

Možnosti za izboljšanje biodiverzitet v sistemih protipoplavne zaščite obalnega pasu

dr. Domen Trkov & doc. dr. Borut Mavrič
Morska biološka postaja Piran, Nacionalni inštitut za Biologijo

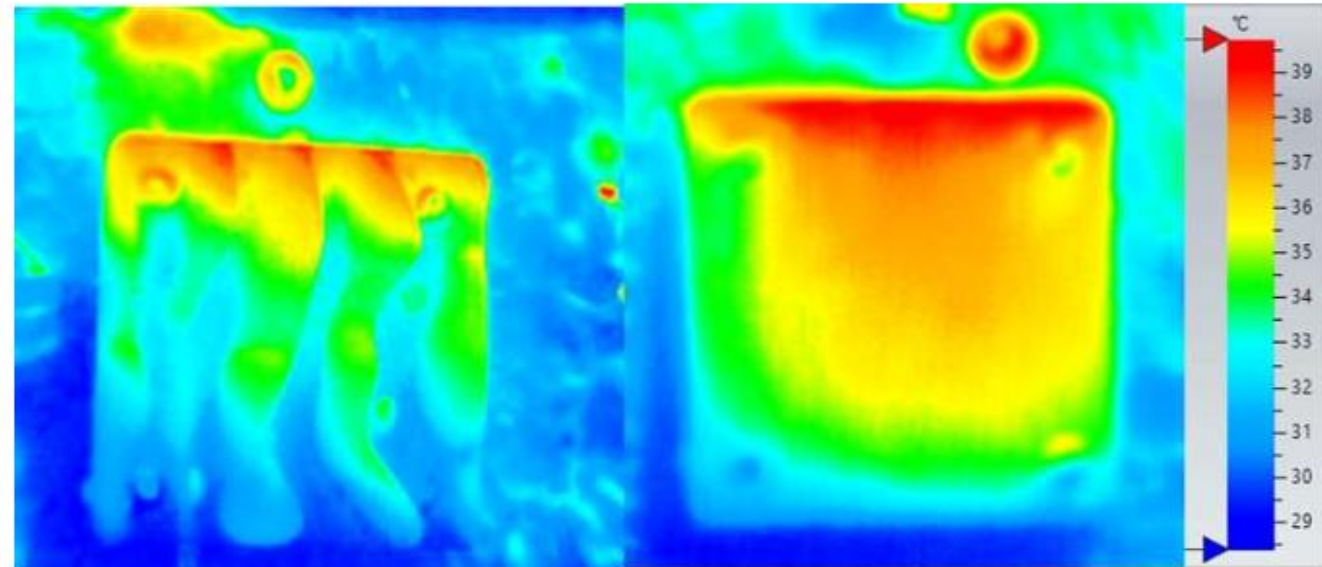


Obalna infrastruktura - pomorski promet, rekreacijske dejavnosti,
zaščita obale, protipoplavna zaščita:

- **betonske stene**
- **valobrani iz skal in balvanov**
- **nasipi**

PROBLEM → drugačna po strukturi in funkciji od **naravnega habitata**

- **strm profil in gladka površina** → **zmanjšan obseg habitata**
(krajšanje obale)
- **izpostavljenost valovom in soncu** → **ekstremne razmere**

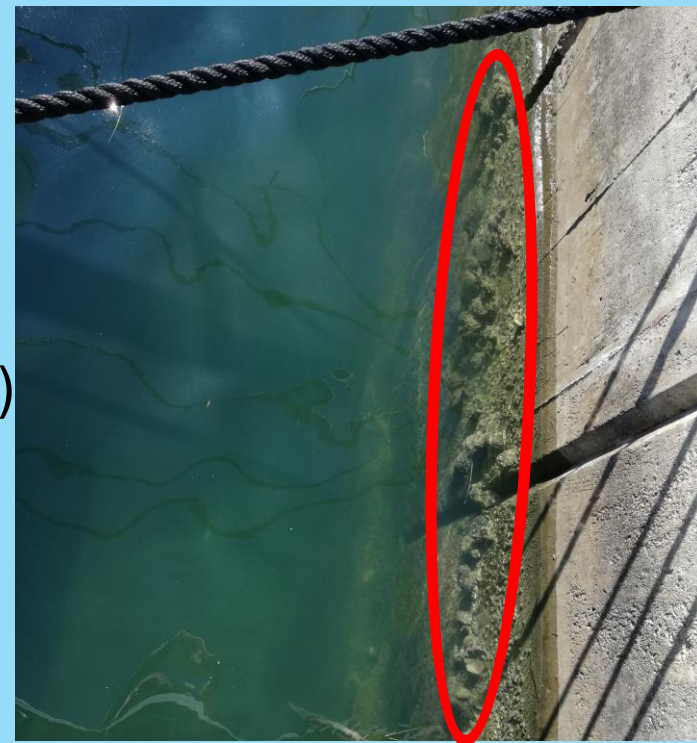


Krajšanje obale + navpična, gladka površina → zmanjšuje površino in raznolikost habitatnih niš za organizme → manj zatočišč pred plenilci, konkurenti in/ali okoljskimi dejavniki



Zaradi neugodnih razmer in pomanjkanja zatočišč:

- zmanjšano naseljevanje in povečana umrljivost → **neplodni habitati**
- **nizka biotska raznovrstnost** → izgubimo **mobilne** (raki, ribe) in **redke vrste**
- manj odporna in prilagodljiva okolja → **nižja okoljska vrednost**
- dovzetnost za **tujerodne vrste** (japonska ostriga)



Obalna infrastruktura → izpodriva naravne habitate!

- slovenska obala → 73 % valobrani in betonske stene, naravne < 20 %
- 60 % svetovnega prebivalstva → skoncentriranega na obalnih območjih
- 8 % sredozemske obale antropogene (MED QSR 2023)
- morska gladina dviguje + morska infrastruktura → rast števila zgrajenih objektov

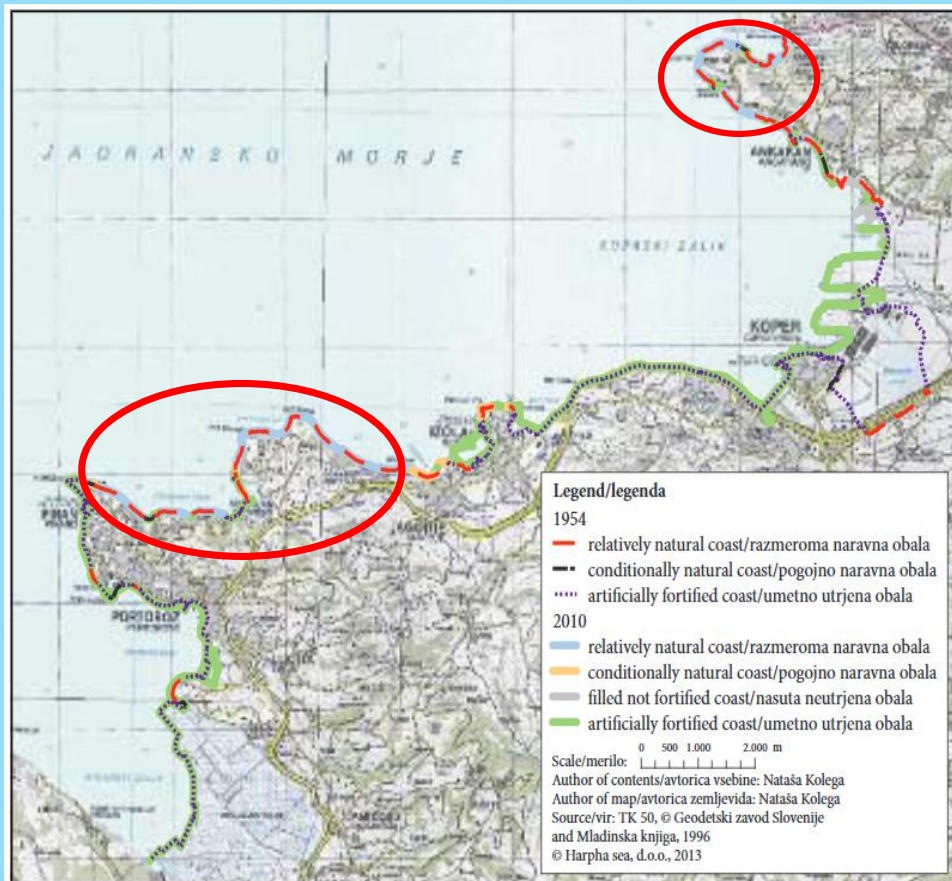


Figure 6: Types of coastlines in 1954 and 2010.

<https://ojs.zrc-sazu.si/ags/article/view/1887/2015>



Zakonodaja vezana na obnovo degradiranih habitatov → **obveze**

1. Uredba o obnovi narave (EU) 2024/1991 - 18. avgusta 2024, je prva zavezujoča zakonodaja EU, namenjena obnovi degradiranih ekosistemov, vključno z **morskimi habitat**ti.

- do leta **2030** obnoviti vsaj **30 %** degradiranih habitatov.
- do leta 2040 povečati ta delež na 60 %, do leta 2050 pa na 90 %.
- do leta **2030** vzpostaviti ukrepe za **obnovo** na vsaj **20 %** kopenskih in **morskih območij** EU .

2. Nacionalni načrt obnove narave

Slovenija pripravlja ta načrt v skladu z **uredbo** EU o obnovi narave.

- Do leta **2030** obnoviti približno **14.000 do 15.850 hektarjev** habitatov
- Vključuje tudi obnovo **morskih habitatov**

3. Direktiva o morski strategiji (2008/56/ES)

Ta direktiva zahteva, da države članice dosežejo "**dobro okoljsko stanje**" (GES) svojih morskih voda → **omejevanje tujerodnih vrst**

4. Strategija EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030

Obnova degradiranih ekosistemov

5. Zakon o ohranjanju narave

Ta zakon prenaša obveznosti iz evropskih direktiv, kot sta **Direktiva o habitatih** in **Direktiva o pticah**, v slovensko zakonodajo → določa ukrepe za **zaščito ogroženih vrst** in njihovih **habitatov**

6. Program upravljanja območij Natura 2000 (PUN 2023–2028)

Ta program določa ukrepe za **ohranjanje in obnovo habitatov** ter **vrst** v Sloveniji.

REŠITVE ZA DVIG BIODIVERZITETE IN EKOLOŠKEGA STANJA NA OBALNI INFRASTRUKTURI

- **ekoinženiring** → obstoječe strukture spremenjene → **povečujejo** avtohtono biotsko raznovrstnost → spodbujajo vrste, ki so v interesu ohranjanja narave, komercialne ali funkcionalne namene
- **urbana infrastruktura** → **spremenjena brez ogrožanja funkcionalnih zmogljivosti** (strukturnih ali operativnih)!!!
- **običajno uporabljene tehnike** za ekološko inženirstvo morske infrastrukture → **povečanje površine** in/ali kompleksnosti habitatov (3D)

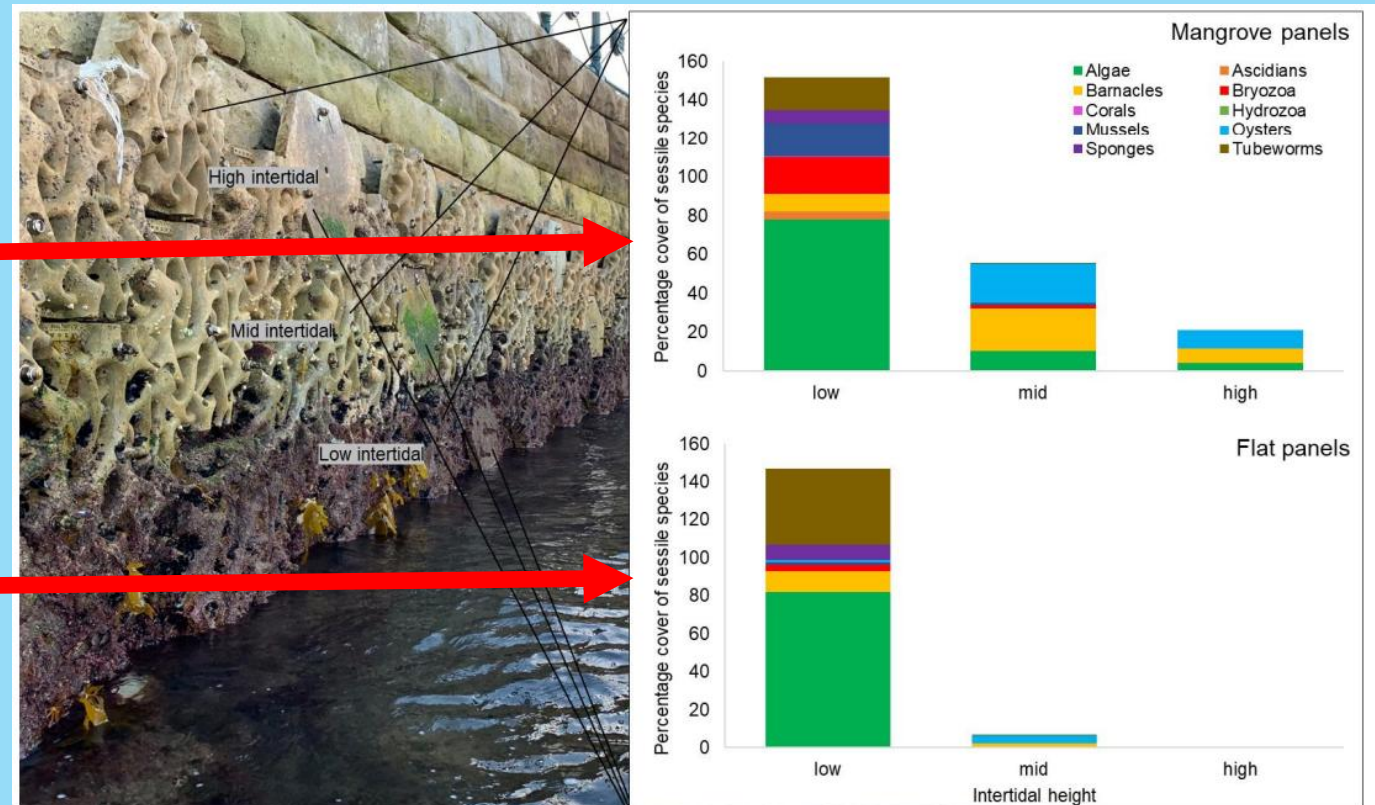


Figure 6: The percentage cover of sessile species on flat and mangrove panels at each of the three intertidal heights after 24 months. The percentage cover includes primary and secondary sessile species and as such, the sum may exceed 100%. Image credit: Maria Vozzo, SIMS.

UČINKOVITOST STRUKTUR

število vrst in njihova **abundanca** → ni pod vplivom povečanja **površine**,
temveč predvsem **skrivališč** z zaščitno funkcijo

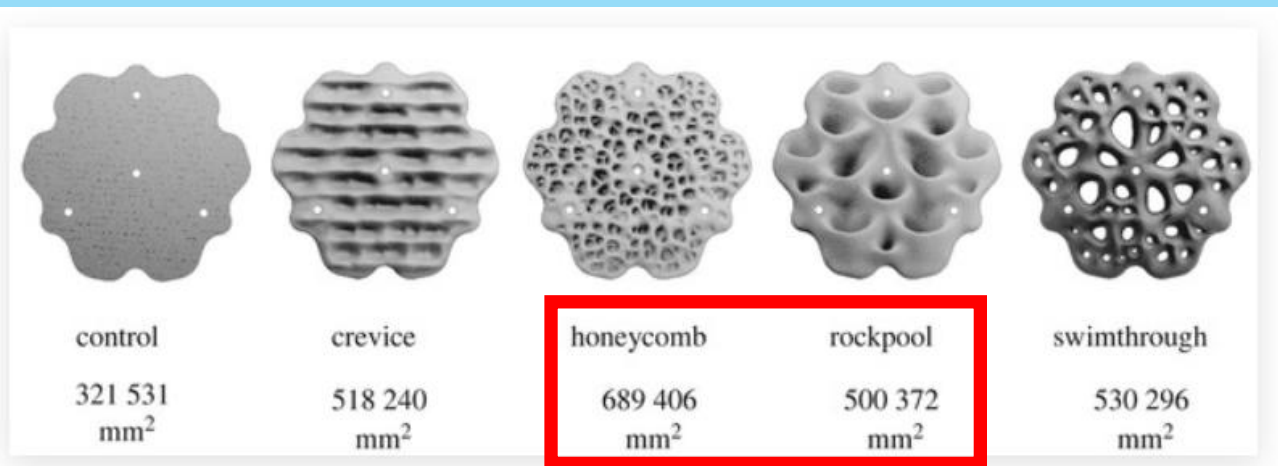
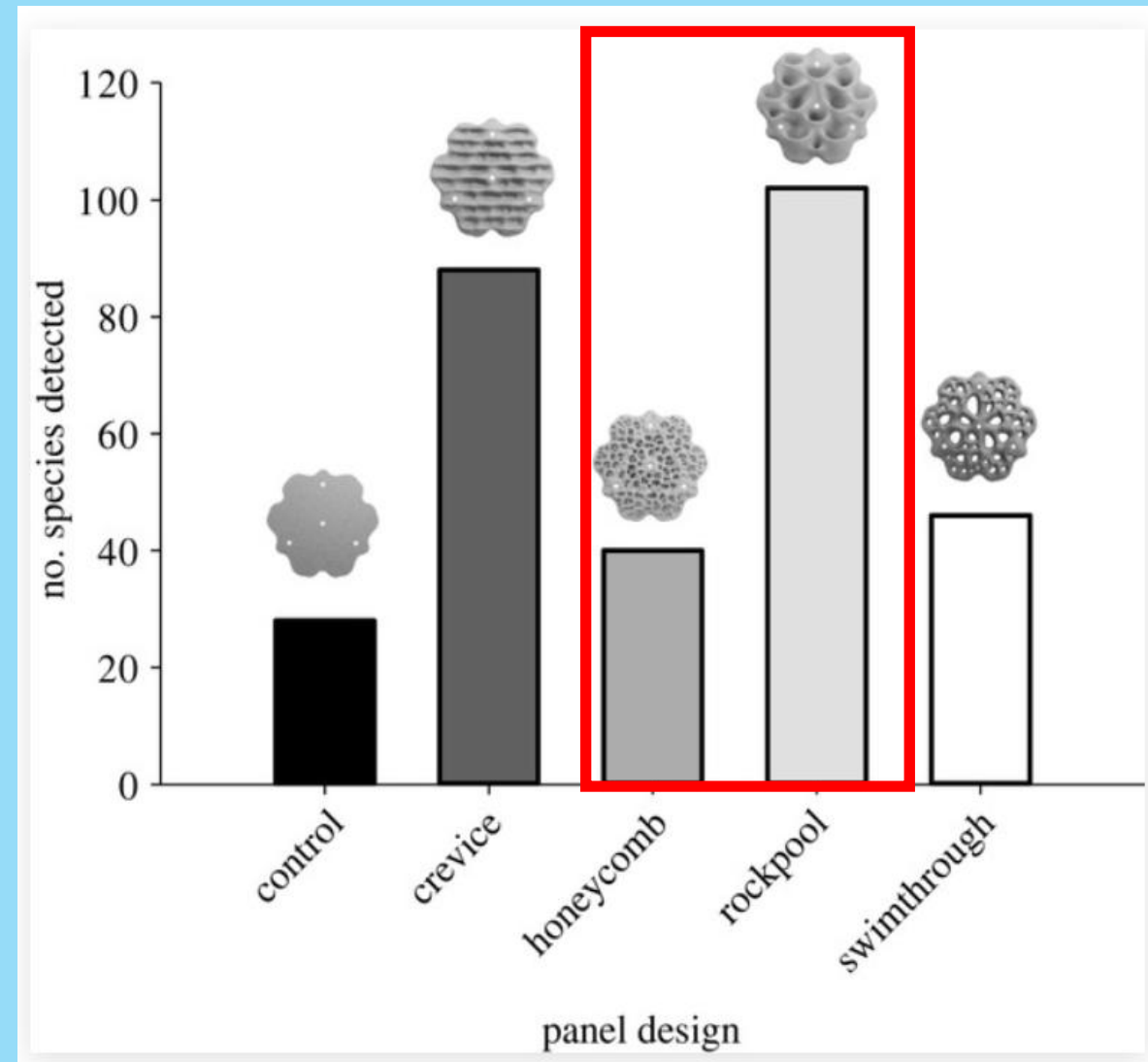


Figure 3. The five panel designs used in experiments and the area of their front (outer-most) surface. All panels were 550 mm in diameter, had flat backs and had the same projected area of 321 531 mm².

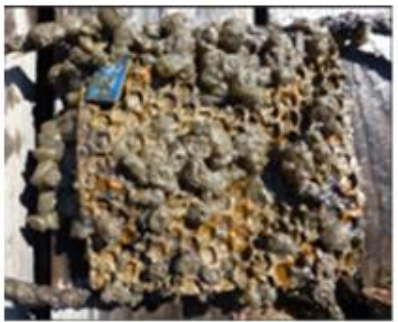
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2021.0393>



<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2021.0393>

Organizmi, na katere je imel poseg največji vpliv → katerih **velikost telesa** je najbolj **ustrezala dimenzijam posega**:

- ✓ **majhne spremembe** (tekstura, jamic in razpoke) → organizmi z **manjšim telesom** (vitičnjaki, školjke)
- ✓ **večji posegi** (skalni bazeni) → **večje vrste** (koraligene in grmičaste alge, ribe)



TIP POSEGA GLEDE NA LOKACIJO POSTAVITVE

Nujno je pravilno izbrati tip posega glede na lokacijo njihove postavitve!!!

mediolitoralni pas (plima/oseka) → **toplotni** in **izsuševalni** stres + visoka **izpostavljenost valovom** → izziv pritrditve + motnje pri prehranjevanju

Poseg za izboljšanje habitata:

- **izbokline** → majhen, če sploh kakšen, učinek
- **vdolbine** → **umetni bazeni** → **funkcijo kot skalni bazeni v naravnih habitatih** → **elementi za zadrževanje vode** → zagotavljajo **senčenje** in **zadrževanje vlage** ob **oseki** (ribe, raki)
 - **večje bogastvo vrst** kot sosednje **antropogene površine**
 - podpirali **enako bogastvo vrst**, kot **naravni skalni bazeni** v bližini
 - **pomemben habitat za več taksonov** → **mobilne živali (ribe)**, **redkejša taksona** in taksona iz **infralitorala** - **razširitev vertikalne porazdelitve vrst** - **spopadanje s problemom krajšanja obale**



Infralitoralni pas (ves čas pod vodo) → pomembna predvsem **zatočišča pred** večjimi plenilci (ribe)



Poseg za izboljšanje habitata:

- depresije → **majhen** vpliv
- **dvignjene 3D strukture** → **velik vpliv** (zavetje in viri hrane)
- pomembni **veliki taksoni**, ki **oblikujejo habitat** (okoljski inženirji) → **dodatni mikrohabitati (skrivališča)** (npr. ostrige, m. datlji, cistozire)



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901124001345>



<https://urbanmarineecology.org/muse/enhancements-units/>

POMEMBNOST LOKALNEGA ZNANJA

- **Ribe** – ena **najpomembnejših in najbolj občutljivih** skupin
- **Babice**, glavači, prisesniki – ene **najpomembnejše** družine
- V SLO **17 vrst babic** → **9 vrst gnezdi v rovih**
- Različne vrste babic → **različni rovi** (dolžina, širina, orientiranost), **globina** nahajanja, **izpostavljenost obale**

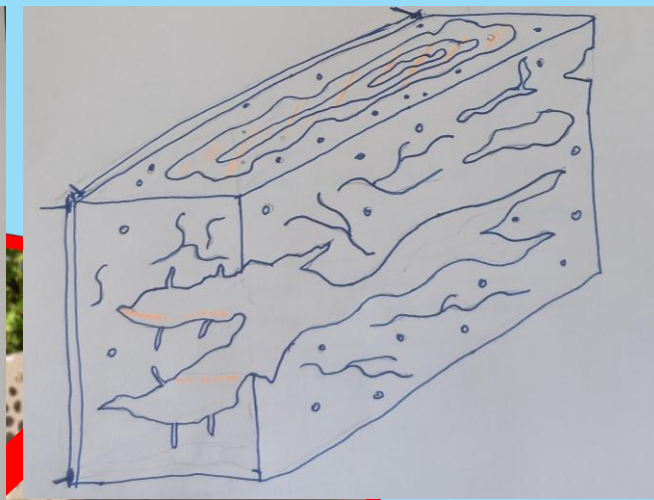
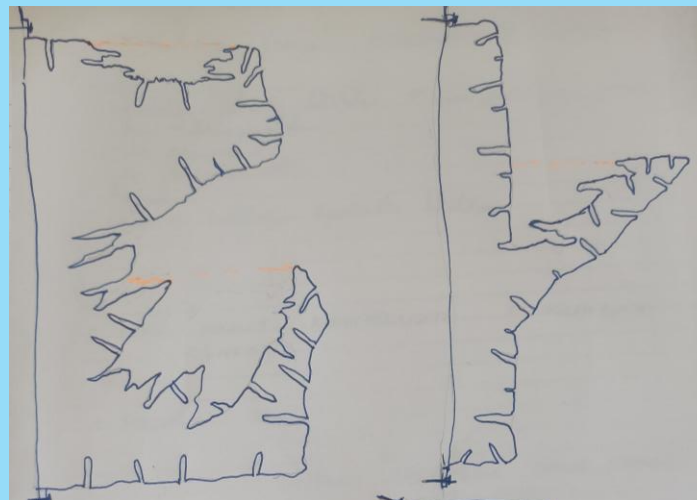


Posnemanje naravnih habitatov

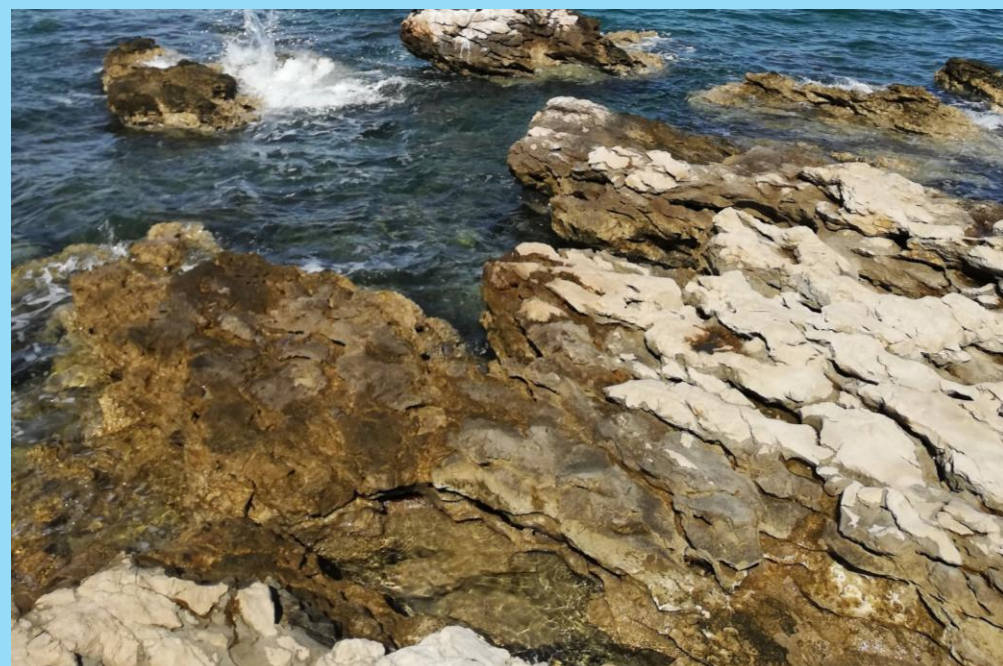
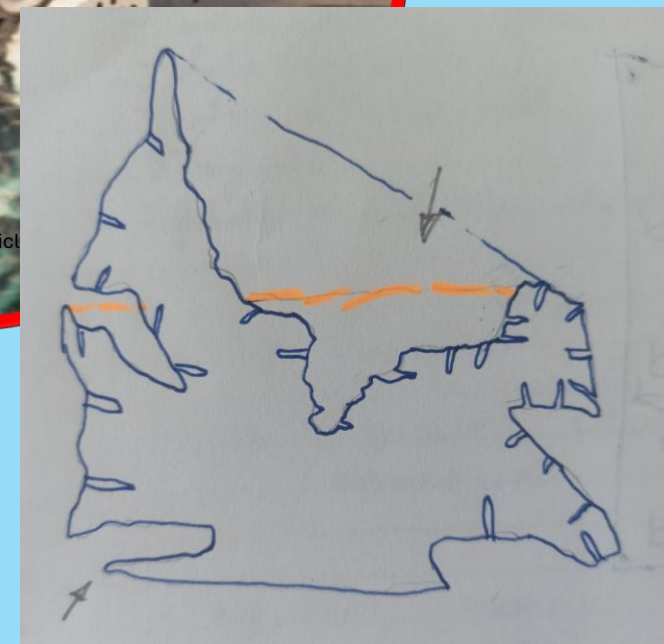
- Rovi
- Votlinice
- Razpoke
- Spodmoli

Elementi → **različnih velikosti**

Plošče za na betonske stene



Elementi za valobrane (naravni/biobeton)



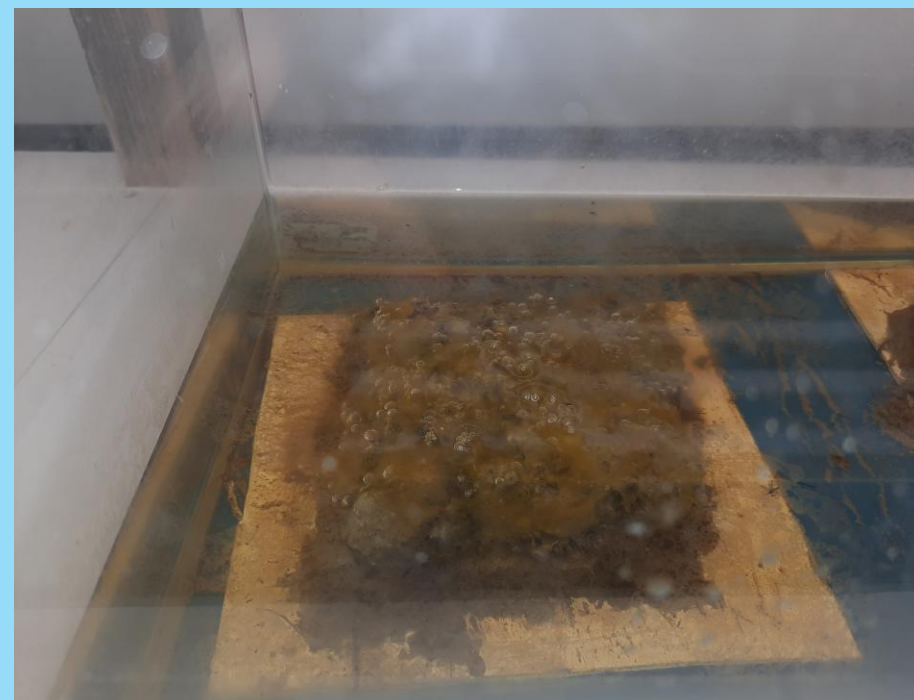
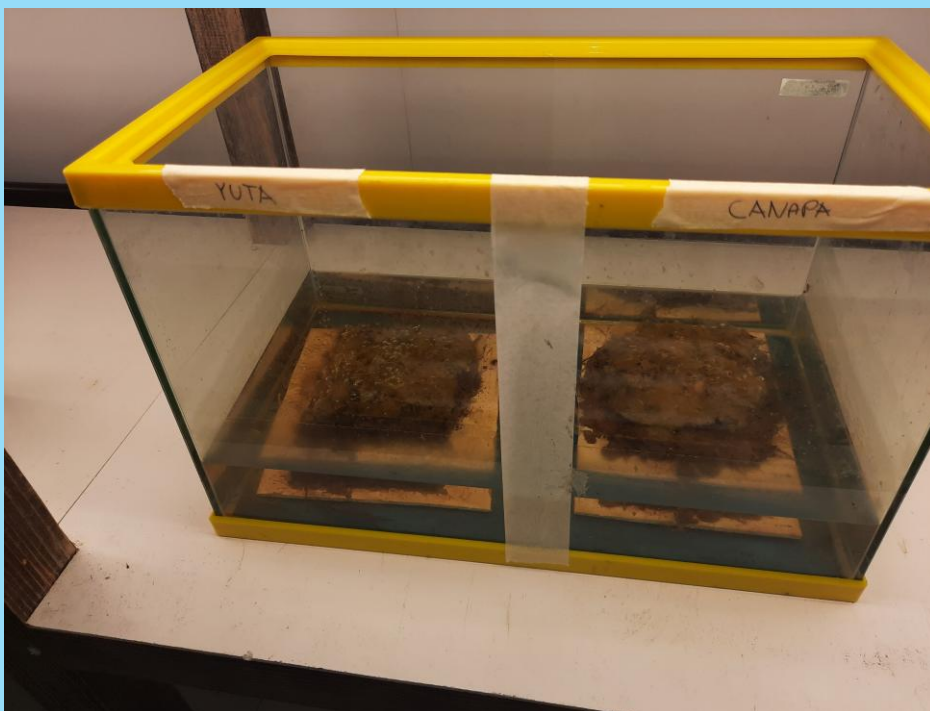
Protipoplavni nasipi in brežine kanalov

Problem **erozije** → spodkopavanje in posedanje

Tujerodne vrste → nutrije

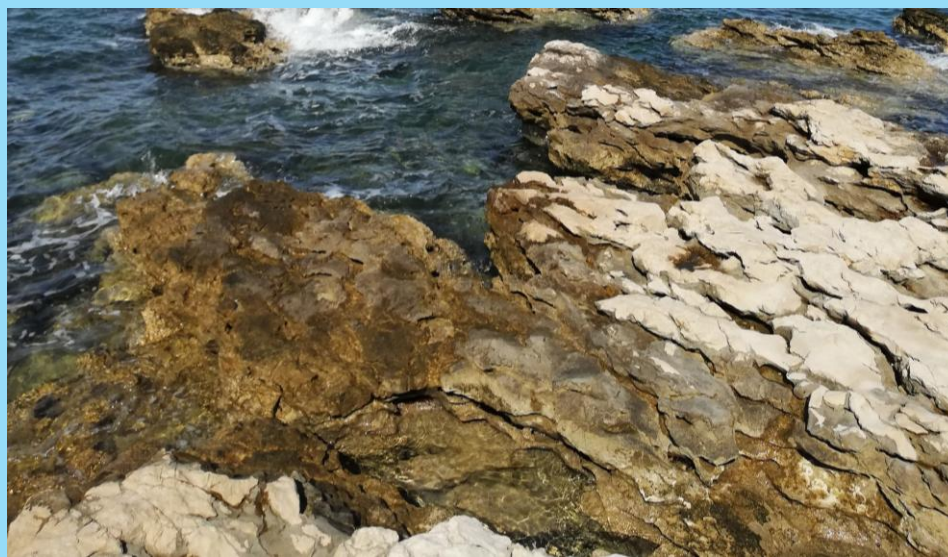
Projekt **BioTiles** (Interreg Italia-Slovenija) → uporaba **biosubstratov**, ki spodbujajo rast biofilma v lagunah → **stabilizacija sedimenta** → **preprečevanje erozije**

Cilji → povečati biotsko raznovrstnost, ekološko kompleksnost in odpornost ekosistemov



NEKAJ KLJUČNIH INFORMACIJ

- kakšen poseg → glede na vrsto **obalne infrastrukture**, **izpostavljenosti obale**, **globina namestitve posega**
- poznavanje **lokalnih vrst** in njihovega **življenjskega okolja** → **željene/neželene vrste** → načrtovanje posegov
- **simulacija naravnega okolja**
- več različnih **skrivališč/bivališč** → **več vrst**
- biokonstruktorji - **dodatna skrivališča + vezava CO₂** (npr. makroalge), **kroženje hranil** in/ali **ohranjanje čistih voda** (filtratorji)
- uporaba primernih materialov → **izboljššan/nizki pH beton**, **dodajanje lupin v beton**
- **beton z zarastjo ostrig** → **večjo upogibno trdnost** (mineralizacija)
- organizmi, kot so **školjke** → **višja odpornost proti koroziji**



Hvala za pozornost



Iz golih sten, v številna domovanja...

