



SETOF

Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

Iskustva evropskih zemalja u prevenciji od bujičnih poplava



Tomislav Stefanović, Natalija Momirović

Institut za šumarstvo, Beograd



Reference Number: 598403-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP

"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"

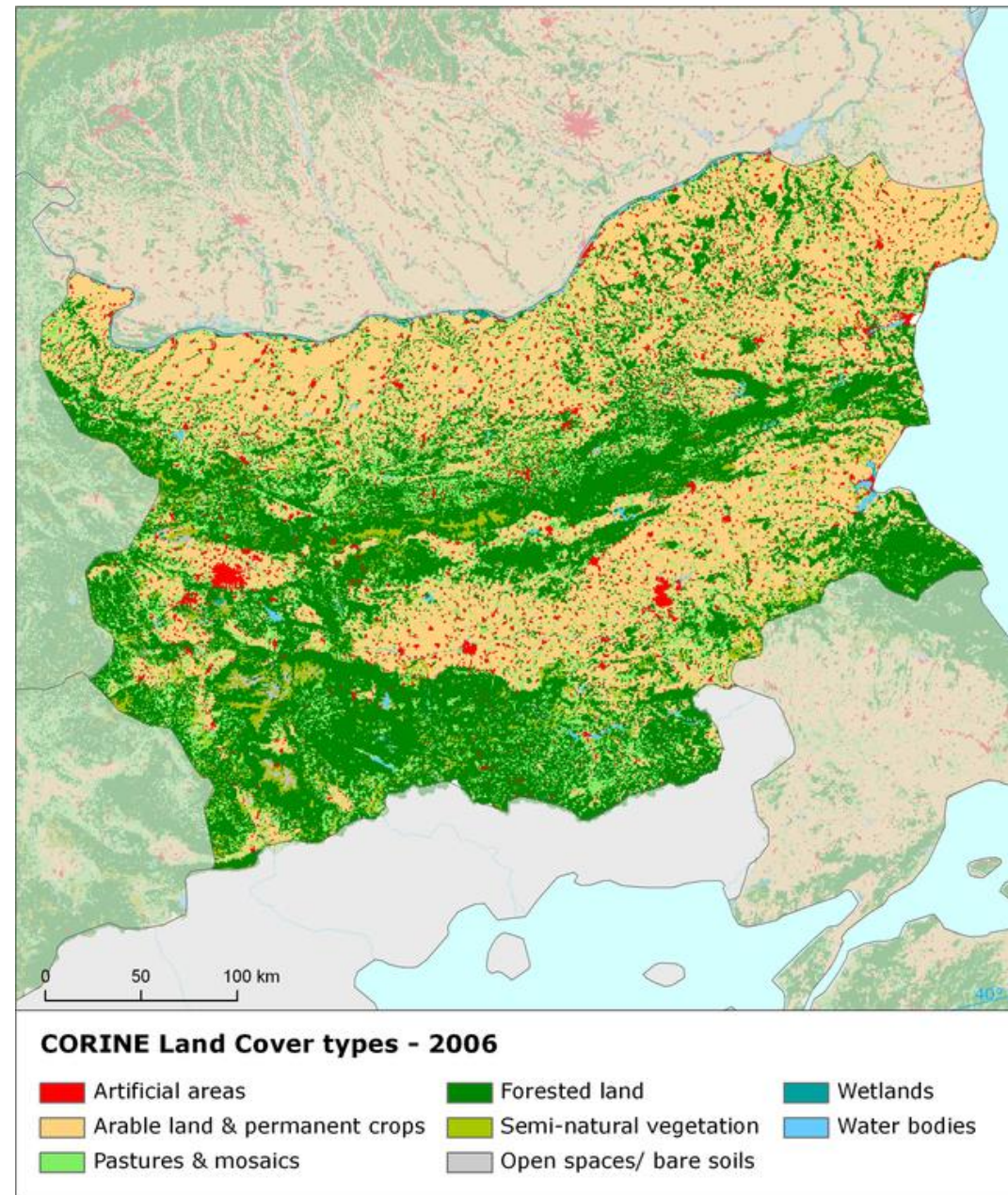
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





1. Bugarska

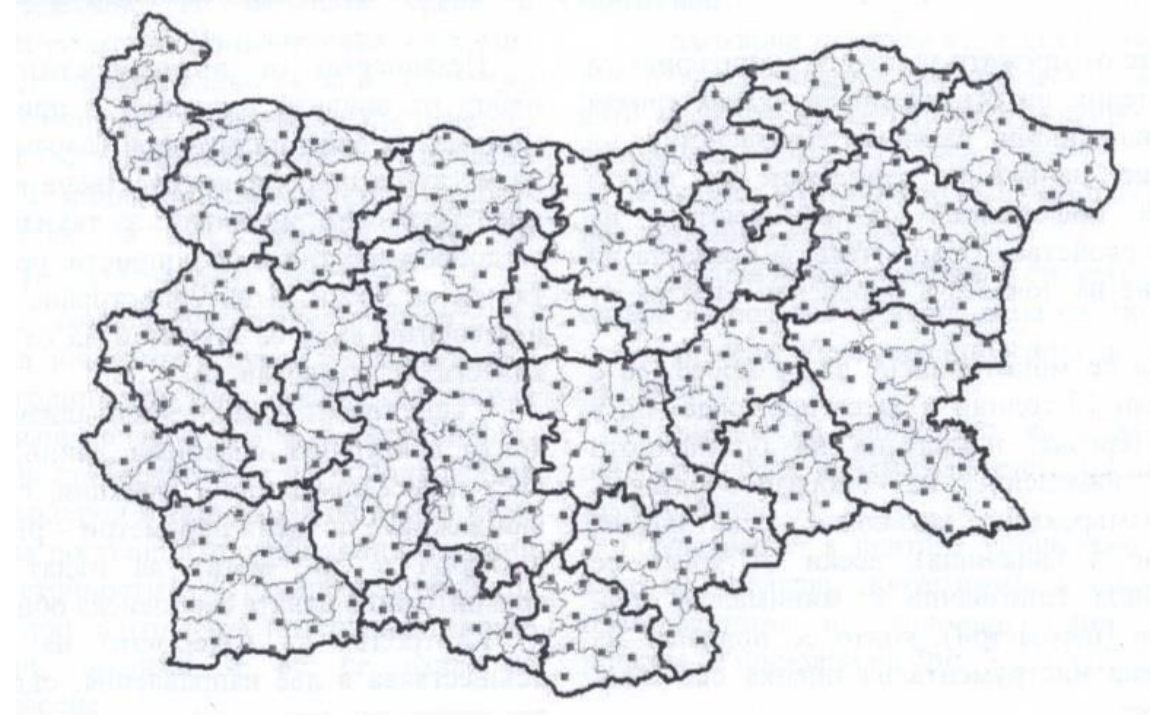
- Površina 111 000 km²
- Šumsko zemljište 4 230 825 ha (38%)
- Obradive površine 4 107 476 ha (37%)
- 62% ugroženo je procesima umerene, jake i vrlo jake erozije
- Oko 65% obradivih površina ugroženo je vodnom, i oko 24% erozijom vetra
- 7,2% šumskog zemljišta ugroženo je erozijom različitih intenziteta





- 1913. god. - Započet je monitoring zemljišta u Bugarskoj
- 2004. god. - Ministarstvo životne sredine i voda razvija i sprovodi nacionalni sistem praćenja stanja zemljišta.

Cilj: dobijanje stvarnih informacija o stanju i ugroženosti zemljišta različitim tipovima degradacionih procesa.



Nacionalni sistem monitoringa zemljišta
(446 tačaka, mreža 16 x 16 km)



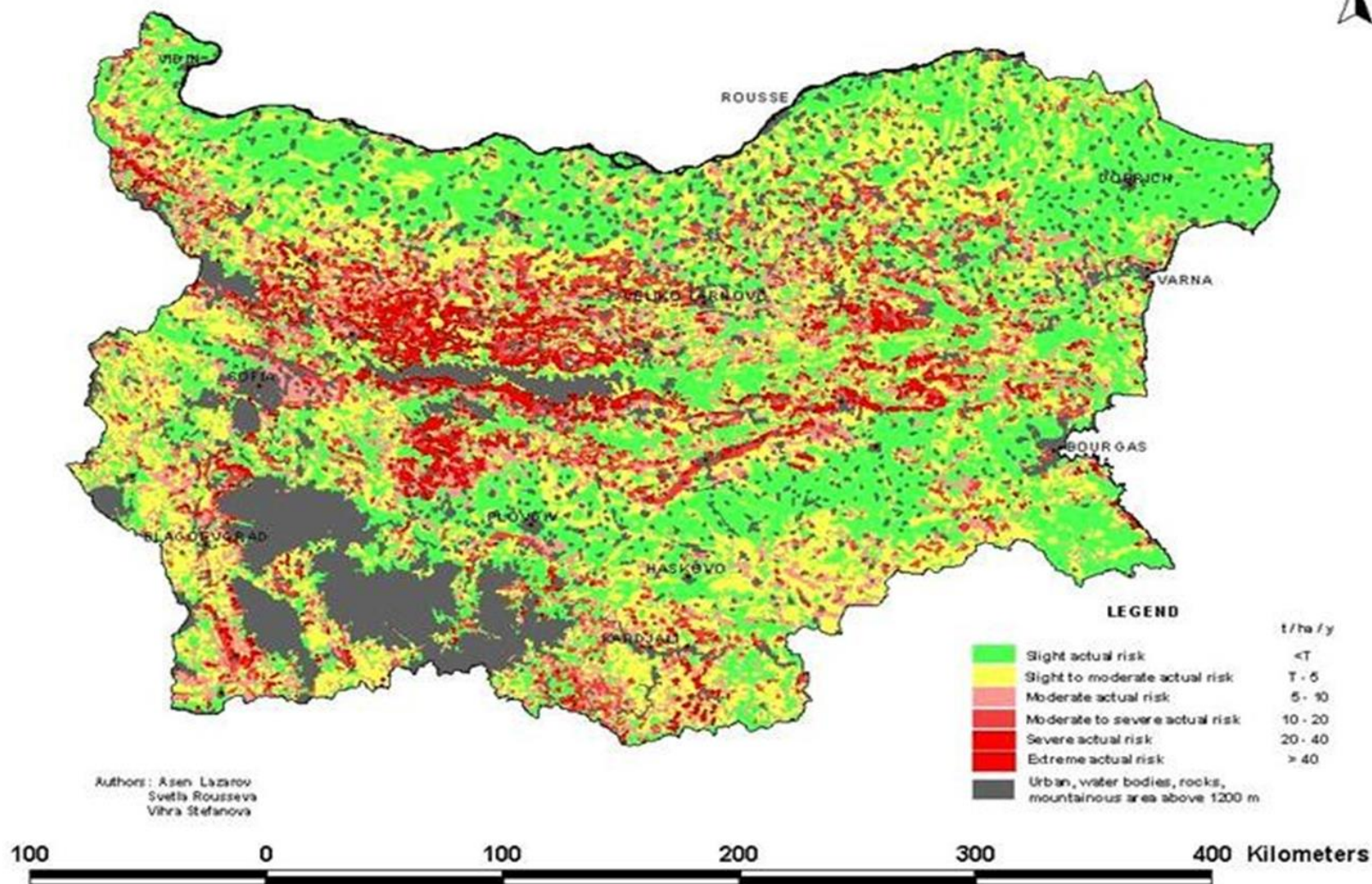


Procenjeni godišnji gubitci zemljišta variraju:

- 0,14 t/ha na šumskim zemljištima
- 2,7 t/ha na pašnjacima
- 4,8 t/ha na zemljištima pod ratarskim kulturama
- 12,7 t/ha u vinogradima i voćnjacima.

Prosečan godišnji gubitak zemljišta iznosi 32 miliona tona ($290 \text{ m}^3/\text{km}^2$) od kojih preko 2/3 potiče sa ratarskih površina.

Karta rizika od ugroženosti zemljišta erozionim procesima





Pregled zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica u Bugarskoj

1905-1944. Pošumljeno je 170.000 ha erodiranog zemljišta.
Izgrađeno 160.000 m³ kamenih pregrada pragova.

1945-1989. Pošumljeno je 1.9 miliona ha od čega su 760.000 ha (oko 40%) šume za zaštitu od erozije i 20 000 ha zaštitnih pojaseva.
Izgrađeno je 450.000 m³ pregrada i pragova i 350.000 m² pletera .

Projektovano je i izvedeno više od **80** velikih složenih projekata za kontrolu erozije i kompletno uređenje slivova, što je značajno ograničilo zasipanje akumulacija.

1989-2004. Pošumljeno je oko 16.000 ha erodiranog zemljišta.
Izgrađeno je oko 10 000 m³ poprečnih objekata, 12.000 m³ malih kamenih pragova i 7.000 m² pletera.

2014. Protiveroziono pošumljavanje izvršeno je na 542 ha.

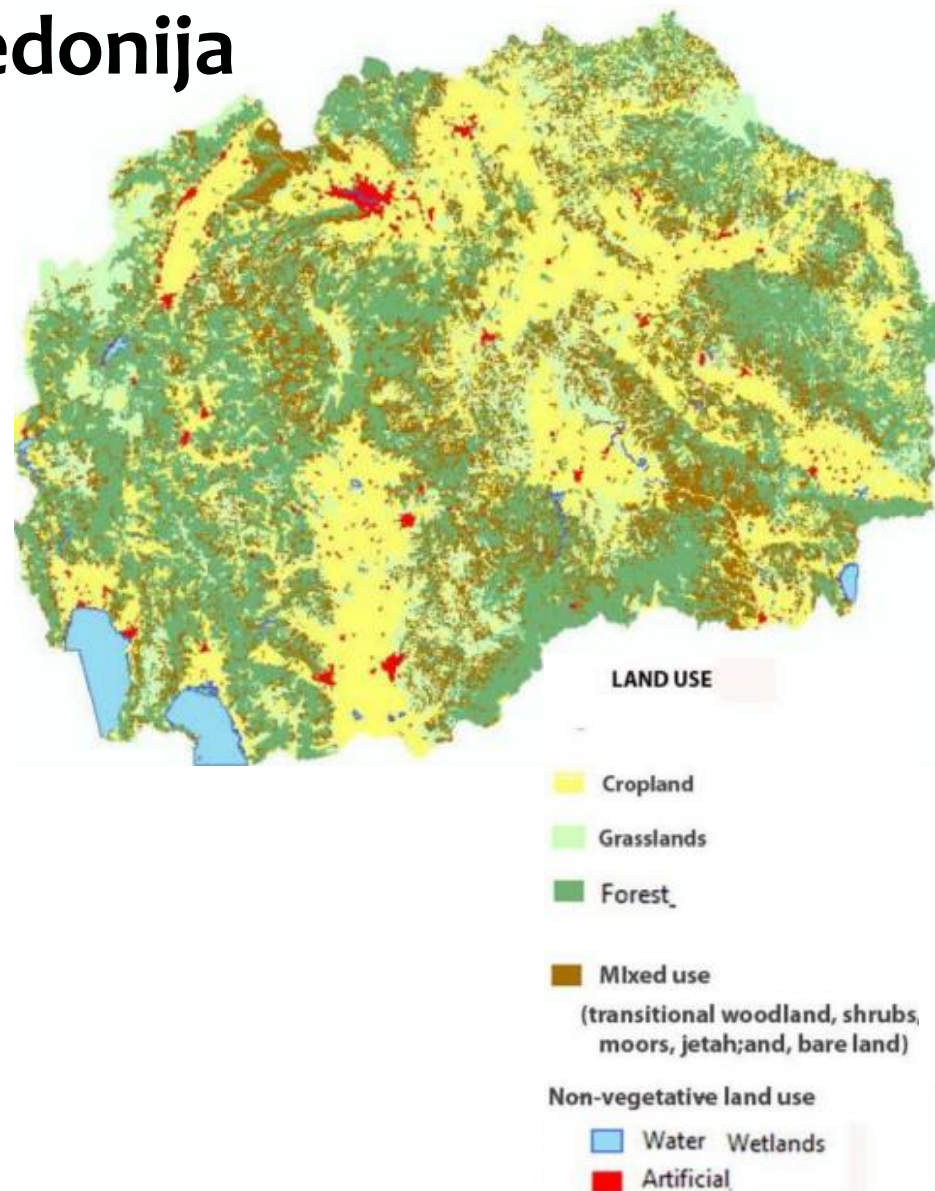
2016. Protiveroziono pošumljavanje izvršeno je na 580 ha uz 108 m² izgrađenih pletera.





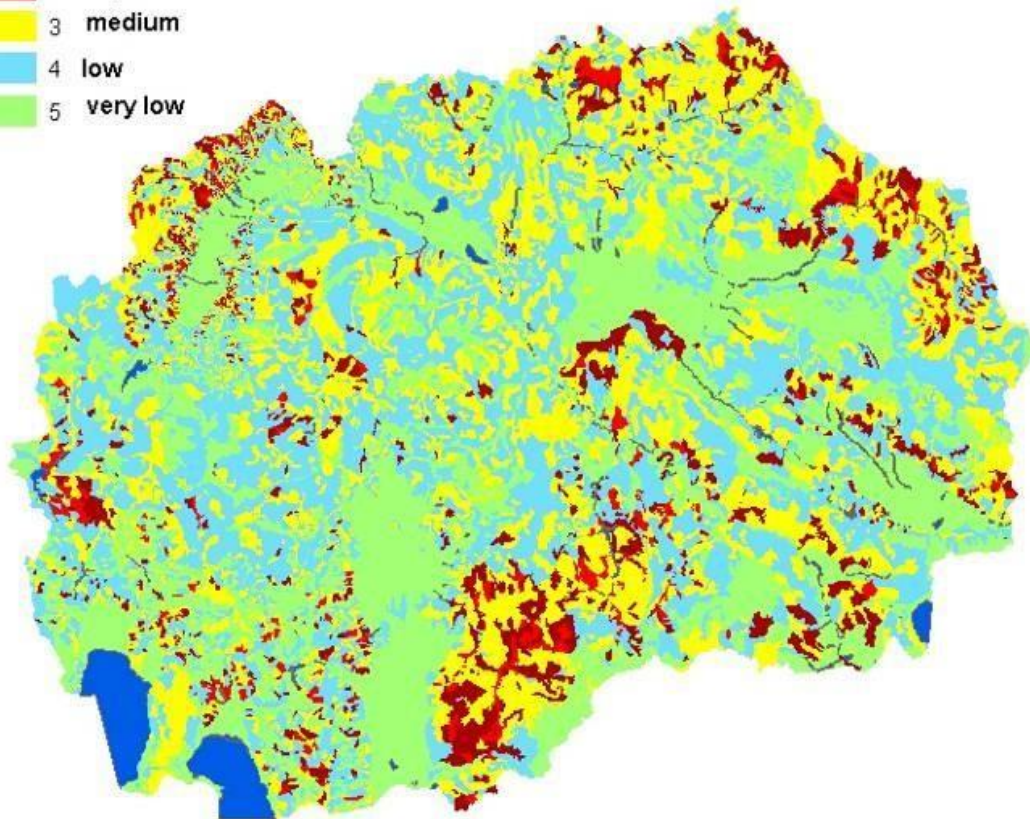
2. Severna Makedonija

- Površina 25 713 km²
- 96% teritorije je zahvaćeno procesima erozije
- 36,65% (9 423 km²) ukupne državne teritorije je zahvaćeno najvišim kategorijama erozije (I - III)
- Dominira vodna erozija, erozija vetrom je prisutna u centralnom delu, kraška i lednička erozija na visokim planinama.
- Registrovano je 1 245 bujica
- Hidrografsku mrežu čine tri glavna sliva (Vardara, Crnog Drima i Strumice), tri prirodna jezera (Ohridsko, Prespansko i Dorjansko), 22 veće i 100 manjih akumulacija.





EROSION MAP



Kategorija	Intenzitet erozije ($\text{m}^3 \text{km}^{-2} \text{god}^{-1}$)	Ugrožena površina	
		km ²	%
I	> 3000	698	2,71
II	1500 – 3000	1832	7,12
III	1000 – 1500	6893	26,81
IV	500 – 1000	7936	30,86
V	70 – 500	7463	29,02
Sedim.		891	3,47
Ukupno		25 713	100.00





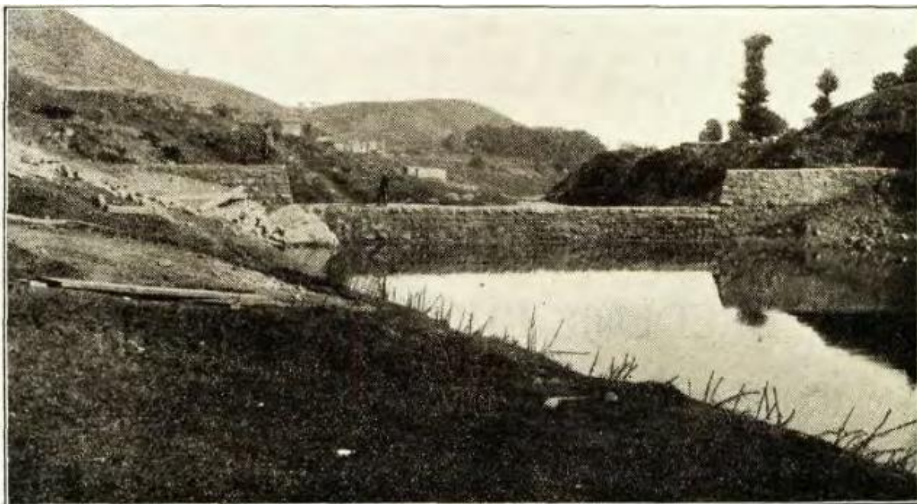
Istorijski pregled zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica u Severno Makedoniji

- Početkom XX veka pokrenute su mere za kontrolu erozije i uređenje bujica, usmerene su uglavnom na zaštitu reka i akumulacija.

Oko 65% od projektovanih hidrotehničkih objekata je i izgrađeno, dok je 25% od planiranog pošumljavanja realizovano.

- 1914. Počela su pošumljavanja na malim površinama i različitim terenima
- U prošlosti ukupno je pošumljeno više od 200.000 ha goleti (procenat uspešnosti dostiže 70 %) (*Pinus Nigra* i *Robinia Pseudoacacia*, u najsušnijem regionu u centralnom delu države korišćen *Cupresus Arisonicattoo*)





Bujica Dragor, krajem 20-tih, početkom 30-tih godina XX veka



Planina Vodno, krajem 50-tih, početkom 60-tih godina XX veka





**Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries**

„Nanosoulovitelji“ prema I.I. Herheulidzeu



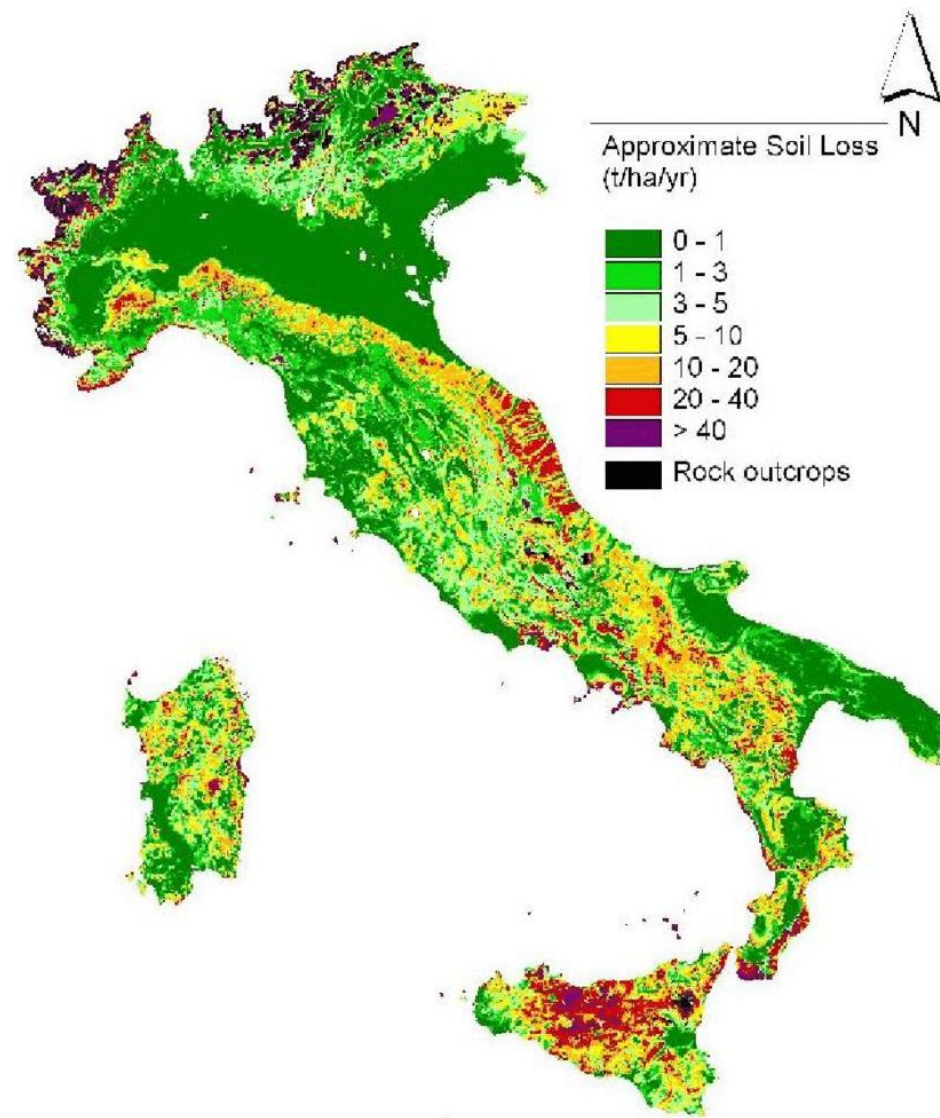
Bujica Pena

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



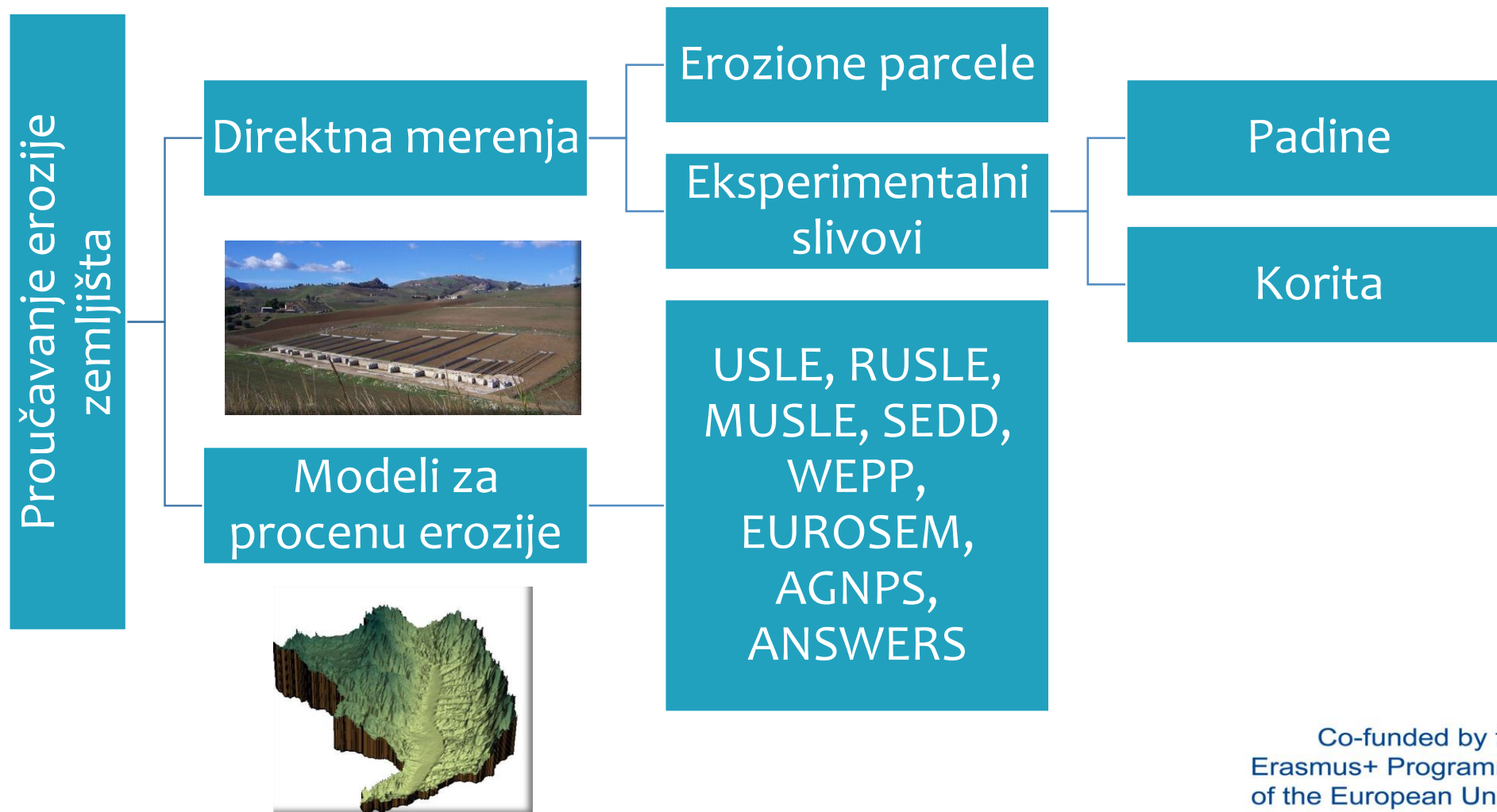
3. Italija

- Stope erozije zemljišta na obrađenom zemljištu 10-85 t/ha⁻¹god⁻¹
- Na osnovu rezultata dobijenih kombinovanjem biofizičkih i makroekonomskih modela, utvrđeno je da se godišnji trošak gubitka u poljoprivrednoj produktivnosti procenjuje na oko 1,25 milijardi evra u EU, dok je Italija zemlja koja trpi najveći ekonomski gubitak.





Istorijski pregled zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica u Italiji





**Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries**

Erosione parcelle



The University of Reggio Calabria (Calabria)



The University of Perugia (Umbria)



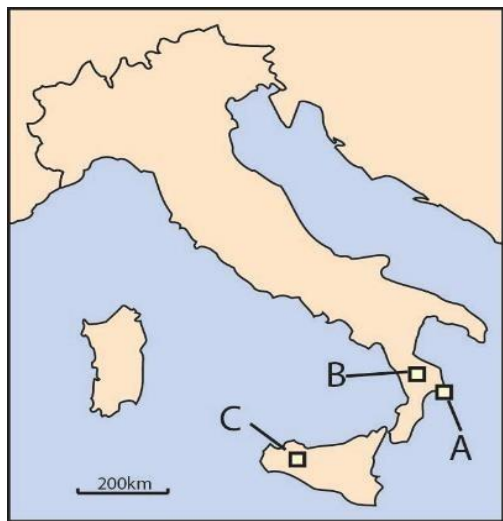
The University of Palermo (Sicily)





Soil Erosion and TOrrontial Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

Eksperimentalni slivovi



**The University of
Reggio Calabria
(Sila)**



The University of Reggio Calabria (Crotone)

**The University of Palermo in
Sparacia (Sicily)**

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





**Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries**

Eksperimentalni slivovi



**Research Institute for Geo-Hydrological
Protection (IRPI-CNR) (the Rio della
Gallina)**



The University of Padua (the Rio Cordon)





Preventivne mere

- Program pošumljavanja

Sliv 2

1978

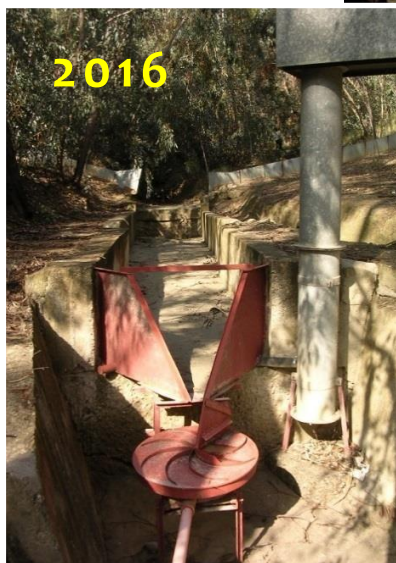


2016



Sliv 1

2016



Sliv 3

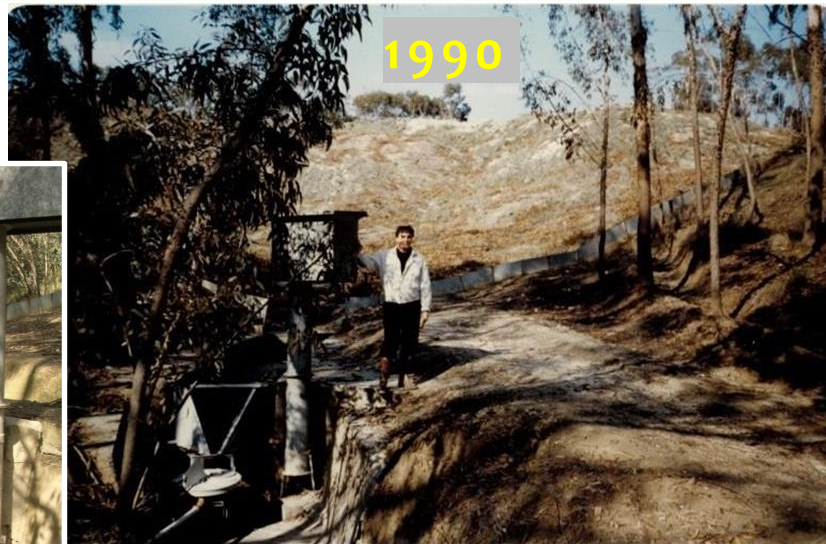


1978



2016

1990



1978



1978

2006





Preventivne mere

- Program građevinsko-tehničkih objekata



Reka Pramper



Reka Pudio



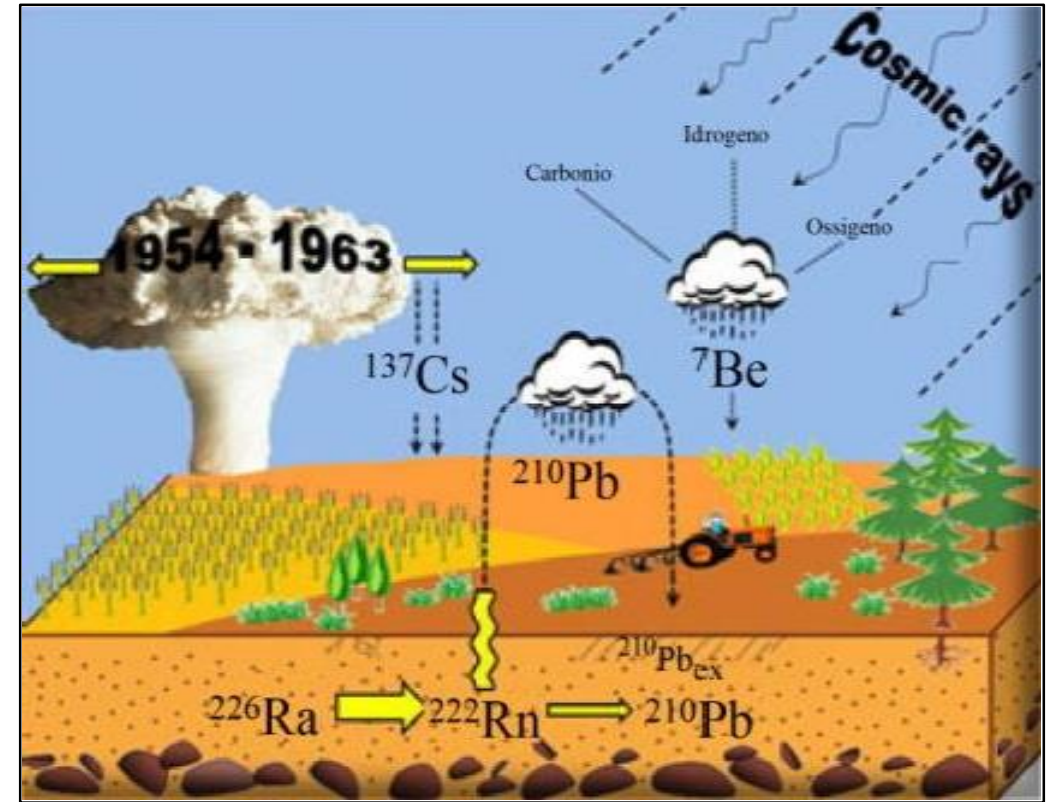
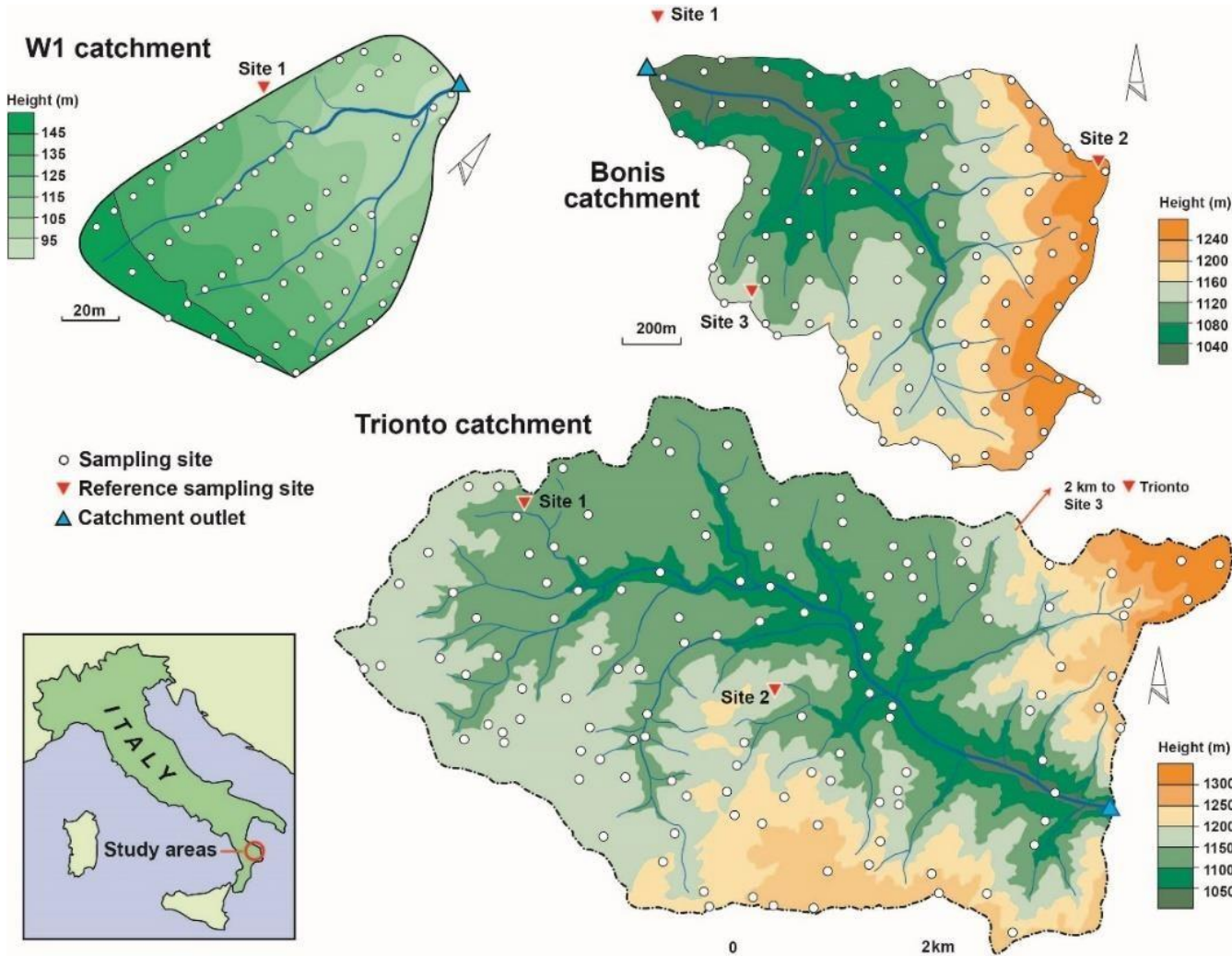
Reka San Francesco





Novi trendovi u zaštiti zemljišta i uređenju bujičnih tokova

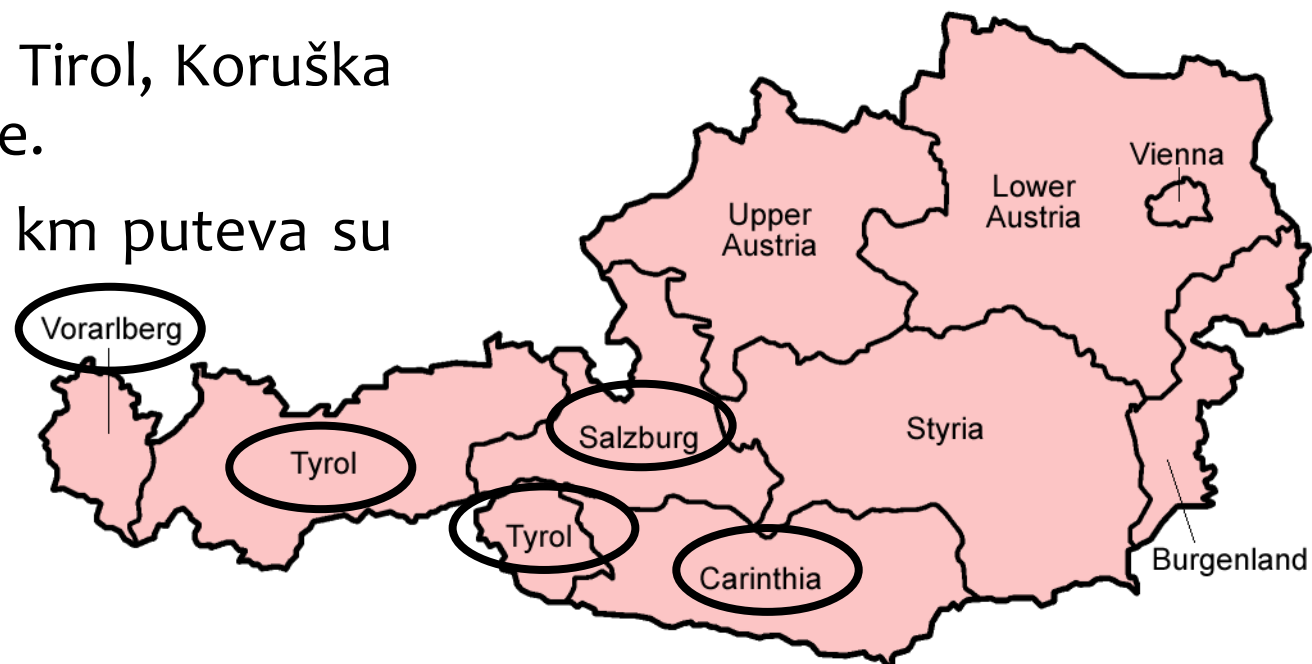
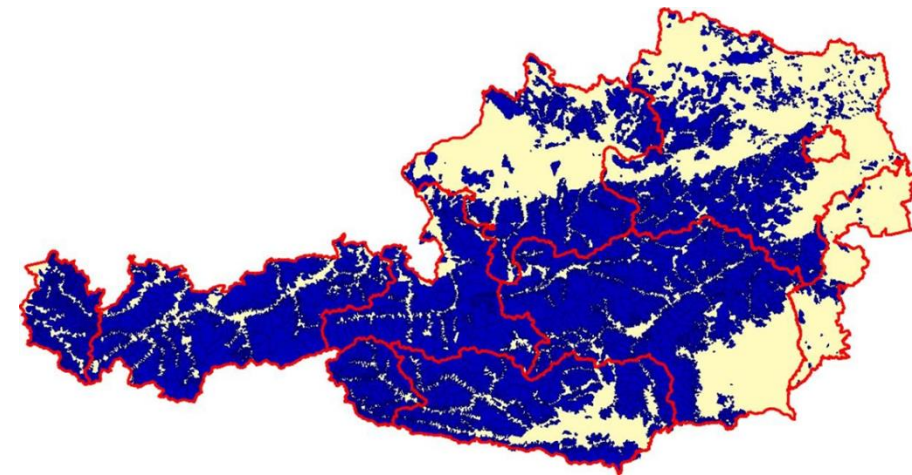
„Bilans nanosa“ korišćenjem
radionuklida ^{137}Cs , $^{210}\text{Pb}_{\text{ex}}$ and ^7Be





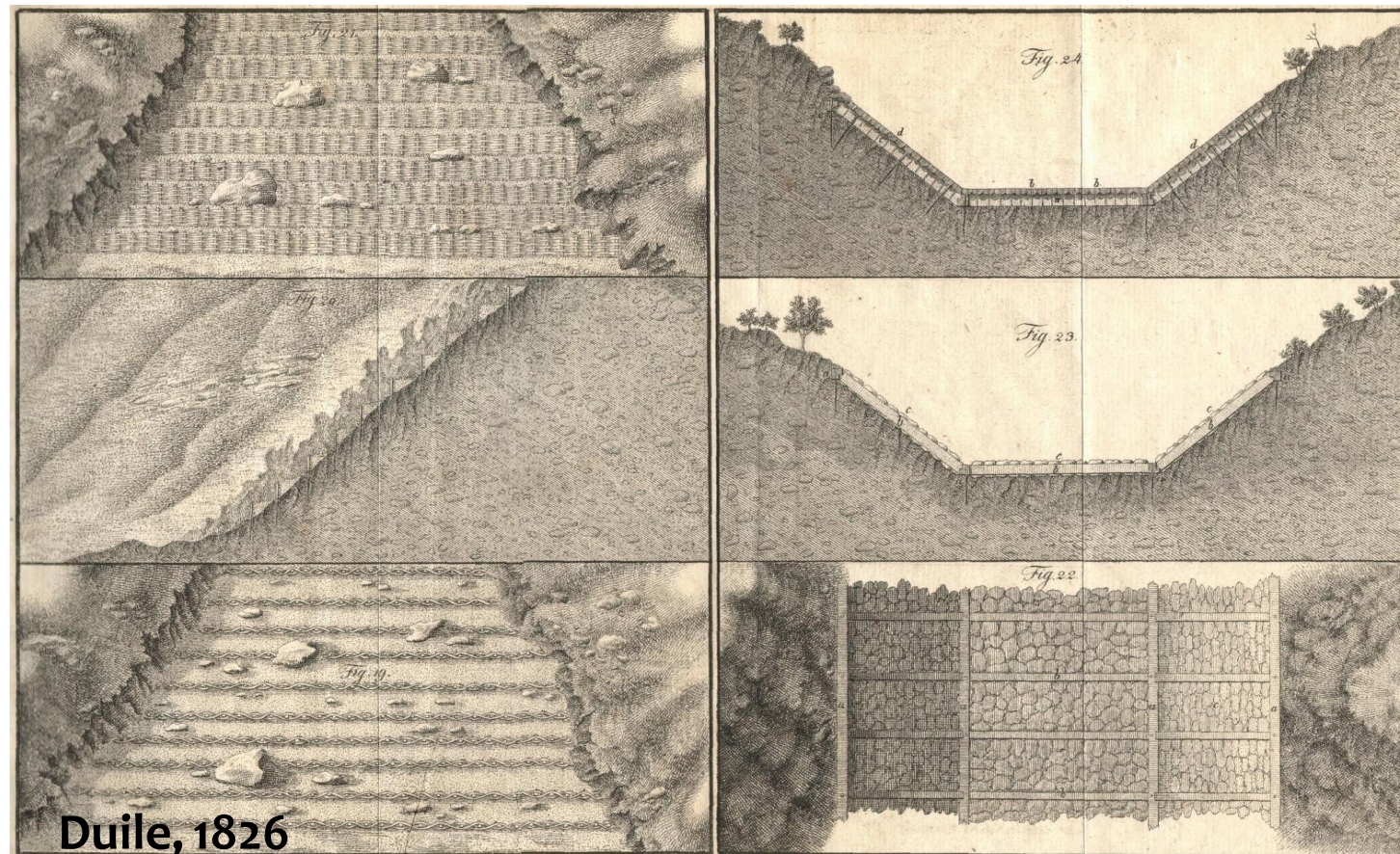
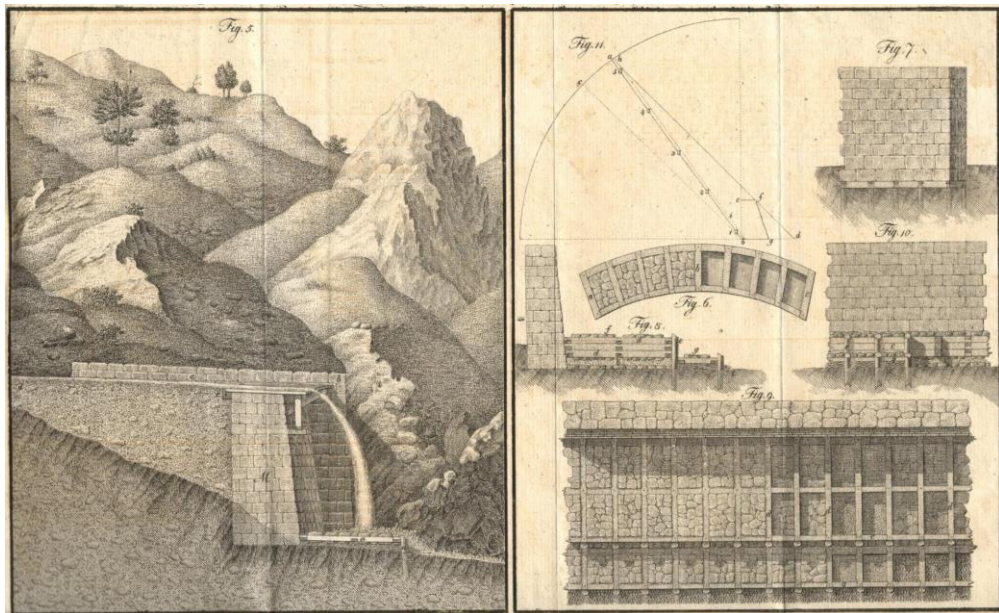
3. Austrija

- 2015. registrovano je 11 922 bujična toka.
- 70% teritorije države (83 855km²) je ugroženo od lavina i bujica.
- Najugroženije provincije su Vorarlberg, Tirol, Koruška i Salzburg gde je ugroženo 80% teritorije.
- 120 000 građevinskih objekata i 1 500 km puteva su ugroženi bujičnim tokovima.



Istorijski pregled zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica u Austriji

- **XVIII** – Počinju istraživanja vezana za bujične poplave
- **1779** – Prvi crteži tehničkih objekata
- **1826** – Josef Duile počinje sa praktičnom primenom mera za zaštitu od bujičnih tokova

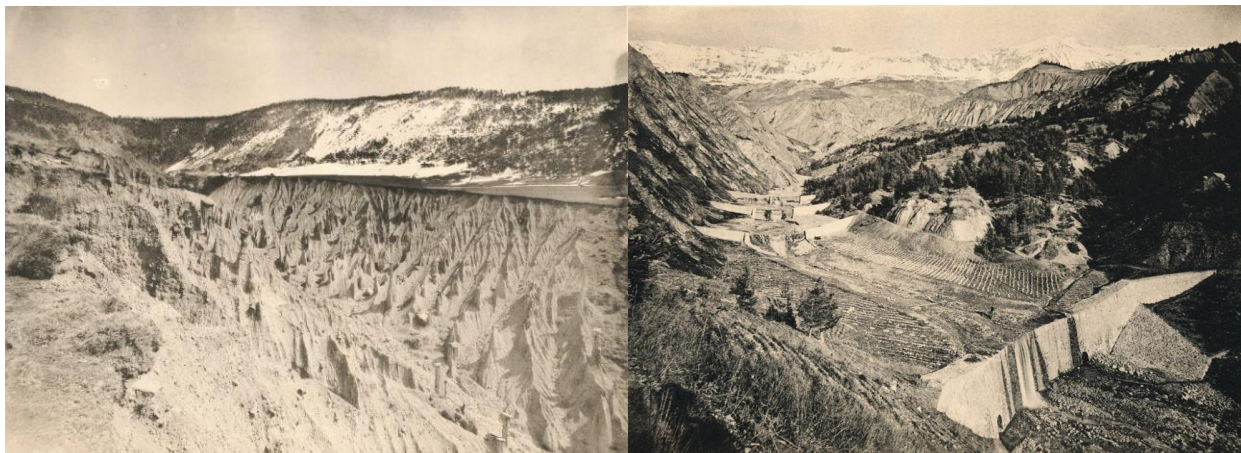


Duile, 1826



Istorijski pregled zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica u Austriji

- **1884** – Car Austro-Ugarske monarhije nakon poplava u Tirolu i Koruški (1882) doneo je akt o uređenju bujica.
- **1879** – Odsek „Pošumljavanje i uređenje bujica u planinskim predelima“ osnovan je na Univerzitetu za prirodne resurse i prirodne nauke u Beču (BOKU).



Illustrierte Zeitung (Bruneck), 1882





1901 – Materijal korišćen za izgradnju objekata bio je onaj koji je dostupan u blizini bujice (drvo i kamen)

Prvi inovativni eksperimentalni objekti podignuti su:

1924 – 1928 Funkcionalne pregrade za doziranje proticaja vode ili nanosa (Fischbach, Tyrol)

1929 – 1931 Montažne pregrade od armirano-betonskih elemenata (Winklergraben, Upper Austria)

1951 – 52 Betonske lučne pregrade (Finsingbach, Tyrol)



Funkcionalna pregrada, Fischbach, Tyrol





Izgled tehničkih objekata baziran na **EUROCODE** konceptu koji propisuje kako treba da se izvodi u skladu sa Evropskom unijom.

Za kontrolu bujica Austrijski institut za standardizaciju razvio je i objavio sledeće nacionalne dokumente:

- **ONR 24800 (2009):** Zaštitni radovi na uređenju bujica - **Termini, definicije i klasifikacija**; Sadrži terminologiju i klasifikaciju upravljanja bujicama, uključujući izraze koji se odnose na projektovanje i funkciju bujičnih pregrada. Važna klasifikacija je definicija tipova funkcionalnih pregrada.
- **ONR 24801 (2013):** Zaštitni radovi na uređenju bujica - **Uticaji na konstrukcije**; deformacije na bujičnim pregradama nastale usled udara vode (hidrostatički, dinamički), zemlje i drobine.
- **ONR 24802 (2011):** Zaštitni radovi na uređenju bujica - **Projektovanje objekata**; Koncept daje posebna pravila (npr. Kombinacije napona) za izgled bujične pregrade.
- **ONR 24803 (2008):** Zaštitni radovi na uređenju bujica - **rad, nadzor, održavanje**; osnovni zahtev za garantovanje minimalnog nivoa bezbednosti zaštitnih radova je periodično praćenje njihovog stanja i efikasnosti.





Soil Erosion and TOrrontial Flood
*Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries*



(Schallerbach, Tyrol)



SET OF Soil Erosion and **T**orrential Flood
*Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries*





Preventivne mere

			Trajni efekat	Privremeni efekat
Aktivne mere ublažavanja	Proaktivne (preventivne)	Upravljanje nanosom	<ul style="list-style-type: none"> • Briga o slivu • Gazdovanje šumama • Bioinženjering zemljišta • Održavanje građevinsko-tehničkih radova 	• Održavanje (redovna inspekcija, kontrola, posebna provera)
		Upravljanje događajem	• Građevinsko-tehnički radovi	• Privremeni lokalni zaštitni objekti
	Reaktivne			• Neposredna tehnička pomoć
Pasivne mere ublažavanja	Proaktivne (preventivne)		<ul style="list-style-type: none"> • Izdvajanje ugroženih područja • planiranje predela (načina korišćenja zemljišta) • građevinski propisi • planovi evakuacije i rizici 	<ul style="list-style-type: none"> • Praćenje • Obaveštavanje • Upozorenje • Blokada • Evakuacija
	Reaktivne			Upravljanje prirodnom katastrofom



Građevinsko-tehnički radovi

Funkcije građevinskih objekata definisane u Austrijskim nacionalnim smernicama:

Upravljanje nanosom	Upravljanje događajem
Stabilizacija	Retencija (Zadržavanje)
Konsolidacija	Sortiranje
Skretanje toka	Doziranje
	Transformacija/rasipanje energije (razbijanje bujične lave)





Izdvajanje ugroženih područja

Austrijske ugrožene zone su okarakterisane na sledeći način:

- **Crvena zona** - Opasnost je toliko velika da trajno naseljavanje nije moguće ili je moguće samo uz neproporcionalno visoke troškove. Ne preporučuje se izgradnja novih zgrada.
- **Žuta zona** - Mogućnosti za naseljavanje i transport su smanjeni. Izgradnja na ovim prostorima moguća je samo pod uslovom da se poštuju svi zahtevi.
- **Plava zona** - Područja koja treba držati slobodnim za buduće tehničke ili biološke radove.
- **Smeđa zona** - Postoje opasnosti koje ne izazivaju bujice i lavine (npr. Područja odrona i klizišta).
- **Ljubičasta zona** - Područja čije se sadašnje stanje mora sačuvati kako bi se osigurala zaštitna funkcija i u budućnosti.



Schinderbach, Malchbach Imst (tt-online 26.1.2019)





Novi trendovi u zaštiti zemljišta i uređenju bujičnih tokova

- U 2020. godini objavljeni su novi standardi „ONORM“ (ONORM B4800), koji će zameniti ONR seriju 248xx.

WASSER ABFALL
REGELWERK

■ **REGELBLÄTTER**
des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV)

ÖWAV-Regelblatt 220
Niederschlag-Abfluss-Modellierung



Wien 2019

In Kommission bei:
Austrian Standards plus Publishing
1020 Wien, Heinestraße 38

WASSER ABFALL
REGELWERK

■ **REGELBLÄTTER**
des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV)

ÖWAV-Regelblatt 305
**Verwendung und Verwertung
von Sedimenten aus
Wildbacheinzugsgebieten**

Wien 2019

In Kommission bei:
Austrian Standards plus Publishing
1020 Wien, Heinestraße 38

Schutzbauwerke der Wildbachverbauung

Protection works for torrent control

Constructions de protection pour la défense de rive de torrentielle

Version: 2019-01-22

Rot hinterlegt: zur Zeit in Überarbeitung

Gelb hinterlegt: Anmerkungen, Hinweise...

2017-12-07: einzelne ON zu einem Dokument zusammengestellt. Allgemeine Kapitel (Begriffe, Symbole,...) zusammengefasst.

2017-12-07: Dokument N0053 (BRAUNER) eingearbeitet

2018-05-25: Beschlüsse der Sitzung von 25.5.2018 eingearbeitet

2018-07-26: Rückmeldungen von AGERER, eingearbeitet

Hinweis:

Aufgrund von Stellungnahmen kann die endgültige Fassung dieser ONORM vom vorliegenden Entwurf abweichen. Stellungnahmen (schriftlich) bis xxxx-xx-xx an Austrian Standards Institute.

Medieninhaber und Hersteller

Austrian Standards Institute/
Österreichisches Normungsinstitut
Heinestraße 38, 1020 Wien

Copyright © Austrian Standards Institute 2017

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder

Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige

Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

E-Mail: publishing@austrian-standards.at

Internet: www.austrian-standards.at/nutzungsrechte

Verkauf von in- und ausländischen Normen und

Regelwerken durch:

Austrian Standards plus GmbH

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: sales@austrian-standards.at

Internet: www.austrian-standards.at

Webshop: www.austrian-standards.at/webshop

Tel.: +43 1 213 00-300

Fax: +43 1 213 00-818

ICS 13.200

Ersatz für ON 24800:2009-02,
ON 24801:2013-08
ON 24802:2011-01
ON 24803:2008-02

zuständig Komitee 256
Schutz vor Naturgefahren

Hvala na pažnji!

- <https://www.setof.org/>



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



[HOME](#) / [ABOUT PROJECT](#) / [MEMBERS](#) / [PROJECT ACTIVITIES](#) / [DISSEMINATION](#) / [NEWS & EVENTS](#) / [CONTACT](#)



Welcome to official site of

ERASMUS+ SETOF PROJECT

This is the official web site of **Erasmus+ Capacity building in Higher Education project**, entitled:

Soil Erosion and TOrrential Flood prevention: curriculum development at the universities of Western Balkan countries (SETOF)

Project No. 598403-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP