

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

Frisko1

Interreg
SLOVENIJA - HRVAŠKA

Evropske unije | Evropski sklad za regionalni razvoj

Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

Jože Papež
Hidrotehnik



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA - HRVAŠKA

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

1

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ČIM BOLJ IZKORISTIMO VSE MOŽNOSTI IN SINERGIJSKE UČINKE!
Pa smo dovolj aktivni na vseh področjih in usklajeni med sabo?

CELOSTNO OBVLADOVANJE OGROŽENOSTI PRED NARAVNIMI NEVARNOSTMI

Treba je izkoristiti vse možnosti in jih med sabo uskladiti in optimirati:

IZOGIBANJE NEVARNOSTIM
(prostorsko načrtovanje, ...)

ZMANJŠEVANJE OGROŽENOSTI
(gradbeni in negradbeni ukrepi, varovalni gozdovi ...) **„Zi-!“**

OBVLADOVANJE PREOSTALE OGROŽENOSTI
(samozasčitno obnašanje, zavarovanje, ukrepi zaščite, reševanja in pomoči ...)

PODNEBNE SPREMEMBE?
Tudi če dogodki postajajo vse bolj pogosti in bolj intenzivni princip celotnega sistema varstva pred naravnimi nesrečami ostaja „skoraj“ enak + ob večji doslednosti in prilagoditvenih ukrepih.

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

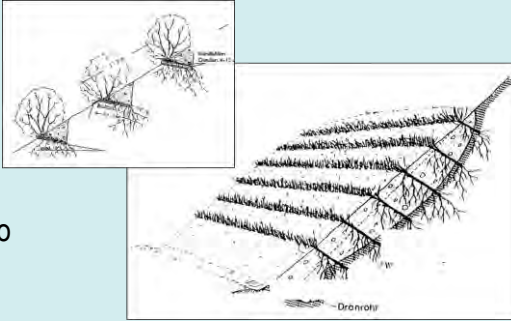
interreg
SLOVENIJA - HRVAŠKA

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

2

Frisco 1 seminar: ZELENA INFRASTRUKTURA IN ZMANJŠEVANJE POPLAVNE OGROŽENOSTI, 07.09.2018	INŽENIRSKA BIOLOGIJA oz. BIOTEHNIČNI UKREPI izrazoslovje
• V slovenščini se izraz biotehnično ukrepanje uporablja kot najširši pojem, ki naj bi zajemal vsa ureditvena dela na omenjenih področjih. Sinonim je inženirska biologija. • Pojem "Ingenieurbiologie" v nemški literaturi in praksi označuje gradbena in protierozijska dela z uporabo vegetacije pri urejanju vodotokov, hudournikov, erozijsko ogroženih območij, cestnih brežin. • V Ameriki sta se uveljavila izraza: Biotechnical stabilization in Soil bioengineering.	
J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo  REPUBLIC OF SLOVENIA MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING	

Frisco 1 seminar: ZELENA INFRASTRUKTURA IN ZMANJŠEVANJE POPLAVNE OGROŽENOSTI, 07.09.2018	INŽENIRSKA BIOLOGIJA oz. BIOTEHNIČNI UKREPI koncept
• kombinacija tehničnih in bioloških elementov na inženirski način • inženir pri svojem načrtovanju ukrepov, kjer se le da, uporablja v naravi sprejemljive biološke elemente oz. rastline (poglavitni gradbeni elementi so lesnati deli rastlin ter sadike) • Razvita so vegetacijska in biotehnična zavarovanja za površinsko ustalitev pobočij oz. brežin; ob vodah se uporabljajo metode obrežnih vegetacijskih in biotehničnih zavarovanj; poznamo tudi načine za izboljšanje vlažnostnih razmer in kakovosti voda. 	
J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo  REPUBLIC OF SLOVENIA MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING	

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

INŽENIRSKA BIOLOGIJA oz. BIOTEHNIČNI UKREPI

cilj

Cilj **biotehničnega utrjevanja in zavarovanja** degr. površin ni njihova pozelenitev ampak trajna protierozijska zaščita s primerno vegetacijo.

Cilj **protierozijskih ukrepov**:

- omejitev nastanka (sproščanja) plavin (umiritev er. žarišč)
- zaustavljanje in vezanje že sproščenih plavin
- nadzorovano / neškodljivo odvajanje hudournih voda

Dosegamo jih z:

- urejanjem hudourniških strug
- urejanjem hudourniških zlivnih območij

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA - HRVATSKA
SLOVENSKO-HRVAŠKO
SOPROSTVEDJE

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKOLJSKEGA
VARNOSTI

5

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

Erozijska in hudourniška območja Slovenije

nižinski vodotoki	1875 (50%)	7.570 km
hudourniki	1947 (43%)	8.790 km ²
erozijsko ogroženo območja (44%)	1997 (55%)	11.100 km ²
- hudourniška območja (24%)		≈ 9.000 km ²
- plazovita območja (0,8%)		≈ 4.900 km ²
- nestabilna, pegojno stabilna območja (>30%)		≈ 160 km ²
		≈ 6.100 km ²

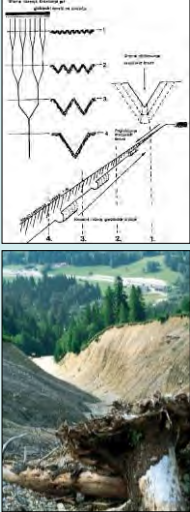
Jože Papež, Hidrotehnik

3

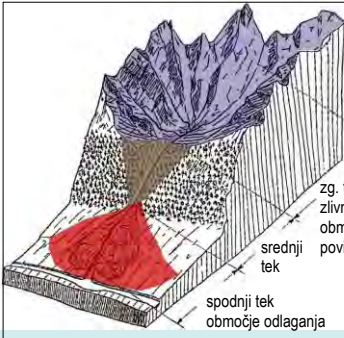
Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

HUDOURNIK – NENADNI, EROZIJSKI RUSILNI PROCESI
razlika med POPLAVLJANJEM in PREPLAVLJANJEM

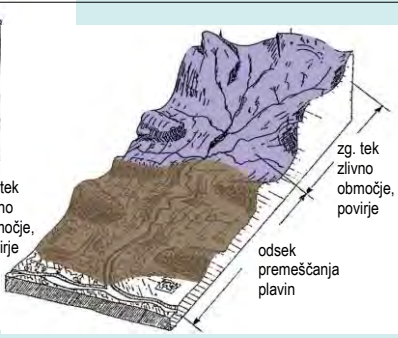
Erozijski in
hudourniški procesi



Neme priče
naravni pojavi



Presoja nevarnosti
Ukrepanje



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ROMUNIJA
SLOVENIJA - HRVATSKA

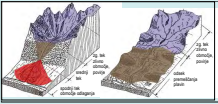
Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKOLJSKO ZARADNOST

7

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

Hudourništvo in hudourničarstvo
Večina hudourniških povirij je gozdnatih



voda

transport
suspendiranih oz.
lebečjih plavin

vulkanski
drobirski tok

pobočni
drobirski tok
tok zemljine

padanje

drobnozrnati material



A - visoka voda



A - visoka voda



C - hiperkoncentrirani
zemeljski plazovi



fluvialno



tečenje (fluvialno)



C - hiperkoncentrirani transport plavin



fluvialno



B - posamični transport plavin



D - drobirski tok



tečenje (fluvialno)



tečenje (fluvialno)



gibanje drobirja

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ROMUNIJA
SLOVENIJA - HRVATSKA

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKOLJSKO ZARADNOST

8

Jože Papež, Hidrotehnik

4

Hudournišтво in hudourničarstvo

Večina hudourniških povirij je gozdnatih

Prehajanje iz ene vrste procesa v drugega (prir. po Hübl, 2009)

visoka voda	posamični transport plavin	hiperkonzentrirani transport plavin	drobirski tok	zemeljski plaz

A. visoka voda

B. posamični transport plavin

C. hiperkonzentrirani transport plavin

D. drobirski tok

E. zemeljski plaz

F. drobirski tok

G. drobirski tok

H. drobirski tok

I. drobirski tok

J. drobirski tok

K. drobirski tok

L. drobirski tok

M. drobirski tok

N. drobirski tok

O. drobirski tok

P. drobirski tok

Q. drobirski tok

R. drobirski tok

S. drobirski tok

T. drobirski tok

U. drobirski tok

V. drobirski tok

W. drobirski tok

X. drobirski tok

Y. drobirski tok

Z. drobirski tok

AA. drobirski tok

AB. drobirski tok

AC. drobirski tok

AD. drobirski tok

AE. drobirski tok

AF. drobirski tok

AG. drobirski tok

AH. drobirski tok

AI. drobirski tok

AJ. drobirski tok

AK. drobirski tok

AL. drobirski tok

AM. drobirski tok

AN. drobirski tok

AO. drobirski tok

AP. drobirski tok

AQ. drobirski tok

AR. drobirski tok

AS. drobirski tok

AT. drobirski tok

AU. drobirski tok

AV. drobirski tok

AW. drobirski tok

AX. drobirski tok

AY. drobirski tok

AZ. drobirski tok

BA. drobirski tok

BB. drobirski tok

BC. drobirski tok

BD. drobirski tok

BE. drobirski tok

BF. drobirski tok

BG. drobirski tok

BH. drobirski tok

BI. drobirski tok

BJ. drobirski tok

BK. drobirski tok

BL. drobirski tok

BM. drobirski tok

BN. drobirski tok

BO. drobirski tok

BP. drobirski tok

BQ. drobirski tok

BR. drobirski tok

BS. drobirski tok

BT. drobirski tok

BU. drobirski tok

BV. drobirski tok

BW. drobirski tok

BX. drobirski tok

BY. drobirski tok

BZ. drobirski tok

CA. drobirski tok

CB. drobirski tok

CC. drobirski tok

CD. drobirski tok

CE. drobirski tok

CF. drobirski tok

CG. drobirski tok

CH. drobirski tok

CI. drobirski tok

CJ. drobirski tok

CK. drobirski tok

CL. drobirski tok

CM. drobirski tok

CN. drobirski tok

CO. drobirski tok

CP. drobirski tok

CQ. drobirski tok

CR. drobirski tok

CS. drobirski tok

CT. drobirski tok

CU. drobirski tok

CV. drobirski tok

CW. drobirski tok

CX. drobirski tok

CY. drobirski tok

CZ. drobirski tok

DA. drobirski tok

DB. drobirski tok

DC. drobirski tok

DD. drobirski tok

DE. drobirski tok

DF. drobirski tok

DG. drobirski tok

DH. drobirski tok

DI. drobirski tok

DJ. drobirski tok

DK. drobirski tok

DL. drobirski tok

DM. drobirski tok

DN. drobirski tok

DO. drobirski tok

DP. drobirski tok

DQ. drobirski tok

DR. drobirski tok

DS. drobirski tok

DT. drobirski tok

DU. drobirski tok

DV. drobirski tok

DW. drobirski tok

DX. drobirski tok

DY. drobirski tok

DZ. drobirski tok

EA. drobirski tok

EB. drobirski tok

EC. drobirski tok

ED. drobirski tok

EE. drobirski tok

EF. drobirski tok

EG. drobirski tok

EH. drobirski tok

EI. drobirski tok

EJ. drobirski tok

EK. drobirski tok

EL. drobirski tok

EM. drobirski tok

EN.

Hudournišтво in hudoourničarstvo

Večina hudoourniških povirij je gozdnatih

Erozijski in hudoourniški procesi in pojavi



The four photographs illustrate various erosion and landslide phenomena in forested areas:

- Top-left: A steep, eroded hillside with exposed roots and a small stream at the base.
- Top-right: A deep, narrow gully or ravine formed by water erosion, filled with rocks and debris.
- Bottom-left: A large pile of rocks and debris, likely from a landslide, with a date stamp '09/25/2007'.
- Bottom-right: A person standing next to a large, fallen tree trunk, highlighting the scale of the erosion and landslide.

J. Pappež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg REGIONI SLOVENIJE - ITALIJA

Hidrotehnika

REPUBLIKA OD SLOVENIJA MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND CLIMATE PLANNING

10

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

Hudourništvo in hudourničarstvo
Večina hudourniških povirij je gozdnatih



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ITALIJA
SLOVENIA-ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
AND SPATIAL PLANNING

11

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

HUDOURNIK – NENADNI, EROZIJSKI RUŠILNI PROCESI
razlika med POPLAVLJANJEM in PREPLAVLJANJEM

RTC Kravec, spodnja postaja po neurju z 18. na 19. avgust 1991. leta;
profil grobih plavin (foto: M. Zemljčič)



KRVAVEC, 30.5.2018







J. Papež
inženir

interreg
SLOVENIJA

KRVAVEC, 30.5.2018

12

Jože Papež, Hidrotehnik

6



Frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OMEJEN VPLIV GOZDOV NA EROZIJSKE PROCESSE V STRMIH HUDOURNIŠKIH STRUGAH

Urejanje
hudournikov je
urejanje celotnega
hudourniškega
območja, ne zgolj
struge ⇒ nujno
sodelovanje med
vodarji in gozdarji!

Varovalna vloga gozdov

**Ob ukrepih
OBVLADOVANJE NEVARNOSTI**

globinska
in bočna erozija

Poglabljanje struge povzroča destabilizacijo
brežin in pobočij ter lahko povzroči
intenzivna (**neželena**) sproščanja in
premeščanja (nevarna) plavin in plavja

**Brez ukrepov
EROZIJA**

ukrepa se samo na „kritičnih mestih“ (2% dolžin slovenskih hudournikov) in v primeru „OGROŽENOSTI“

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko

interreg
SLOVENIA-ITALY
SLOVENIA-GERMANY

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKUPNO PLANIRANJE

14

Jože Papež, Hidrotehnik

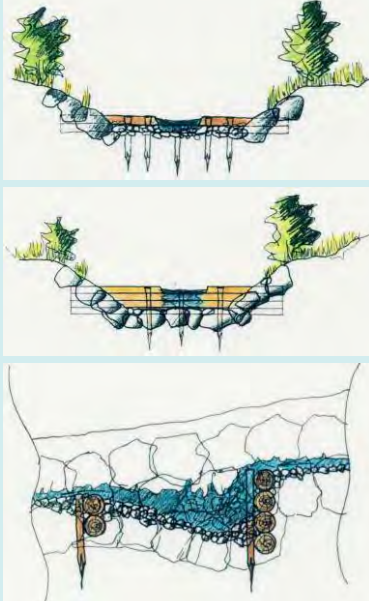
7

frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

UREJANJE HUDOURNIŠKIH OBMOČIJ IN ZELENA INFRASTRUKTURA

funkcije prečnih zgradb

- zmanjševanje padca
- preprečevanje poglobljanja struge
- opiranje pobočij in zgradb
- zadrževanje plavin
- zadrževanje vode
- razprševanje vode
- usmerjevanje toka vode



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

frisco

interreg
SLOVENIA - ITALY
SLOVENIA - ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

15

frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

UREJANJE HUDOURNIŠKIH OBMOČIJ IN ZELENA INFRASTRUKTURA

funkcije vzdolžnih zgradb

- zavarovanje obrežij
in vznožij pobočij proti
spodjedanju
- oporišče za umirjanje
in utrditev že narušenih pobočij
- usmerjanje vode v določen tok



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

frisco

interreg
SLOVENIA - ITALY
SLOVENIA - ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

16

Frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

SPECIFIKA UREJANJA HUDOURNISKIH OBMOCIJ

nabor tehničnih, inženirsko-bioloških in ekonomskih možnosti/ukrepov

1 Prebiralna pregrada za drobni tok
2 Sistem ustalitvenih pregrad
3 Uvajalni objekt
4 Zaplavni prostor
5 Prebiralna pregrada
6 Obrežni zid
7 Talni prag

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg ITALIA-SLOVENIJA Frisco interreg SLOVENIJA-ITALIJA Hidrotehnik REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO OKOLJA, VEŠTINSKI INŠTITUT

Frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ZI in urejanje hudourniških območij; Slovenija je hudourniška dežela.

ZELO KORISTNA MEDNARODNA IZMENJAVA izkušenj na območju Alp!

Neprestani razvoj hudourničarske stroke

	konec 19. stoletja
CILJ	zmanjševanje škod zmanjševanje erozije sistematični protierozijski ukrepi
NAMEN / FUNKCIJA	lokalna zavarovanja zmanjšanje globinske in bočne erozije integralno upravljanje
UKREP	sistem (serija/veriga) ustalitvenih pregrad gozdarski in tehnični ukrepi
OBJEKTI	zidovi, preusmerjanje hudournikov zaplavne pregrade pogozdovanja, odvodnje

J. Papež po SedALP, 2015

Razvojni izziv v hudourničarstvu: obvladovanje nevarnosti hudourniških procesov (erozijsko sproščanje, premeščanje in odlaganje plavin in lesenega plavja ob hkratnem vzdrževanju dinamičnega transporta plavin in manjšanju stroškov vzdrž.).

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg ITALIA-SLOVENIJA Frisco interreg SLOVENIJA-ITALIJA Hidrotehnik REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO OKOLJA, VEŠTINSKI INŠTITUT

Frisko1 seminar: ZELENÁ
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ZI in urejanje hudourniških območij; Slovenija je hudourniška dežela.
ZELO KORISTNA MEDNARODNA IZMENJAVA izkušenj na območju Alp!

Neprestani razvoj hudourničarske stroke

	konec 19. stoletja	po letu 1945	
CILJ	zmanjševanje škod zmanjševanje erozije sistematični protierozijski ukrepi	obladovanje sproščanja, premeščanja in odlaganja plavin	
NAMEN / FUNKCIJA	lokalna zavarovanja zmanjšanje globinske in bočne erozije integralno upravljanje	zadrževanje plavin začasne akumulacije praznjenja	
UKREP	sistem (serija/veriga) ustalitenih pregrad gozdarski in tehnični ukrepi	zaplavne pregrade	
OBJEKTI	zidovi, preusmerjanje hudournikov zaplavne pregrade pogozdovanja, odvodnje	zaplavne pregrade „odprte“ na sredini (dreniranje)	

J. Papež po SedALP, 2015

Razvojni izziv v hudourničarstvu: obladovanje nevarnosti hudourniških procesov (erozijsko sproščanje, premeščanje in odlaganje plavin in lesenega plavja ob hkratnem vzdrževanju dinamičnega transporta plavin in manjšanju stroškov vzdrž.).

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko1

interreg
SLOVENIA - ITALY
SLOVENIA - ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

19

Frisko1 seminar: ZELENÁ
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ZI in urejanje hudourniških območij; Slovenija je hudourniška dežela.
ZELO KORISTNA MEDNARODNA IZMENJAVA izkušenj na območju Alp!

Neprestani razvoj hudourničarske stroke

	konec 19. stoletja	po letu 1945	od leta 1980	pozitivno tudi z vidika „ZI“!
CILJ	zmanjševanje škod zmanjševanje erozije sistematični protierozijski ukrepi	obladovanje sproščanja, premeščanja in odlaganja plavin	z objekti vplivamo na razvoj procesov v hudourniku	
NAMEN / FUNKCIJA	lokalna zavarovanja zmanjšanje globinske in bočne erozije integralno upravljanje	zadrževanje plavin začasne akumulacije praznjenja	obladovanje premeščanja plavin (sedimentov)	
UKREP	sistem (serija/veriga) ustalitenih pregrad gozdarski in tehnični ukrepi	zaplavne pregrade	kombiniranje različnih tipov pregrad	
OBJEKTI	zidovi, preusmerjanje hudournikov zaplavne pregrade pogozdovanja, odvodnje	zaplavne pregrade „odprte“ na sredini (dreniranje)	„prebiralne“ pregrade razl. tipov (funkcija!)	

J. Papež po SedALP, 2015

Razvojni izziv v hudourničarstvu: obladovanje nevarnosti hudourniških procesov (erozijsko sproščanje, premeščanje in odlaganje plavin in lesenega plavja ob hkratnem vzdrževanju dinamičnega transporta plavin in manjšanju stroškov vzdrž.).

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko1

interreg
SLOVENIA - ITALY
SLOVENIA - ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

20

Jože Papež, Hidrotehnik

10

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

SPECIFIKA UREJANJA HUDOURNISKIH OBMOČIJ!

Ureditve hudournikov Srednji graben, Kolovec (GKY: 473811; GKX: 118266)

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ITALIJA
SLOVENIJA - ITALIJA

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKOLJSKO ZARADNO

23

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

SPECIFIKA UREJANJA HUDOURNISKIH OBMOČIJ V ALPSKEM PROSTORU!

Ureditve 3 hudournikov Srednji graben, Kolovec (GKY: 473811; GKX: 118266)

Rustikalne pragove zidamo z grobim zlaganjem večjih skal, ki so med seboj dobro zaklinjene in v dnu povezane z betonom. Tako se z izgledom trudimo čim bolj približati naravnim stopnjam – beton je malo viden, daje pa potrebno trdnost objektu, da kljubuje rušilni moči hudourniških procesov.

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ITALIJA
SLOVENIJA - ITALIJA

Hidrotehnik

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKOLJSKO ZARADNO

24

Jože Papež, Hidrotehnik

12

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEŽELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE:
biotehnična zavarovanja



Google earth

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA-ITALIJA
SLOVENIA-ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

25

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEŽELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE:
biotehnična zavarovanja

Drtiščica



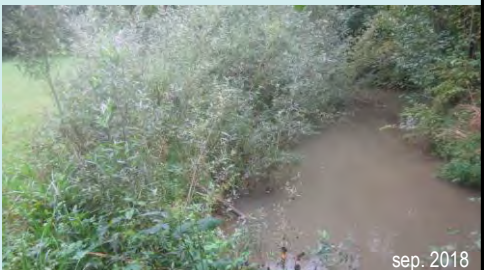
nov. 2015



sep. 2018



nov. 2015



sep. 2018

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA-ITALIJA
SLOVENIA-ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

26

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE:
biotehnična zavarovanja



Google earth

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA - ITALIJA
SLOVENIJA-ITALIJA

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND CLIMATE

27

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE:
biotehnična zavarovanja



Ljubljana – med izvedbo (feb. 2018)



med izvedbo (feb. 2018)



sep. 2018



sep. 2018

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: „obremenitve“) => manj „oblaganja“ brežin!



interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko1

interreg
REGIONALNA IN EVROPSKA
SKUPNOSTI SLOVENIJE

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

29



Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE
obrežno zavarovanje



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko1

interreg
SLOVENIA - ITALY
COOPERATION PROGRAM

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

31



Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: obremenitve!) ⇒ manj „oblaganja“ brežin!

Sava (Brinje)



interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA - ROMANIA
SLOVENIJA - HRVATSKA

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

33



Jože Papež, Hidrotehnik

17

Frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: „obremenitve“) ⇒ manj „oblaganja“ brežin!

Soča v Trenti
(pri vtoku Končarjevega žleba)



Google earth

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKUPLJENOSTI
35

Frisco 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: obremenitve!) ⇒ manj „oblaganja“ brežin!

Soča v Trenti – pred izvedbo
(pri vtoku Končarjevega žleba)

2016



usmerjanje matic
toka vode stran od
erodirane brežine
(v osrednjem delu
struge)

2017



2016



2017



J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO OKOLJA
IN OKUPLJENOSTI
36

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: obremenitve!) ⇒ manj „oblaganja“ brežin!



Google earth

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega
upravljanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko

interreg
SLOVENIJA - ITALIJA
SLOVENIA-ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND CLIMATE

37

Frisko 1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEZELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic /
odbijačev različnih tipov (stroka: obremenitve!) ⇒ dinamika erozije!



2014



2013 Google



2014



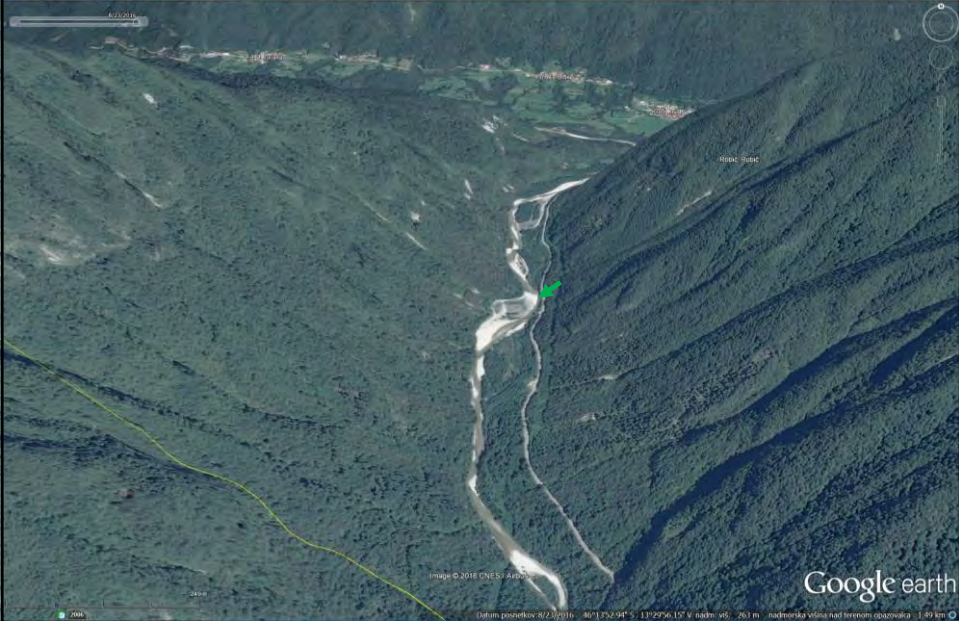
2016 Google

Jože Papež, Hidrotehnik

19

Frisko1 seminar: ZELENA INFRASTRUKTURA IN ZMANJŠEVANJE POPLAVNE OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEŽELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic / odbijačev različnih tipov (stroka: „obremenitve“) => manj „oblaganja“ brežin!



Google earth

datum posnetkov: 8/2/2016, 46°17'52.94"S, 13°29'56.12"E, sektor: 46, -261 m, nadmorska višina nad tirovskim območjem: 1.49 km Q

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg ITALIA-SLOVENIJA Frisko1 interreg SLOVENIJA - HRVATSKA SLOVENSKO-HRVAŠKA Hidrotehnik REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING 39

Frisko1 seminar: ZELENA INFRASTRUKTURA IN ZMANJŠEVANJE POPLAVNE OGROŽENOSTI, 07.09.2018

OBVLADOVANJE (NEŽELENIH) POJAVOV BOČNE EROZIJE: vgrajevanje jezbic / odbijačev različnih tipov (stroka: „obremenitve“) => manj „oblaganja“ brežin!

Nadiža pod Zgorivcem v smeri proti m. prehodu Robič



2016 pred izvedbo



2017 med izvedbo



pred izvedbo 2016

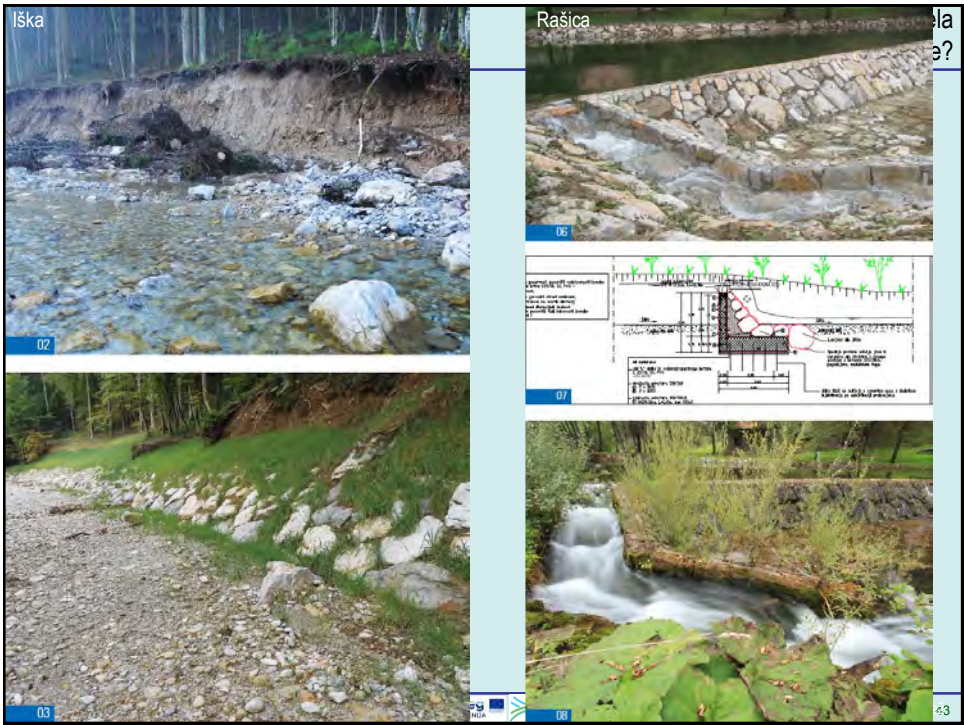


po izvedbi 2017

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg ITALIA-SLOVENIJA Frisko1 interreg SLOVENIJA - HRVATSKA SLOVENSKO-HRVAŠKA Hidrotehnik REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING 40

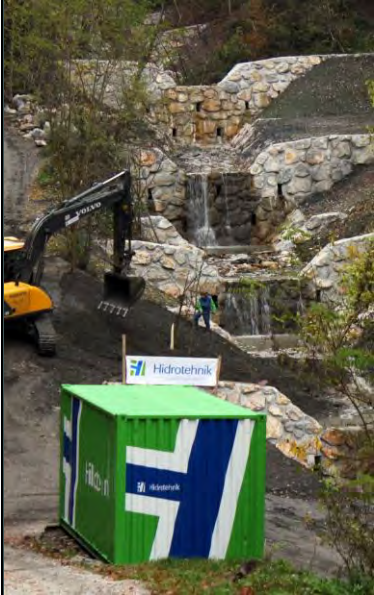




Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

SPECIFIKA UREJANJA HUDOURNIŠKIH OBMOČIJ V ALPSKEM PROSTORU!

Ustalitvene pregrade na hudourniku Kotredeščica (GKY: 473903; GKY: 118217)





Na strmih odsekih hudourniki poglobljajo svoje struge in povzročajo usade pobočij; tako lahko ob zapolnitvi struge pride tudi do najbolj rušilnega hudourniškega izbruha - drobirskega toka. Potrebno je ustaliti strugo in zmanjšati rušilno moč vode z izvedbo pragov v seriji. Vidik „ZI“? Ob pogledu na celotno hudourniško območje (poseljeno v zaledju) z obvladovanjem rušilnih procesov vzdržujemo kulturno krajino in bivanjske pogoje.

U. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIA

Frisko

interreg
SLOVENIA-ITALY
SLOVENIA-ITALY

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

44

Jože Papež, Hidrotehnik

22

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ZI: „UPRAVLJANJE Z VODAMI“ MORA BITI V POSTOPKIH PROSTORSKEGA (na
vseh ravneh) NAČRTOVANJA VES ČAS PROAKTIVNO (in tvorno) ZASTOPANO

Zaključki:

- Dosledno uveljavljanje „celostnega“ obvladovanja poplavne ogroženosti + spodbuda izvajanja sodobnih“ principov „water/risk governance“ (učinkovito, kontinuirano sodelovanje, usklajevanje (tudi neformalna prizadevanja) na vseh ravneh, pri iskanju „pravih (prioritetno „zelenih“) rešitev“
- Stalni premisleki/presoje o nadgradnji koncepta urejanja vodotokov
 - dosledna priprava „idejnih zasnov“ urejanja vodozbirnih območij vodotokov z vključevanjem obravnave stanja „zelenе infrastrukture“
 - uvajanje novih rešitev (prebiralni prečni objekti), opuščanje vzdrževanje določenih vodnih objektov .. ob upoštevanju tradicije, izkušenj in razvoja
- Uporaba in nadgradnja „tehniki“ s področja inženirske biologije (bioteh. ukrepi)
- Razvoj na področju obvladovanja sproščanja, premeščanja in odlaganja plavin = izziv usklajevanja „ogroženosti (risk): zveznosti („sediment continuum“)
- Deljenje in nadgradnja najboljših praks obvladovanja „neželenih“ pojavov globinske in bočne erozije s tehnikami „jezbič“ in talnih pragov (platforma izmenjave izkušenj)
- Sistemska preprečevanje širjenja invazivnih rastlinskih vrst (japonski dresnik!)

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA – HRVAŠKA
EUROPSKA UNIJA – EVROPSKI SKLAD ZA REGIONALNI RAZVOJ

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

45

Frisko1 seminar: ZELENA
INFRASTRUKTURA IN
ZMANJŠEVANJE POPLAVNE
OGROŽENOSTI, 07.09.2018

ZELENA INFRASTRUKTURA
ZA „ZELENO (in MODRO) PRIHODNOST“ NAŠIH BODOČIH GENERACIJ

J. Papež: Nadaljnji razvoj dobrih praks sonaravnega urejanja voda v povezavi z zeleno infrastrukturo

interreg
ITALIA-SLOVENIJA

Frisko1

interreg
SLOVENIJA – HRVAŠKA
EUROPSKA UNIJA – EVROPSKI SKLAD ZA REGIONALNI RAZVOJ

Hidrotehnik

REPUBLIC OF SLOVENIA
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT
AND SPATIAL PLANNING

Hvala za pozornost!
joze.papez@hidrotehnik.si

46

Jože Papež, Hidrotehnik

23