на анализа на ниво международни стандарти, така че данните за въздействието на отделните продукти да бъдат сравними. Целта на анализа на LCA е да се постигне максимална полза за инвеститора, но също и за потребителя на продукта и за обществото като цяло.



**ARX window hardware – perfectly suited for every construction.**

ARX window hardware is marked with innovative, secure & functional design captured in high-quality materials.

## 8. На какво трябва да обръщат внимание хората, когато строят

При изграждането на нова къща е важно да се вземат предвид всички важни фактори още на етапа на концептуалното проектиране и в сътрудничество с проектанта, за да се построи висококачествена, оптимална и енергийно ефективна къща:

- да се анализира местоположението, ориентацията и формата на къщата;
- да се приложи високо ниво на топлоизолация на цялата външна обвивка;
- да се възползват от слънцето и да я предпазят от прекомерно излагане на слънце;
- да използват енергийно ефективна отоплителна, охладителна и вентилационна система и да я комбинират с възобновяеми енергийни източници.

Решението за строеж на апартамент или къща със сигурност ще бъде повлияно от цената на  $m^2$  и местоположението на сградата. Добре изолираната къща консумира по-малко енергия за отопление през зимата, както и за охлаждане през лятото. Загубите на топлина и потреблението на енергия на  $m^2$  ще се отразят не само на месечните разходи за електроенергия, но и на качеството и комфорта на жилището, както и на дълготрайността на сградата. Двата основни параметъра, на които трябва да се обърне внимание, са:

- топлоизолация на външната стена;
- енергийна ефективност на отворите.

Топлинната изолация на външната стена може да бъде поставена отвън или от вътрешната страна на стената. Правилото е, че в новите сгради топлинната изолация трябва да се извършва отвън.

Топлоизолацията от вътрешната страна на стената е неблагоприятна от конструктивна и физическа гледна точка и често е по-скъпа поради необходимостта от допълнително решаване на проблема с дифузията на водни пари, по-строгите изисквания по отношение на пожарната безопасност, загубата на полезно пространство и т.н. Топлоизолацията от вътрешната страна на стената е физически по-лоша, тъй като въпреки че постигаме подобрене на изолационната стойност на стената, променяме значително топлинния

поток в стената, което прави основната носеща стена по-студена. Поради тази причина трябва да се обърне специално внимание на пароизолацията, за да се избегне образуването на конденз и появата на мухъл. Освен това е необходимо термично да се изолира частта от преградите, която свързва външната стена.

Прозорците са елемент от външната обвивка на сградата, през които се наблюдават най-големите топлинни загуби. Общите топлинни загуби през прозорците представляват повече от 50% от топлинните загуби на сградата. Загубите през прозорците обикновено са десет или повече пъти по-големи от тези през стените, поради което е ясно колко важна е енергийната ефективност на прозорците за общите енергийни нужди на сградите.

При прозорците, както и при цялата външна обвивка на сградата, важна роля играе коефициентът на топлопреминаване  $U(k)$ , изразен във  $W/m^2K$ . Стъклото и прозорците участват в общите топлинни загуби на прозорците. Профилите за прозорци, независимо от вида на материала, от който са изработени, трябва да осигуряват: добро уплътняване, прекъсване на топлинния мост в профила и лесно отваряне, както и нисък коефициент на топлопреминаване.

## 9. Препоръки за повишаване на енергийната ефективност

Целият свят е изправен пред два големи енергийни проблема днес. Първата е липсата на енергия и несигурността в доставките, а втората е замърсяването на околната среда и изменението на климата, причинено от прекомерното и нерационално потребление на енергия.

Енергийната ефективност е сборът от планираните и изпълнени мерки, насочени към използване на минималното възможно количество енергия, така че нивото на комфорт и степента на производство да останат запазени. Всеки човек може да допринесе за глобалното повишаване на енергийната ефективност чрез промяна на навиците в ежедневието и работата например.

Прости мерки за повишаване на енергийната

ефективност, без допълнителни разходи, с незабавни икономии:

- изключете отоплението или охлаждането през нощта и когато никой не остава в къщата;
- избягвайте да покривате отоплителните тела със завеси, покрития и др.;
- оптимизирайте времето за отопление и подготовка на топлата вода;
- през отоплителния сезон намалете стайната температура с 1°C;
- в сезона на охлаждане, настройте охлаждането на мин. 26°C;
- използвайте естественото осветление колкото е възможно повече;
- изключете осветлението в помещението, когато това не е необходимо;
- включвайте пералните и съдомиялните машини, само когато са пълни, и за предпочитане през нощта.

Мерки за повишаване на енергийната ефективност при ниски разходи и бърза възвръщаемост на инвестициите (до 3 години):

- уплътняване на прозорци и външни врати;
- проверка и евентуална поправка на обкова на прозорците и вратите;
- изолиране на ниши за радиатори и ролетни кутии;
- топлоизолиране на съществуващия наклонен покрив или таван, разположен към неотопляемия таван;
- намаляване на топлинните загуби през прозорците чрез монтиране на щори, завеси и др.;
- инсталиране на термостатни клапани на радиатори;
- редовно обслужване и регулиране системата за отопление и охлаждане;
- инсталиране на автоматичен контрол и надзор на енергията у дома;

- монтиране на енергоспестяващи крушки в осветителни тела;
- замяна съществуващите уреди с по-енергийно ефективни - енергийни уреди от клас А.

Мерки за повишаване на енергийната ефективност при малко по-високи разходи и по-дълъг период на възвръщаемост на инвестициите (повече от 3 години). Следните мерки се изпълняват най-добре едновременно с необходимите мерки за реконструкция:

- подмяна на прозорците и външните врати с прозорци с по-добро топлинно качество (препоръчва се прозорец  $U(k) 1,1-1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ );
- топлоизолиране на цялата външна обвивка на къщата: стени, подове, покрив и повърхности, разположени към неотопляеми помещения;
- изграждане на предно стъкло на входа на къщата;
- ремонт и възстановяване на комина;
- изолиране на тръбите за гореща вода и резервоара;
- анализиране на отоплителната и охладителната система в къщата; ако е необходимо, замяна с по-енергийно ефективна и комбинирането ѝ с възобновяеми енергийни източници.

**ARX**  
The Hardware.



BRING PREMIUM QUALITY INTO  
YOUR HOME FOR A LIFETIME.