

# PREDSTAVITEV TRAJNOSTNIH VIDIKOV BETONA IN PREDNOSTI BETONA PRI POŽARIH

Delavnica Predstavitev zasnove živega laboratorija FIREEXPERT 10.11.2020

Lojzka Reščič, ZBS Združenje za beton Slovenije

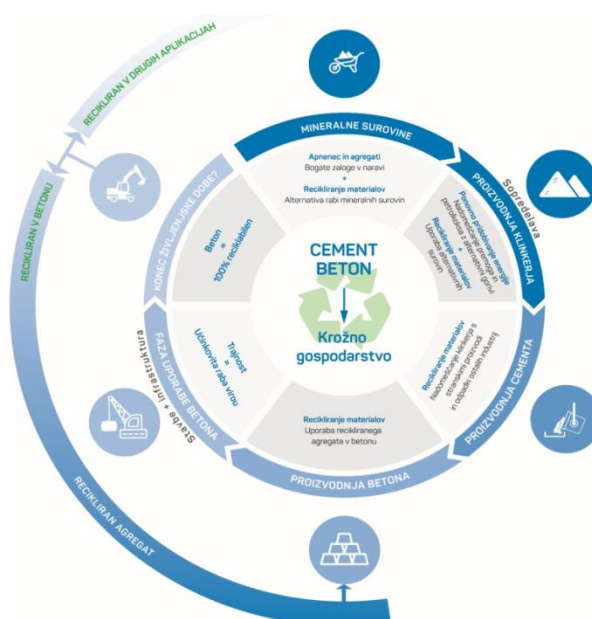


V predstavitvi smo predstavili trajnostne vidike betona, s poudarkom na požarni varnosti.

Pristop k trajnostnemu razvoju temelji na okoljskem, družbenem in ekonomskem merilu, ki se med seboj enakovredno in dolgoročno dopolnjujejo ter prepletajo. Če želimo graditi trajnostno, lahko to dosežemo le s kakovostjo, tako procesno kot tehnično, ki sta osnovani na vseh treh stebrih trajnostnega pristopa.

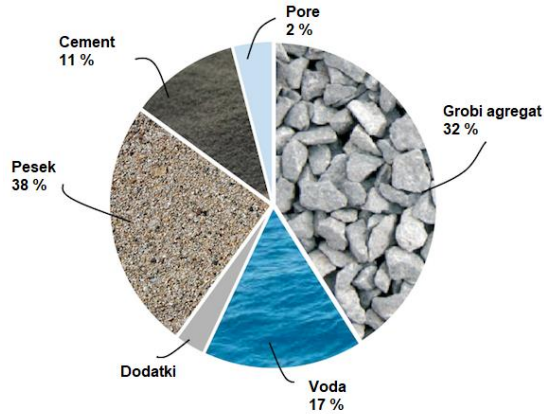
Končni cilj je tako optimizacija stavbe v smeri, ki ima v celotnem življenjskem ciklu čim nižje okoljske vplive in čim večje družbene in ekonomske koristi. Za doseg trajnostne gradnje je tako ključno, da se ne omejimo na posamezne faze življenjskega cikla, ampak pristopimo celostno s t.i. pristopom od zibelke do groba. Le tako lahko objektivno ocenjujemo zasnove različnih stavb in sprejemamo trajnostne odločitve. Poleg uporabe principa življenjskega cikla, moramo stremeti še k zapiranju zank s t.i. krožnim gospodarstvom. Poskrbeti moramo torej za učinkovito razgradnjo, katere cilj je ponovna uporaba vseh materialov.

## BETON V KROŽNEM GOSPODARSTVU



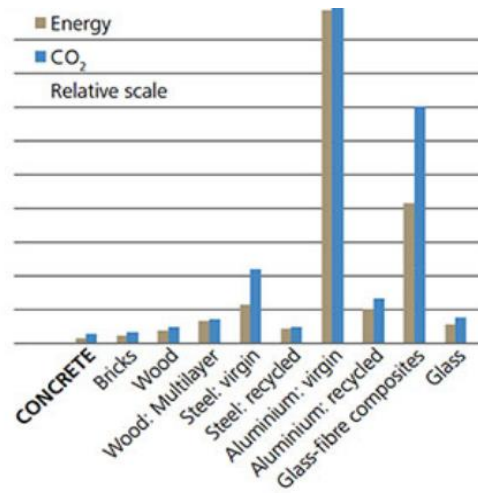
## DEJSTVA O BETONU

- Svetovna proizvodnja betona je 1.3 - 1.5 m<sup>3</sup> betona / zemljana letno
- Najbolj uporabljen gradbeni material, porabi se ga več kot 3x več kot vseh ostalih gradbenih materialov skupaj
- Drugi najbolj uporabljen material na planetu Zemlja, takoj za vodo
- Nizek energetski vložek pri proizvodnji in nizek ogljični odtis

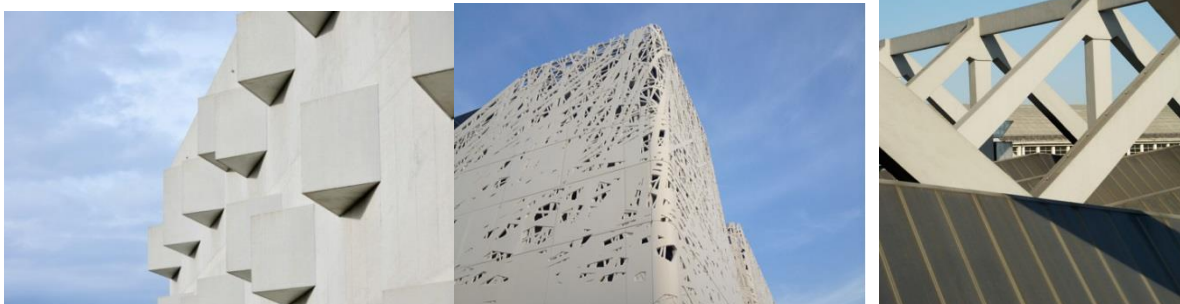


Material	MJ/kg	kgCO <sub>2</sub> /kg
<b>CONCRETE</b>	<b>0.95</b>	<b>0.13</b>
Bricks	3.0	0.22
Wood	8.5	0.46
Wood: Multilayer	15	0.81
Steel: virgin	35.3	2.8
Steel: recycled	9.5	0.43
Aluminium: virgin	218	11.46
Aluminium: recycled	28.8	1.69
Glass-fibre composites	100	8.1
Glass	15.0	0.85

Source: ICE version 1.6a Hammond G.P. and Jones C.J. 2008 Proc Instn Civil Engineers



- materiali za proizvodnjo betona so razpoložljivi po celotnem zemeljskem površju.
- beton ima dobro mehansko trdnost in je trajen.
- je odporen na vodo in zrak ter na druge zunanje vplive (poplave, potresi, požari).
- Ima relativno nizko ceno.
- lahko ga oblikujemo v proizvode in konstrukcije poljubnih oblik in velikosti.



V ZBS se trudimo prikazati prednosti betona za trajnostno gradnjo na najrazličnejših področjih, na lanskoletnem posvetu tudi na področju požarne varnosti.

FIRE EXPERT

## POSVETI BETON IN TRAJNOSTNA GRADNJA

- Betonska vozišča
- Beton v stavbah
- Beton in ekstremne podnebne razmere
- **Beton in požarna odpornost**



### BETON IN EKSTREMNE PODNEBNE RAZMERE

BETON IN TRAJNOSTNA GRADNJA EKSTREMNE PODNEBNE RAZMERE

ZBS



[www.fireexpert.info](http://www.fireexpert.info)

Uvajanje principov trajnostne gradnje je v zadnjem desetletju prineslo opazne napredke na področjih energetske učinkovitosti, kvalitete bivanja in zmanjševanja vplivov na okolje. Na račun trajnostne gradnje so se po poročilih EU komisije pojavile nove poslovne priložnosti in novi poslovni modeli ter razvili novi trgi - ustvarjena so bila nova delovna mesta.

Zaradi vsega naštetega se morda zdi logičen sklep, da so moderne, bolj energetske učinkovite stavbe, tudi bolj varne pred požari, kot stavbe v preteklosti. Vendar temu ni nujno tako.

FIRE EXPERT



## Požari v stavbah EU



**4000**

ljudi letno ali 11 dnevno umre v EU zaradi posledic požara



**190**

ljudi dnevno je hospitaliziranih zaradi posledic požarov



**126**

milijard evrov znaša škoda zaradi požarov v EU (1 % BDP)



samo **3**

minute so v povprečju potrebne da, požar zajame celoten prostor

[www.fireexpert.info](http://www.fireexpert.info)

Po poročanju Evropskega združenja za požarno varnost lahko novi konstrukcijski pristopi in predvsem novi, moderni materiali povečajo vgrajeno požarno obtežbo in bistveno spremenijo razvoj samega požara. Študije namreč kažejo, da požar v modernih stavbah potrebuje vsega 3 minute, da zajame celoten prostor. Bistveno manj, kot v primerjavi s preteklostjo, ko je ta čas znašal preko 20 minut. Posebej problematične z vidika požarne odpornosti so obnove stavb, posebej tiste, ki ne upoštevajo ustrezne požarne varnosti. Požari, ki tako izbruhnjejo med samo obnovo ali po njej, so še posebej uničujoči.

Presenetljivi so tudi podatki glede škode, ki jo povzročijo požari v EU. Letno znaša škoda zaradi požarov kar 126 milijard evrov, kar predstavlja približno 1 % evropskega bruto domačega proizvoda. Podatki glede števila smrti povzročajo še večjo skrb. 70.000 Evropejcev letno je hospitaliziranih zaradi posledic požara, v povprečju pa jih dnevno 11 izgubi življenje. Od tega več kot polovica zaradi vdihovanja strupenih plinov, ki se sproščajo kot produkti gorenja požarne obtežbe.

Dejstvo, da v povprečju kar 90 % našega časa preživimo v stavbah zagotovo ni v prid tem številkam. Vendar pa Evropsko združenje za požarno varnost izpostavlja še eno problematiko in razlog za predstavljene podatke. V času učinkovite implementacije direktive o energetske učinkovitosti stavb in s tem povezanega intenzivnega vlaganja v doseganje skoraj nič-energijskih stavb, predvsem v primerih sanacij starejših stavb, se je premalo pozornosti posvečalo vgrajenim materialom z vidika požarne odpornosti in varnosti. Ti (najpogosteje novi) materiali lahko namreč bistveno povečajo požarno obtežbo, poskrbijo za hitrejši razvoj požarov in predvsem lahko pri njihovem gorenju nastajajo strupeni plini.

Vpliv požarov na našo družbo in okolje je bistveno večji, kot se zdi na prvi pogled. Poleg najhujših posledic, kot je izguba človeških življenj, požari prizadenejo tudi okolje, onesnažijo zrak in vodo ter imajo vpliv na zdravje ljudi. Poškodovanje in izguba lastnine ter dobrin ne predstavlja le enkratne materialne izgube, ampak požari pogosto povzročijo, da podjetja in skupnosti njihove posledice občutijo še dolgo po tem, ko je požar pogašen.

Požar ima nedvomen vpliv na vse tri vidike trajnostnega razvoja:

- **Okoljski vidik** (nastajanje dima in strupenih plinov (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) med požarom ima negativen vpliv na našo okolico in zdravje; zaradi gašenja prihaja do onesnaževanja vod; ostanki na pogoriščih so problematični z vidika ravnanja z odpadki)
- **Družbeni vidik** (uničenje javne infrastrukture in s tem motenega delovanja javnih storitev)
- **Ekonomski vidik** (neposredna in posredna škoda gospodarstvu zaradi izgube infrastrukture in dobrin)

Požarna odpornost stavb je nedvomno trajnostni parameter, ki ga moramo upoštevati tako v fazah načrtovanja kot tudi obnove stavb. Stavba, ki ni požarno varna oziroma ima povečano požarno tveganje, nikakor ne more biti trajnostna. Obravnavanje problema požarne varnosti in trajnostne gradnje mora biti zato celostno.

## BETON IN POŽARNA ODPORNOST

Za stavbe je z vidika doseganja požarne varnosti ključno, da so projektirane in grajene tako, da njihova nosilna konstrukcija ob požaru zadosten čas ohrani potrebno nosilnost in da se v največji možni meri omeji hitro širjenje požara. Pri tem stremimo k uporabi materialov, ki so negorljivi ali vsaj težko vnetljivi, ter pri požaru ne oddajo toplote ali strupenega plina in dima. Gradbeni elementi

morajo namreč preprečiti prehod in s tem širjenje plamena in vročih dimnih plinov ter preprečiti prevelik prevod toplote med posameznimi prostori.

Beton je material, ki lahko vsem naštetim kriterijem zadosti ali omogoči njihovo izvedbo. Uporaba betona v stavbah namreč ponuja visoko stopnjo požarne zaščite in varstva pred požarom [6]:

- beton ne gori in ne prispeva k požarni obtežbi,
- beton na noben način ne prispeva k nevarnosti za vžig ali k širjenju požara,
- beton ima visoko odpornost na požar in preprečuje širjenje požara,
- betonski elementi izpolnjujejo kriterij celovitosti in izolativnosti gradbenega elementa ter s tem omogočajo varno evakuacijo,
- beton izpostavljen ognju ne oddaja dima in strupenih plinov,
- beton je sam po sebi ognje odporen in ne potrebuje dodatne zaščite,
- betonske konstrukcije je po požaru mogoče sanirati in tako ni potrebno rušenje. Prav tako jih voda med gašenjem ne dodatno poškoduje.

Zaradi naštetih lastnosti beton spada med materiale, ki se glede na odziv na ogenj uvrščajo v najvišji razred, razred A1. Za razred A1 velja, da material v nobeni fazi požara, niti v polno razvitem požaru, ne prispeva k rasti požara in požarni obtežbi. Uporaba betona v požarnovarnostne namene nam tako omogoča, da zaščitimo življenja ljudi in družbo nasploh, varujemo našo lastnino in ščitimo naravo pred posledicami požarov. Uporaba betona za doseganje požarne odpornosti je trajnostna rešitev.

Primerjava betona z vidika požarne odpornosti s konstrukcijskima materialoma, kot sta les in jeklo, nedvoumno pokaže na prednosti betona: v praktično vseh ključnih kriterijih zagotavljanja požarne odpornosti.

NEZAŠČITEN GRADBENI MATERIAL	ODPORNOST NA OGENJ	VNETLJIVOST	PRISPEVEK K POŽARNI OBTEŽBI	DVIG TEMPERATURE PO PREREZU	LASTNA POŽARNA ZAŠČITA	MOŽNOST SANACIJE	ZAŠČITA MED EVAKUACIJO IN GAŠENJEM
LES	NIZKA	VISOKA	VISOK	ZELO NIZEK	ZELO NIZKA	NIČNA	NIZKA
JEKLO	ZELO NIZKA	NIČNA	NIČEN	ZELO VISOK	NIZKA	NIZKA	NIZKA
BETON	VISOKA	NIČNA	NIČEN	NIZEK	VISOKA	VISOKA	VISOKA

Tudi beton ima seveda svoje omejitve v primeru požarov – med požarom prihaja do luščenja in poškodbe betonov, pa vendar ima v primerjavi z drugima gradbenima materialoma bistveno boljše karakteristike. Ne nazadnje, le kdo bi se raje med požarom znašel v leseni kot v betonski stavbi?

Več informacij, z navajanjem referenc lahko dobite v zborniku posveta Beton in trajnostna gradnja – BETON IN POŽARNA ODPORNOST, oktober 2019, na povezavi: [www.zabeton.si/Publikacije](http://www.zabeton.si/Publikacije)