



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Monitoring of beaches –field visit

IGOR RUŽIĆ, DUJE KALAJŽIĆ

University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering

UNIRI

Training for WB teaching staff at UNIRIFCE

23.03.2022.



This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

University of Nis



www.swarm.ni.ac.rs

Strengthening of master curricula in water resources
management for the Western Balkans HEIs and stakeholders

Project number: 597888-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

Žalo Sabličevo Rijeka Pećine

Zbog geološke građe, ali i geološke evolucije prostora, prirodni žali su relativno rijetki na području Kvarnera, na području Vinodolskog kanala i Liburnije zauzimaju oko 10 % obale. To su najpoželjnije lokacije za osnivanje kupališta, a često su i okosnica turističke ponude, kao primjerice u području Baške ili Mošćeničke drage.

Žali su nastali na dva načina: postupnim zatrpavanjem sedimentima ušća bujičnih vodotoka, ili milenijskim erozijskim djelovanjem valova i morskih struja ma stjenovitu obalu. Na ovaj drugi način nastala su i žala u području Pećina: Sabličevo, Galavanovo i Grčevo po kojima je ovaj dio Rijeke, još početkom 20. stoljeća, bio vrlo poznat kao turistička destinacija.

Tijela žala podložna su stalnim promjena uslijed djelovanja valova i morskih struja. Njihovi poprečni profili se mijenjaju u zavisnosti od veličine i smjera valova koji udaraju o njih. Istraživanjem smo ustanovili da je većina prirodnih žala je hidrodinamički stabilna, pa i nakon udara olujnih valova poprimaju prvotni oblik. Za razliku od njih većina umjetnih žala stvorenih nasipavanjem, biva nakon olujnih nevremena dijelom ili čak potpuno razorena, što je posljedica neodgovarajućih prethodnih istraživanja istoga i neodgovarajućih projektnih rješenja. Zoran promjer je plaža na lokaciji Ploče (Kantrida) koja je već nekoliko puta bila gotovo u potpunosti razorena.

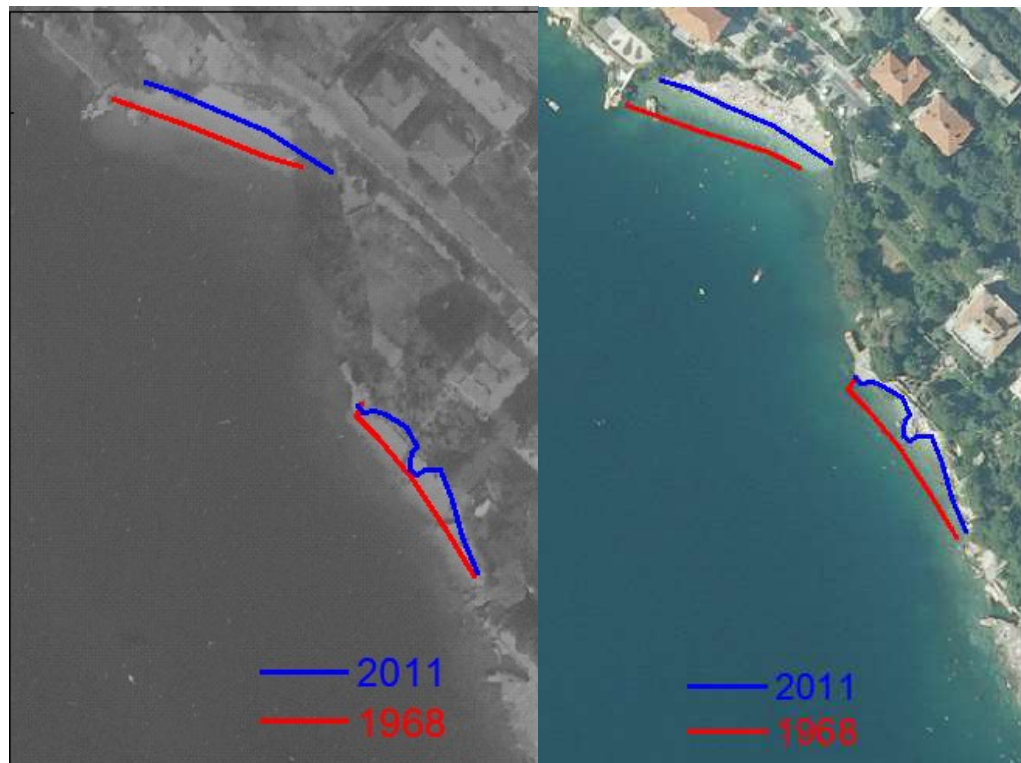
Prilikom udara valova zrna u tijelo žala se pomiču, a zato habaju, zaobljuju i postupno smanjuju. Na taj način se smanjuje i volumen tijela žala, ukoliko se istovremeno ne odvija proces prihrane, bilo transportom sedimenata bujičnim vodotokom ili erodiranjem stijenske mase iz klifova što je bio slučaj na spomenutim žalima u području Pećina.

Iz fotografija snimljenih pred nekoliko desetljeća jasno je vidljivo da je površina žala iznad razine mora znatno smanjena na lokaciji Sabličevo i Glavanovo. Razlog je već opisan proces smanjene prirodne prihrane erodiranjem klifova, a nasipavanje se nije obavljalo. Osim smanjenja kupališnih površina, klifovi su jače izloženi eroziji jer je umanjena zaštitna funkcija žala. Stoga su zabilježeni brojni odroni s okolnih litica, koji pridonose smanjenju stabilnosti kosina, osim što su opasni za kupače. Postavljene žičane mreže ne mogu zaustaviti taj proces.

Nepovoljna okolnost također je ubrzan rast globalne razine mora pa tako i razine Jadrana. Prema novim prognozama, razina mora će se podignuti za 64 +/- 14 cm do kraja 21. stoljeća. Jedna od indikacija tog procesa su rekordno visoke plime zabilježene mareografu u Bakru: + 118 cm iznad srednje razine mora u 2008. godini, +122 cm u 2012. godini i +127 cm u 2018. godini. Zbog strme obale valovi iz južnog kvadranta (jugo i lebić) dolaze gotovo nedeformirani do sjeverne obale Riječkog zaljeva i udaraju u obale Pećina punom snagom. Tijekom tih olujnih uspora valovi gotovo u potpunosti preplavljuju žala na Pećinama koja tada gube svoju zaštitnu funkciju.

Žalo Sabličevo usporedba s stanjem prije 1968

Na slici 1 prikazani su preliminarni usporedbe površine (obala) žala Sabličevo prije 1968. i 2011. godine. (https://ispu.mgipu.hr/?icn=article&ici=regular-link_content). Vidljivo je značajno smanjenje površine žala.

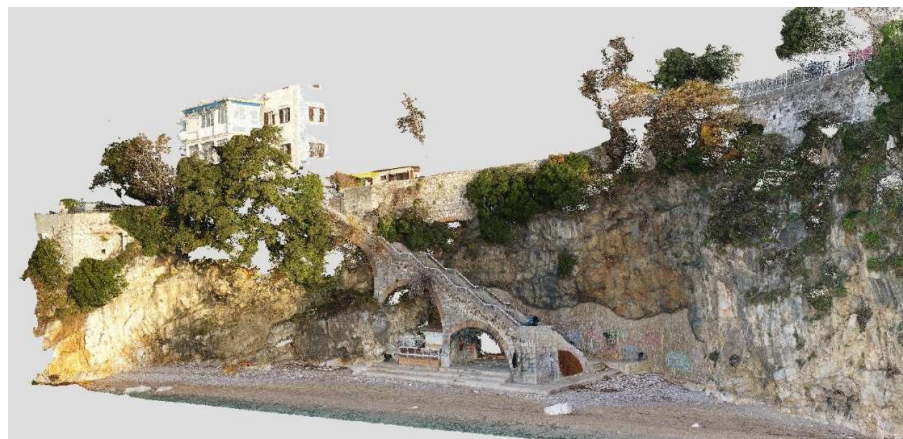


Slika 1. Usporedba površina žala Sabličevo prije 1968 i 2011. godine.

O stanju žala Sabličevo prije Drugog svjetskog rada svjedoče fotografije sa internetskih izvora, uz koje je prikazano današnje stanje žala na 3D oblaku točaka (snimljeno na terenskim vježbama Građevinskog fakulteta u sklopu predmeta Inženjerstvo obalnih građevina).



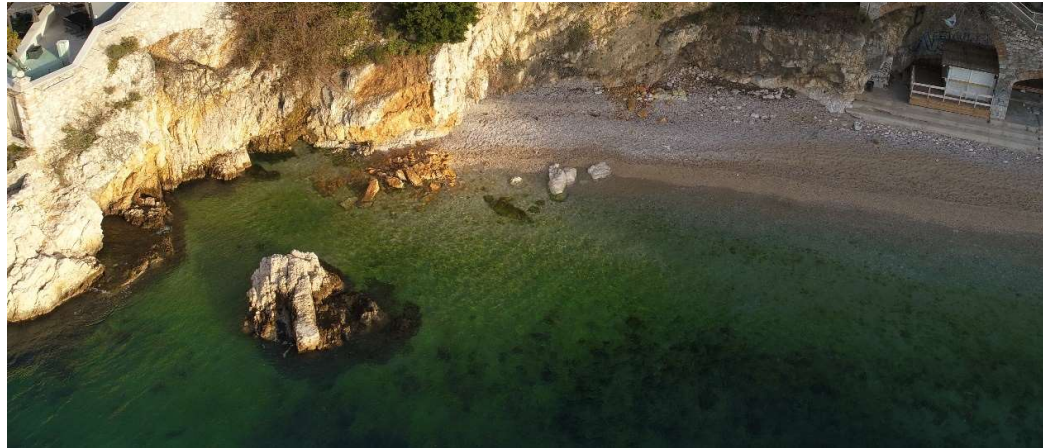
Slika 2. <https://www.lokalpatrioti-rijeka.com/forum/viewtopic.php?f=28&t=3260>



Slika 3. 3D oblak točaka žala Sablićevo



Slika 4. <http://croinfo.net/forum/index.php?topic=64.2010>



Slika 5. Fotografija stijene do koje je nekad bilo žalo

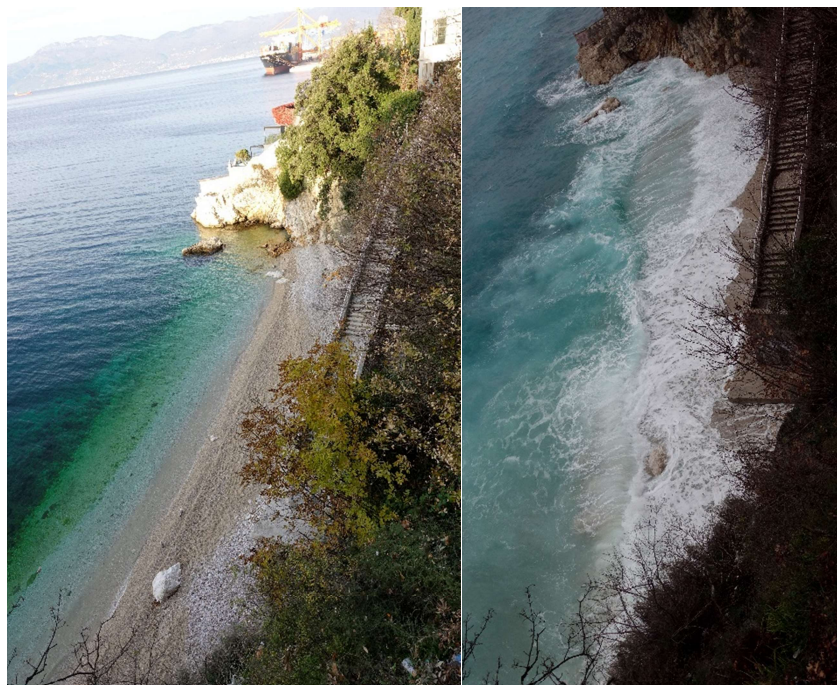


Slika 6. 3D oblak točaka žala Sabličevo

Iz prikazanog vidljivo je značajno smanjenje tijela žala. Uzrok tome vjerojatno je trošenje sedimenta žala djelovanjem valova, bez dohrane žala, odnosno donosa sedimenta koji bi omogućio ekvilibrijum tijela žala.

Dohrana žala prirodnim putem odvijala se trošenjem stijene u zaleđu žala. Stabiliziranjem stijenske mase dohrana žala je prekinuta. Stijensku masu se moralo stabilizirati, u suprotnom bi došlo do oštećenja prometnice, opasnosti za boravak na žalu....

Smanjeno tijelo žala ne može adsorbirati djelovanje energije valova (slika 6).



Slika 7. Žalo Sabličevo tijekom valova juga

Zbog toga dolazi do novih odrona (slike 7)



Slika 8.

Daljnijim trošenjem tijela i očekivanim promjenama razina mora i olujnih uspora (jugo + povišene razine mora) vjerojatno će doći do novih odrona, podlokavanja temelja stepenica i zaštite pokosa. Da vi se to preveniralo potrebno je proširiti tijelo žala.

Par zanimljivih videa, snimljenih tijekom jakog (ne olujnog) juga (procjena 5 Bf):

<https://youtu.be/Ec3kXSfZ4MY>

<https://youtu.be/PfPL0NPAEIM>

<https://youtu.be/IMN21ozmYpM>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Thank you for your attention!

Strengthening of master curricula in water resources management
for the Western Balkans HEIs and stakeholders

www.swarm.ni.ac.rs