



Ko pesek postane kamen

Kako blag električni tok, morska voda in biomimetika ponujajo alternativo 300-milijardni industriji betona.

Sodobna infrastruktura stoji na nestabilnih temeljih

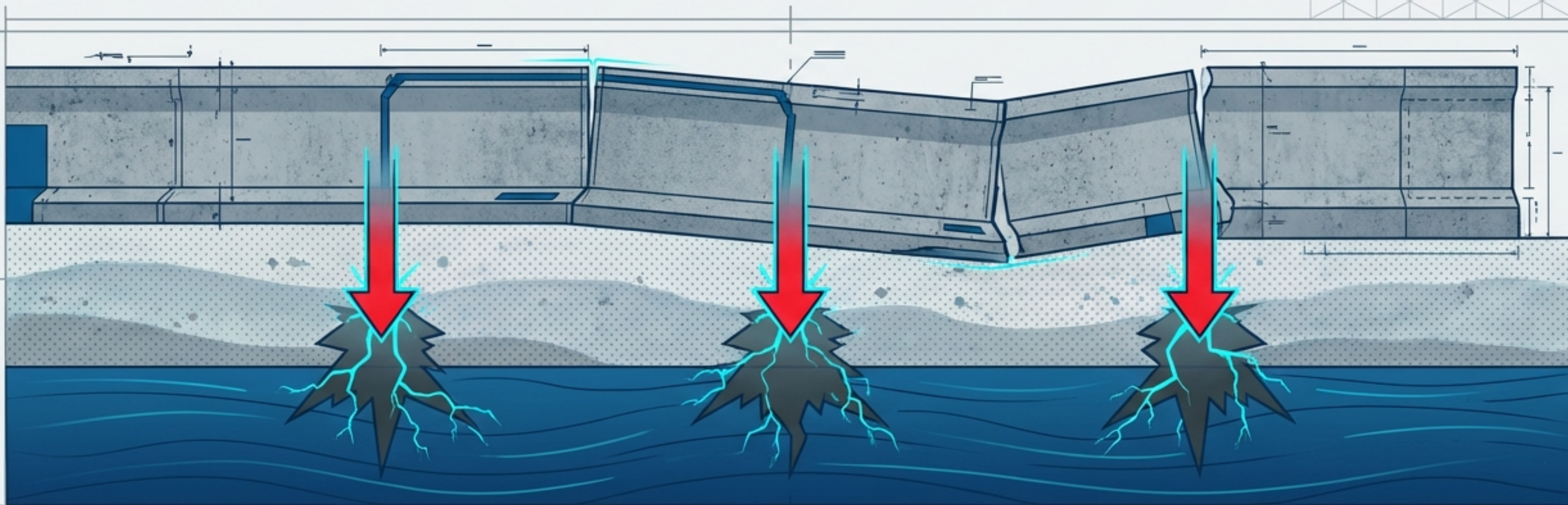
Obalna mesta in morski zidovi so zgrajeni na sipkem pesku, ki se ob potresih in valovih utekočini. Trenutna rešitev? Injiciranje tekočega cementa naravnost v tla.

Strošek:

Več milijonov dolarjev na kilometer.

Posledica:

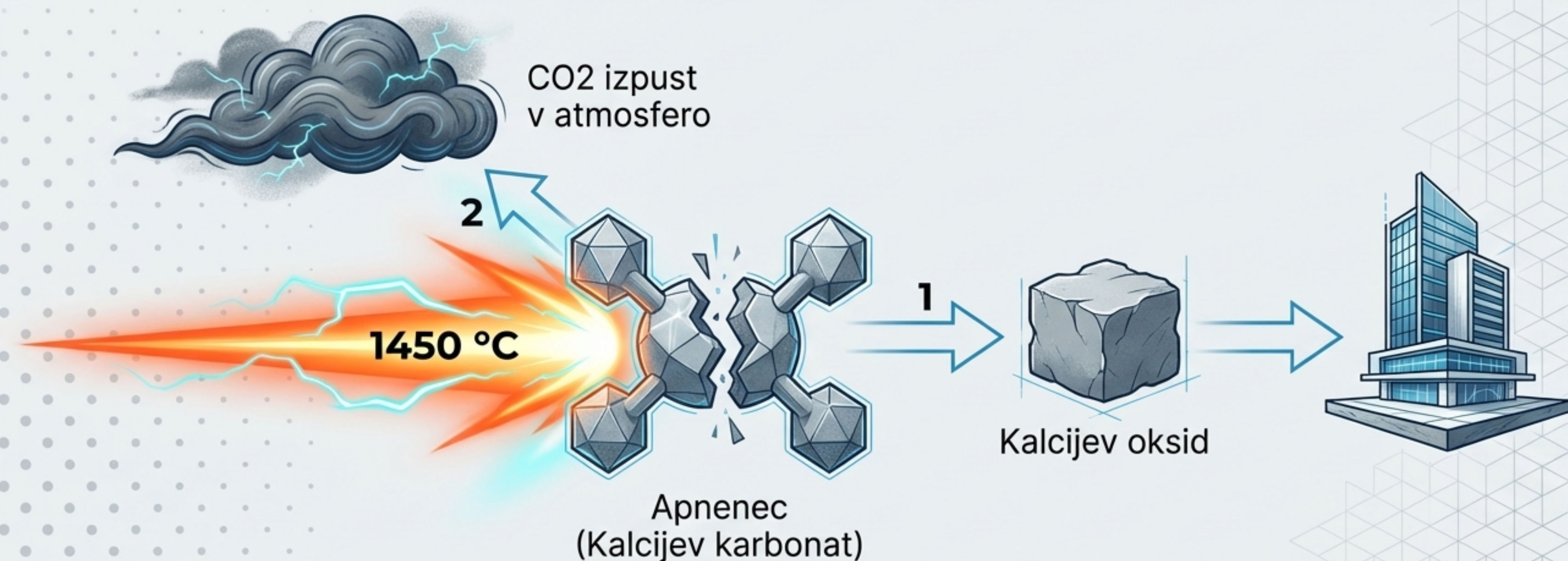
Kontaminacija podtalnice.



Ogljični odtis cementa je zaklenjen v njegovi kemiji

Cementnih peči ne moremo preprosto elektrificirati. Ko apnenec segrejemo na $1450\text{ }^{\circ}\text{C}$, se kemično prelomi. CO_2 se sprosti ne glede na uporabljeno gorivo.

8 % globalnih emisij CO_2
(več kot letalski in ladijski promet skupaj).



Narava gradi najmočnejše strukture brez tovarn in peči

Pol milijarde let oceani odlagajo trden material zrno po zrno. Brez visokih temperatur in brez emisij—samo s pomočjo morja in naravne elektrike.



Ostrige



Veliki koralni greben



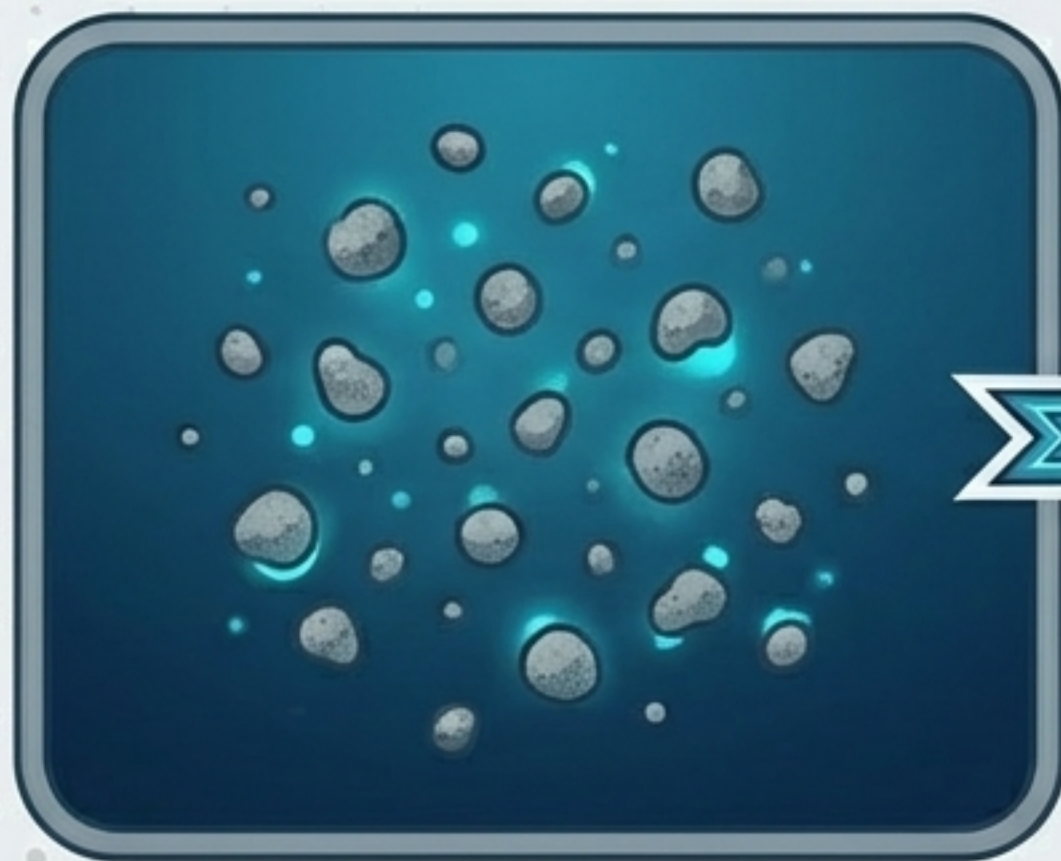
Beli klifi Doverja

Kalcijev karbonat

Preboj: Elektrokemična litifikacija peska

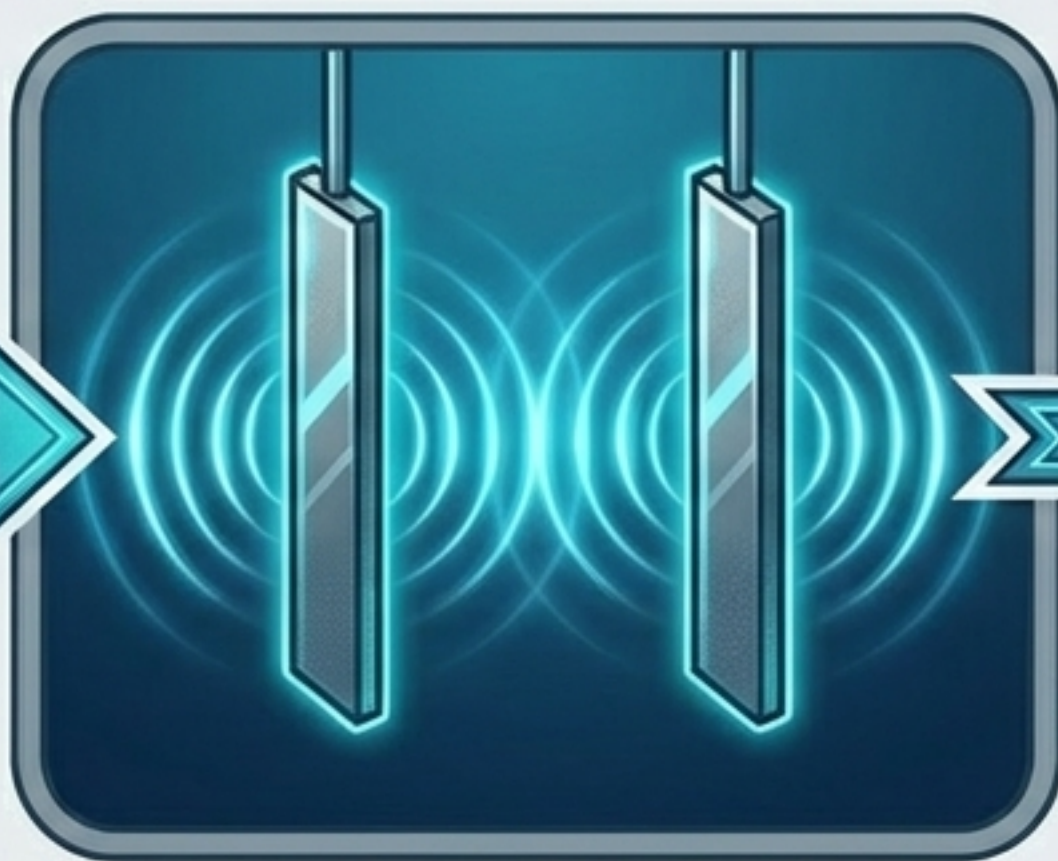
Znanstveniki so odkrili, kako pospešiti naravni proces kristalizacije na nekaj ur.

Korak 1: Sipki pesek



Pesek, nasičen z navadno morsko vodo.

Korak 2: Aktivacija



Blag električni tok dvigne lokalni pH vode.

Korak 3: Naravna malta



Raztopljeni minerali kristalizirajo in zgradijo mostove med zrnca peska.

Popolna reverzibilnost na zahtevo

Nobenih trajnih kemičnih sprememb. Nobenih onesnaževalcev.
Zamenjava polarnosti obrne proces.

+ Pozitivno



Stikalo Gor: Kamen

Dvig pH vrednosti →
Kristalizacija in utrditev temeljev.

- Negativno



Stikalo Dol: Pesek

Padec pH vrednosti →
Topljenje mineralov in
povratak v naravno stanje.

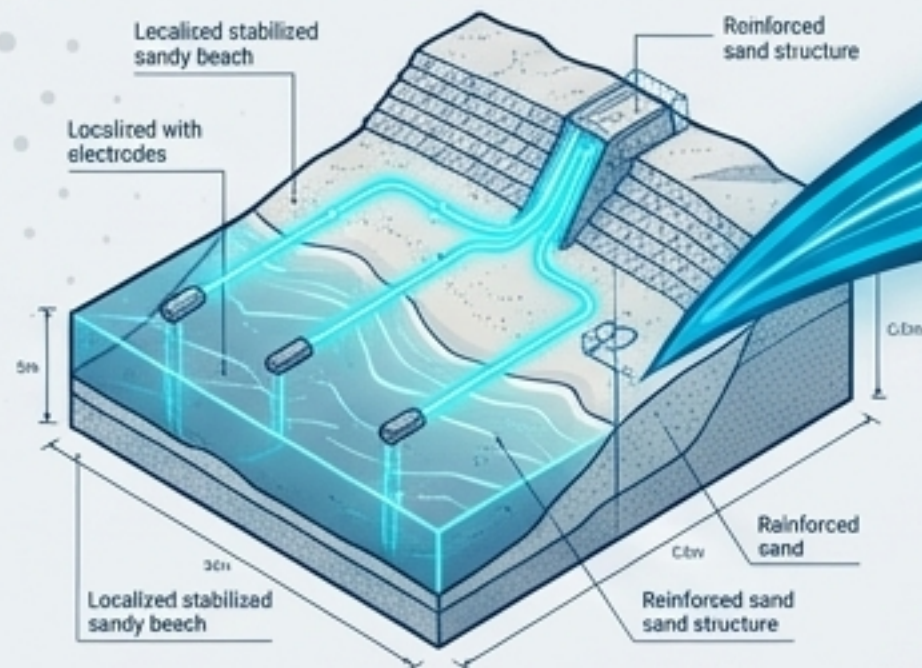
Prva fronta: Utrjevanje obalnih linij od znotraj navzven

Namesto gradnje dragih betonskih zidov na pesku, z blagim tokom (varnim za morsko življenje) utrdimo pesek sam.

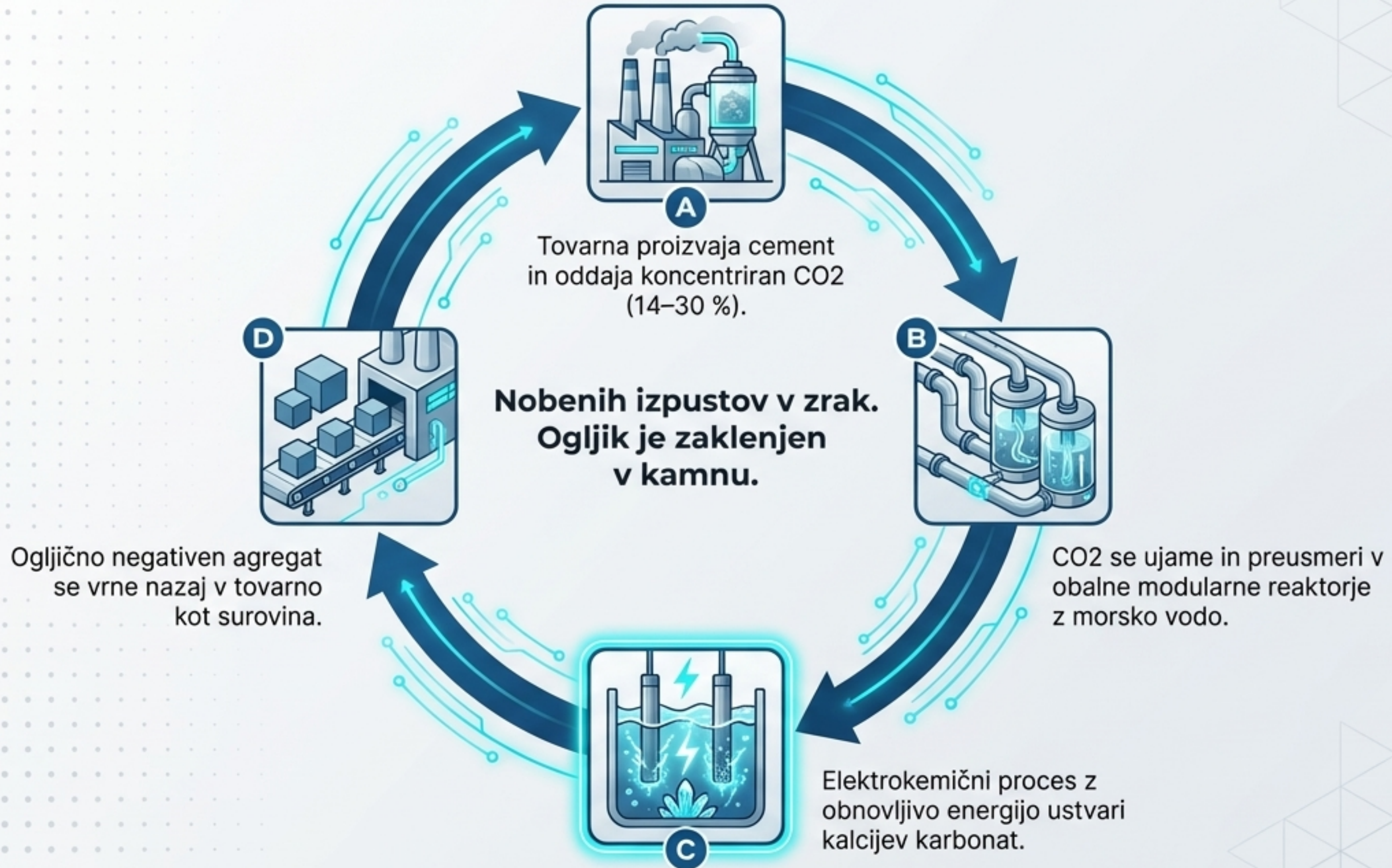
Kriterij	Kemična stabilizacija (Status Quo)	Elektrokemična metoda
Cena	70+ \$ / m ³	3–6 \$ / m ³
Potrebni materiali	Uvožen cement in težka mehanizacija	Obstoječi lokalni pesek in elektrode
Vpliv na okolje	Trajna degradacija in onesnaženje podtalnice	Popolnoma varno za morski ekosistem

Prava tarča: Transformacija 300-milijardne industrije

Partnerstvo s podjetjem CEMEX razkriva širšo vizijo. Tehnologija ni le za zaščito obal, temveč za vzgojo novega gradbenega agregata iz morske vode.



Krožno gospodarstvo obalnih tovarn prihodnosti



Skriti potencial: En proces, trije izjemni izidi

Med cepljenjem vode z elektriko se na drugi elektrodi zgodi nepredvidena, a izjemno dragocena reakcija: **sproščanje čistega vodika**.



Inženirska realnost: Ozka grla za masovno uporabo

Izziv merila



Trenutna kapaciteta
laboratorijskih pilotov

Vir CO2



Atmosfera
(0.04 % CO2)

Počasen proces



Izpust tovarne
(14–30 % CO2)

Hiter industrijski proces

Podnebje ne čaka na birokratske komisije

Noben gradbeni standard na svetu še ne vključuje elektrokemičnega peska.

Zgodba o CLT lesu



Razvito v 90-ih
(Avstrija)

20 let testiranj in
birokratskih sestankov

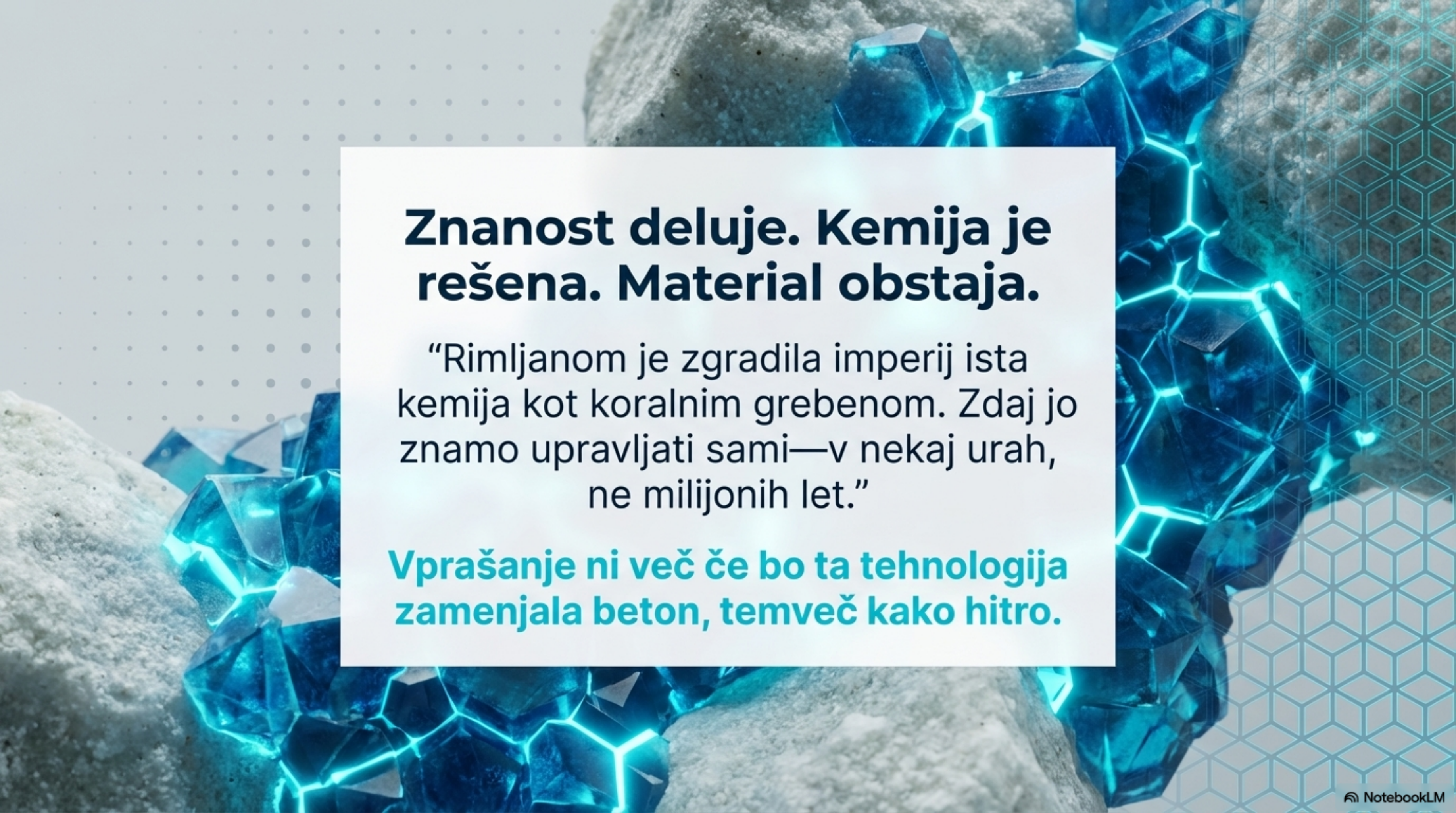
Odobreno v mednarodnih
standardih šele leta 2015

Naša realnost



**8 % globalnih
emisij CO2 letno.**

Ne moremo si privoščiti še enega
20-letnega čakalnega obdobja.
**Potrebujemo pospešeno
implementacijo in prilagoditev
zakonodaje.**



Znanost deluje. Kemija je rešena. Material obstaja.

“Rimljanom je zgradila imperij ista kemija kot koralnim grebenom. Zdaj jo znamo upravljati sami—v nekaj urah, ne milijonih let.”

Vprašanje ni več če bo ta tehnologija zamenjala beton, temveč kako hitro.