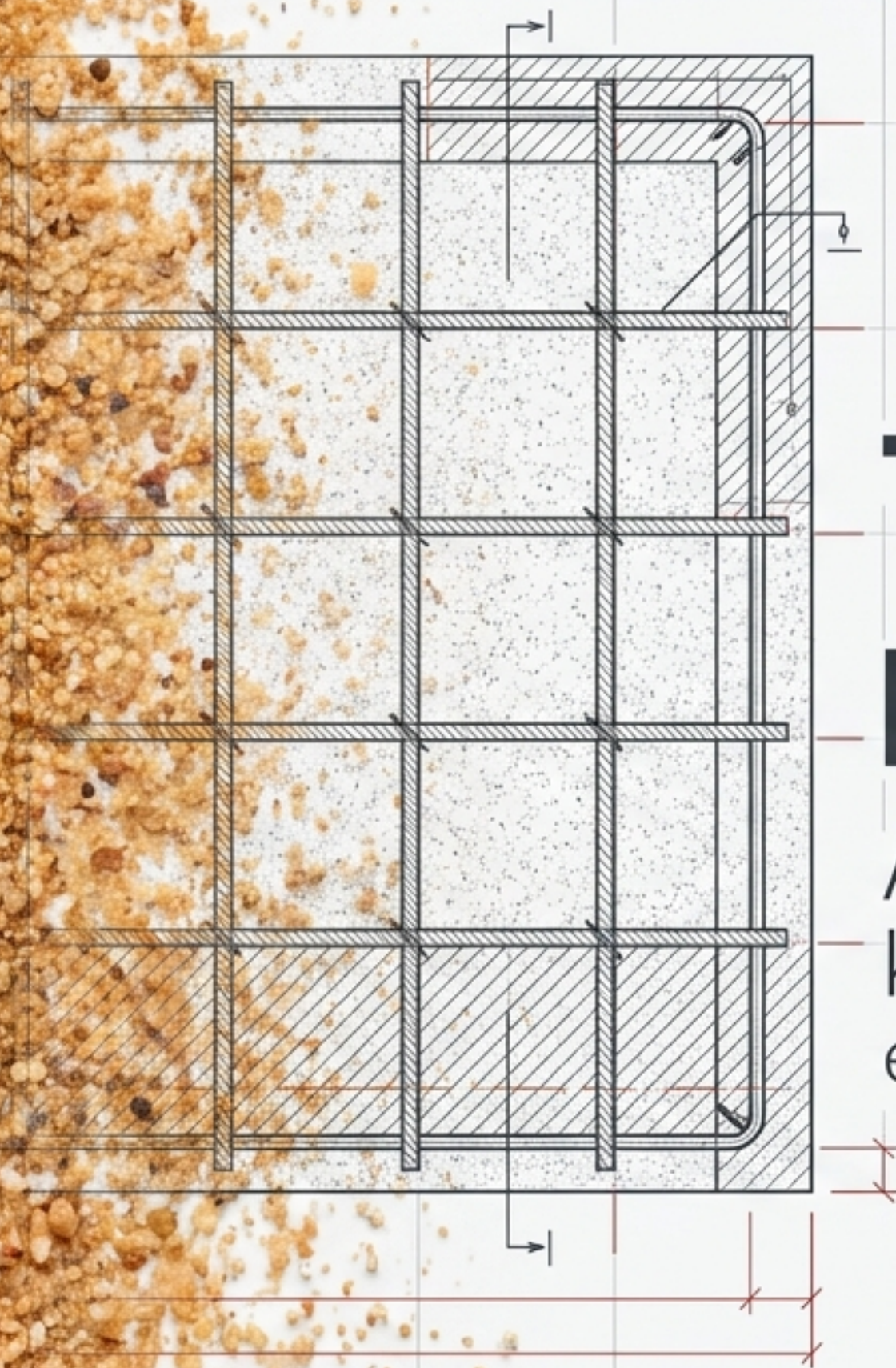
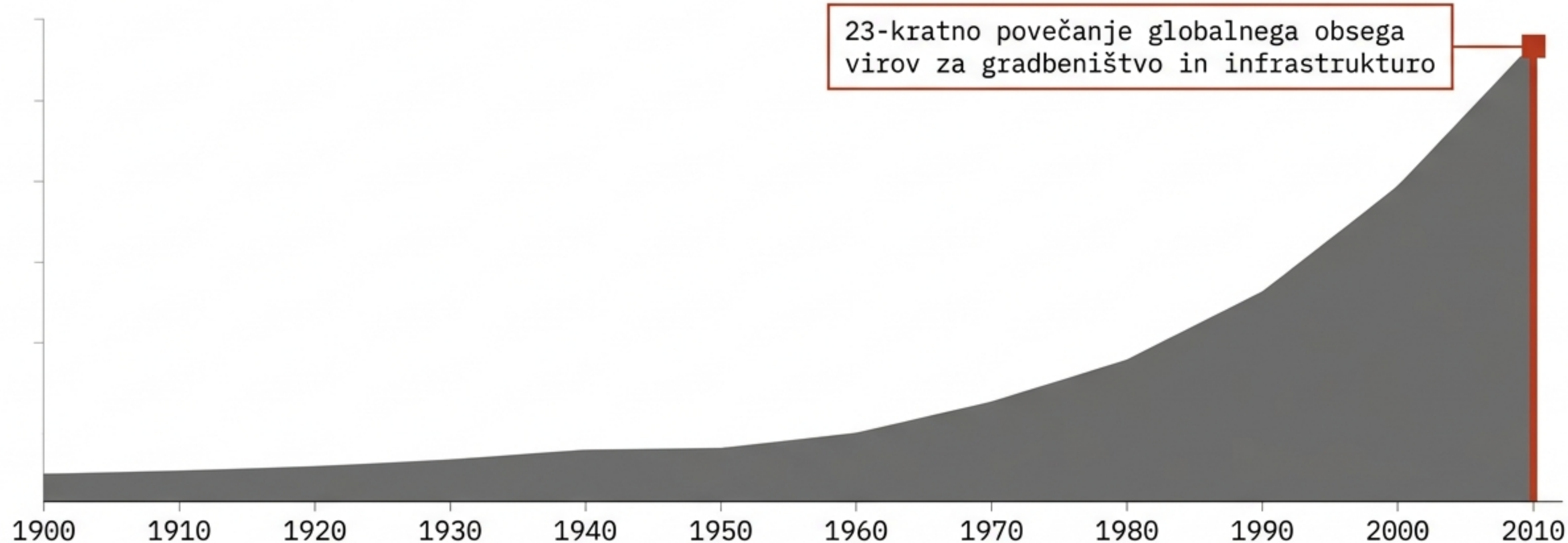


Sistemska odpoved: Tragedija peščenin dobrin

Analiza življenjskega cikla in
kaskadnih vplivov najbolj
ekstrakcijskega materiala na svetu.





28,6 GIGATON NA LETO

Predstavlja 79 % vseh primarnih vnosov materialov.

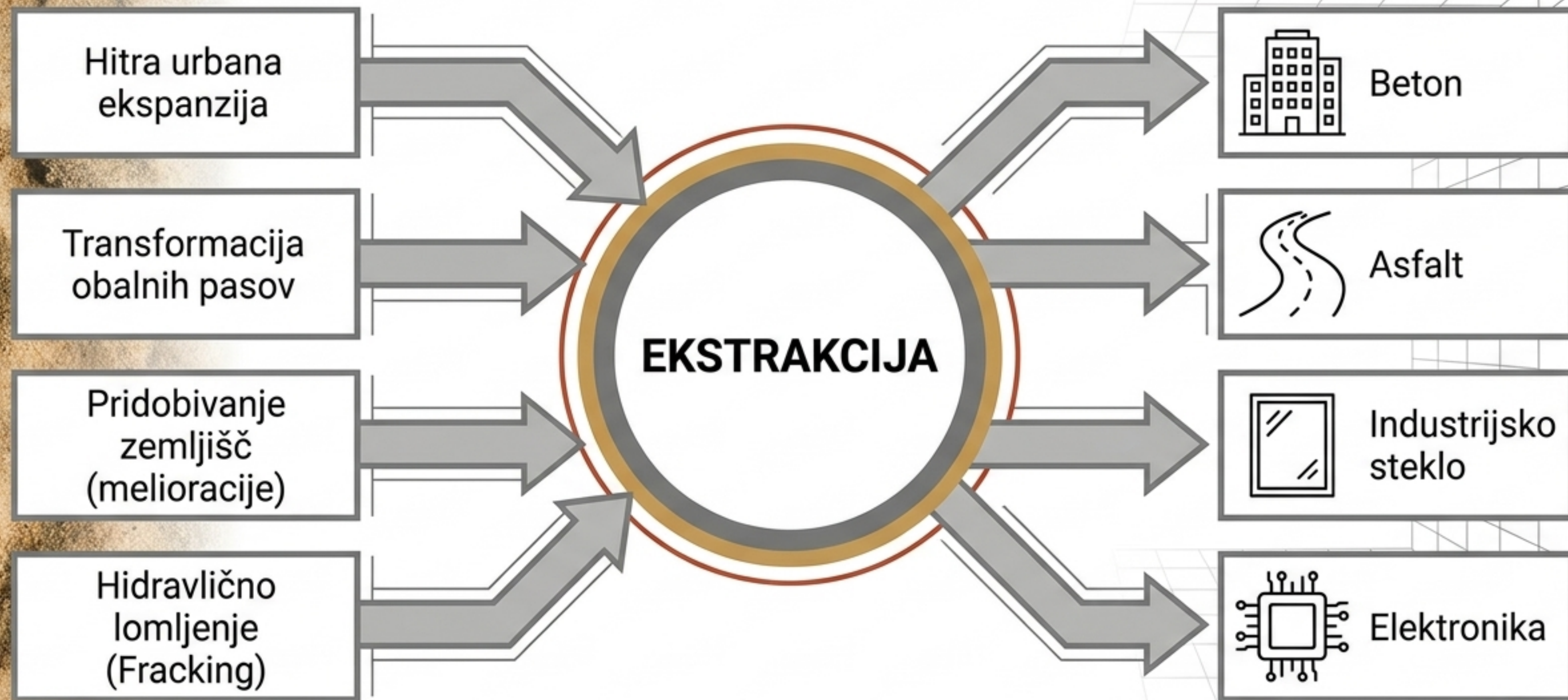


PESEK JE DOMINANTNI VNOSNI PARAMETER GLOBALNEGA SISTEMA.

PARADOKS PEŠČENE DOBRINE

DIMENZIJA	PERCEPCIJA	INŽENIRSKA IN GEOLOŠKA REALNOST
Količina	Neskončna in vsepovsod prisotna.	Omejeni specifični depoziti. Zajem degradira okolje.
Obnavljanje	Stalno se naravno obnavlja.	Fosilni ritem obnavljanja (počasen sedimentni transport).
Status vira	Odprt dostop, nizka regulacija.	Tipična 'tragedija skupnega' s hudimi posledicami na mestu izvora.
Cena	Poceni material z nizkimi stroški ekstrakcije.	Visoki neprikazani kaskadni stroški (socialni in okoljski zunanji stroški).

Generiranje povpraševanja: Sistemski vzvodi





Fizična motnja

Direkten odvzem povzroča erozijo strug in plaž.

Bentoški habitati

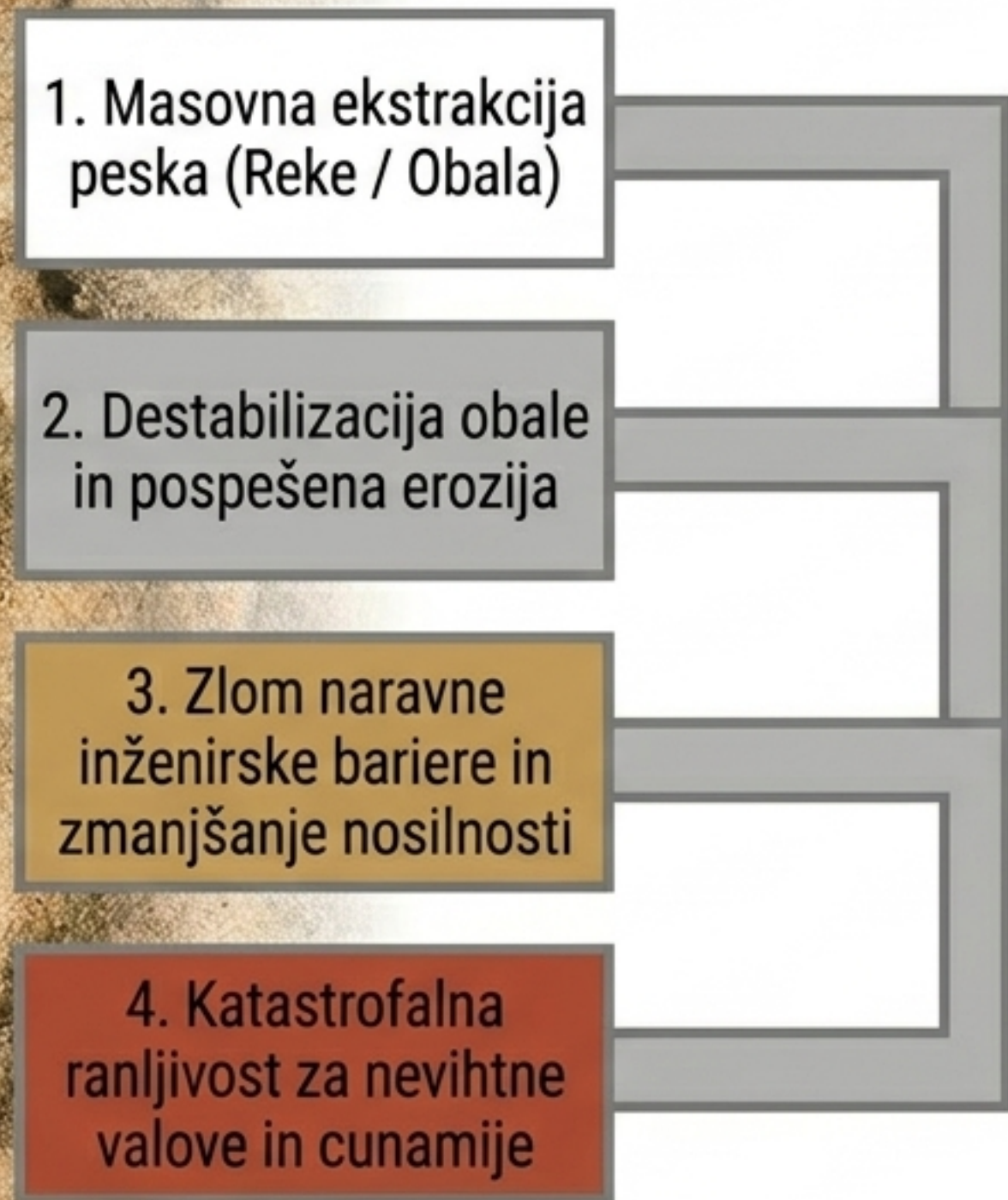
Mehansko uničenje rečnega dna, koral, morskih alg in travnikov morske trave z bagranjem.

Suspenzija

Dvig sedimentov blokira svetlobo in kompromitira fotosintezo celotnega ekosistema.

Biotska raznovrstnost kot kolateralna škoda. Ogrožene so kritične vrste – od delfinov v reki Ganges do endemičnih ptic v Braziliji.

Kaskada 1: Fizična odpoved in naravne nevarnosti

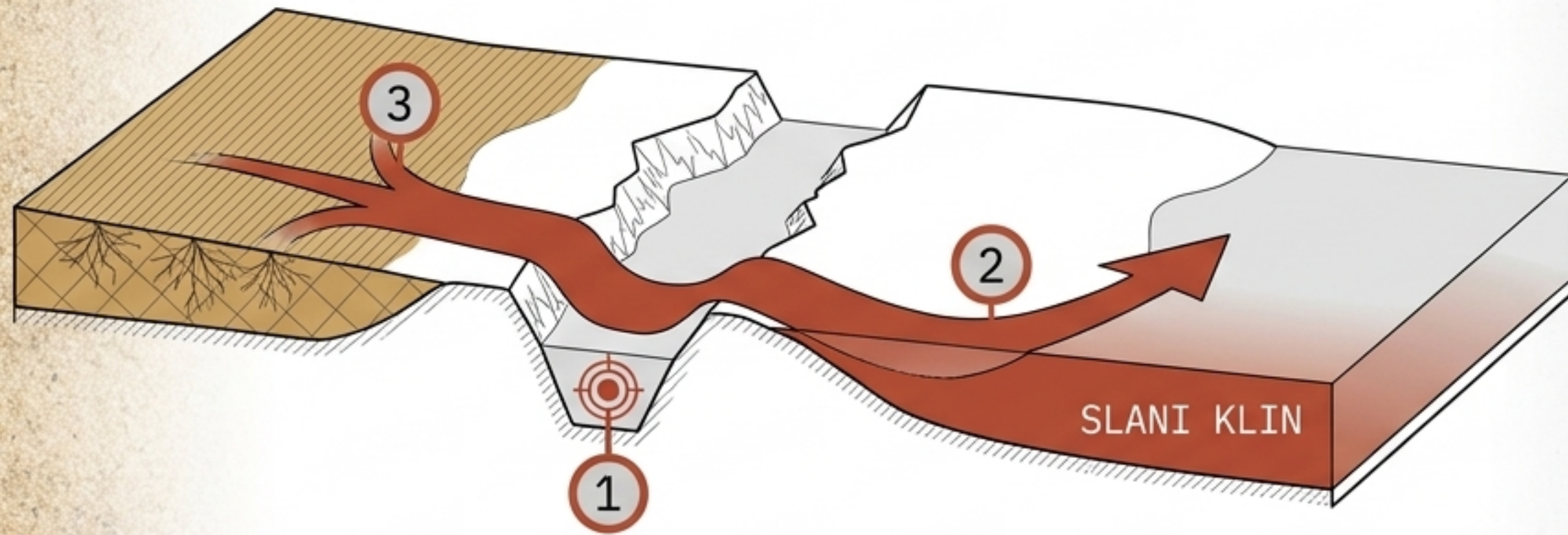


Študija primera: Šrilanka (2004)

Eksploatacija peska je pomnožila udar cunamija v Indijskem oceanu.

Ironija sistema: Povpraševanje po pesku za popotresno obnovo obal se je kasneje eksponentno povečalo.

Kaskada 2: Kemično-hidrološka degradacija

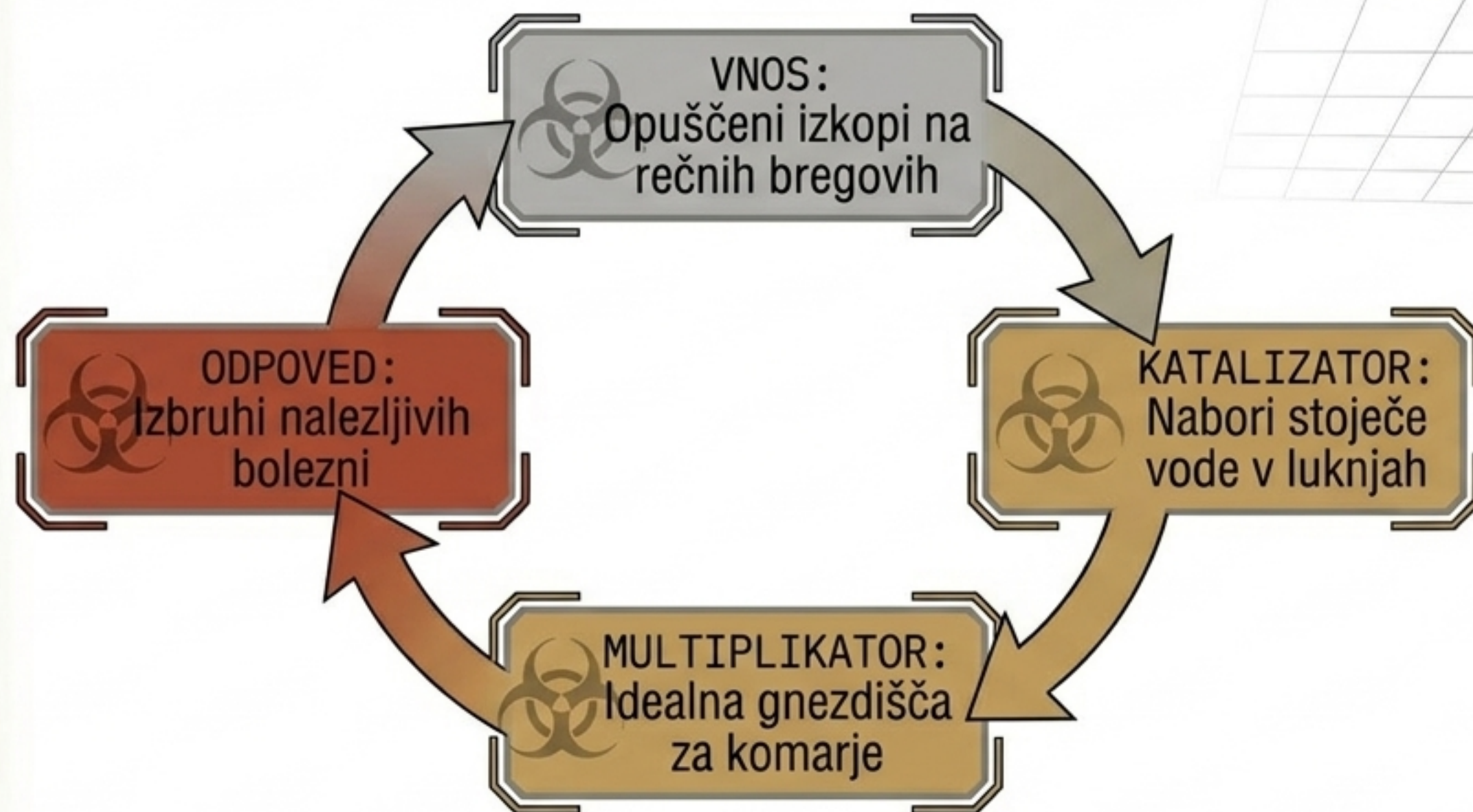


1. Prekomerna **poglobitev** rečne struge.
2. Prodiranje **slanega klina** z morja globlje v celino v sušnem obdobju.
3. **Kontaminacija** rezervoarjev pitne vode in namakalnih sistemov.

Delta Mekonga: **Salinizacija** najpomembnejše regije za pridelavo hrane v jugovzhodni Aziji. **Izguba pridelkov, motnje preskrbe z vodo.**

Šrilanka: **Upad produktivnosti** kritičnih **komercialnih poljščin** (kokos, kavkovec, čaj).

Kaskada 3: Biološki vektorji in javno zdravje



Iran:
Izkopi so dokazano glavni habitat za ličinke komarjev prenašalcev malarije (*Anopheles dthali* in *A. stephensi*).

Zahodna Afrika:
Korelacija med rudarjenjem peska in incidenco nastajajoče bakterijske bolezni (Burulijeva razjeda).



Peščena Mafija (Indija)

Ena najmočnejših in najbolj nasilnih organiziranih kriminalnih združb. "Peščene vojne" so zahtevale stotine življenj.

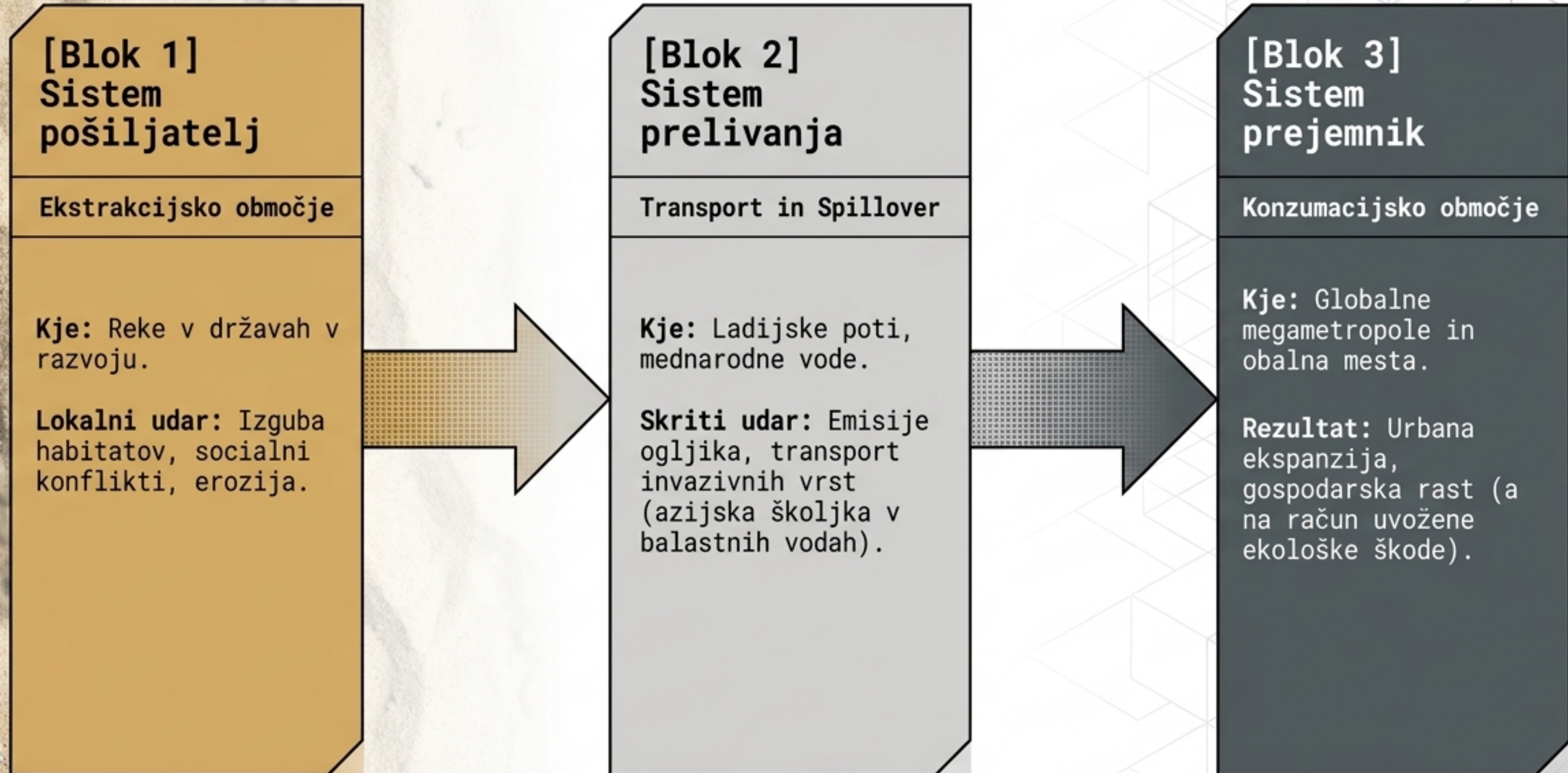
Okoljski begunci (Vietnam & Šrilanka)

Degradacija uničuje lokalno preživetje in sili v preseljevanje (npr. več kot 1200 gospodinjstev premaknjenih v Vietnamu).

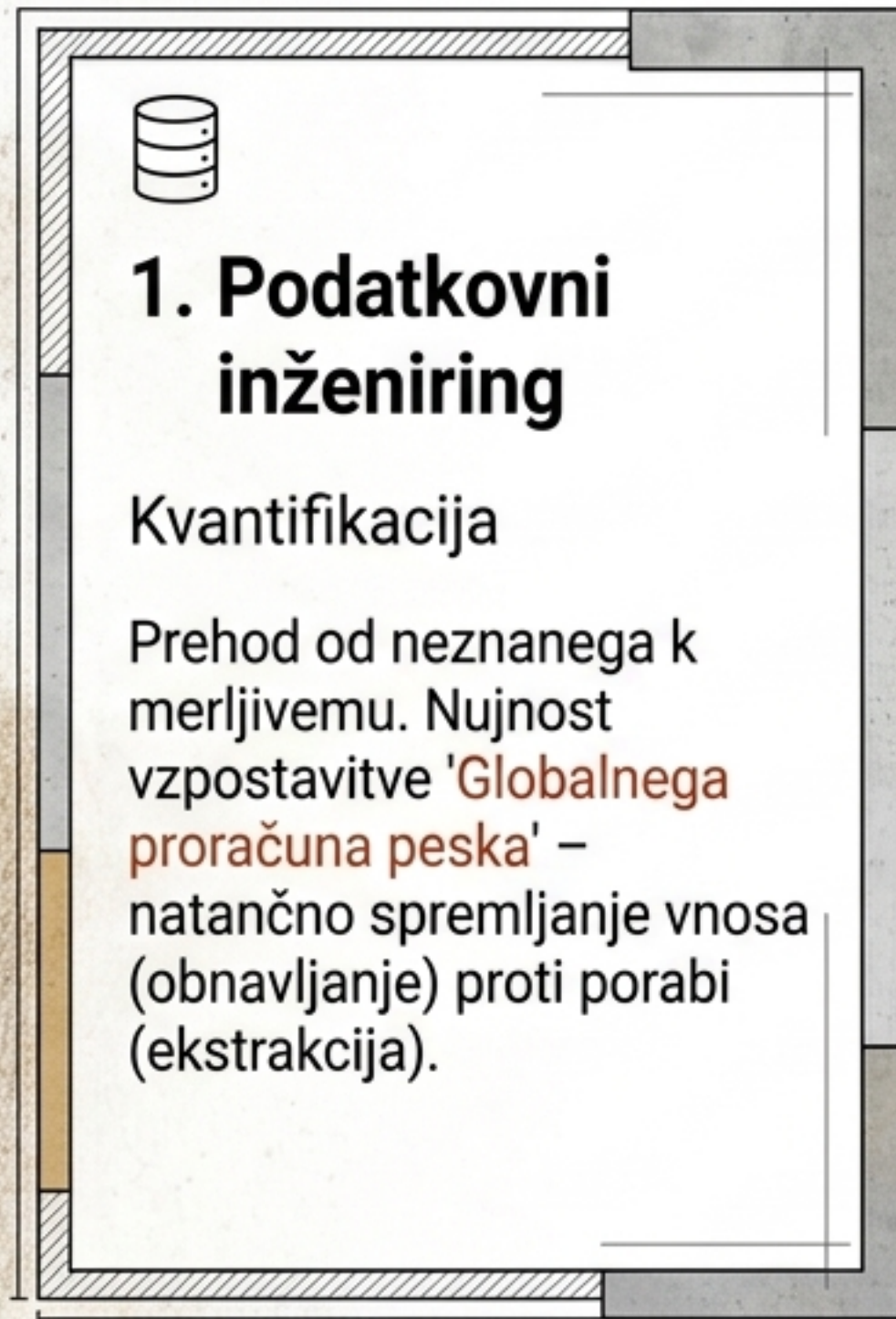
Meddržavne napetosti (Singapur)

Ekspanzija države z melioracijo zahteva ogromen uvoz. Posledice: degradacija v sosednjih državah, prepovedi izvoza in diplomatski spori.

Sistemska arhitektura: Koncept Telecouplinga



Optimizacija preskrbe: Od linearnega k sistemskemu modelu



“Pesek ni le geološko ozadje, temveč omejen **kritični inženirski parameter**.
Upravljanje s tem parametrom bo določilo **stabilnost** prihodnje **globalne infrastrukture**.”