



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

ОБУКА ИНЖЕЊЕРА У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЗЕМЉИШТА ОД ЕРОЗИЈЕ И ПРЕВЕНЦИЈЕ БУЈИЧНИХ ПОПЛАВА Ваљево, 18.03.2022.



Универзитет у Београду
Шумарски факултет

Тијана Вулевић, Катарина Лазаревић, Александар Баумгертел, Ратко Ристић

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





- **Ерозија земљишта** – промене на површинском слоју земљишног рељефа, које настају као последица деловања кише, снега, мраза, температурних разлика, ветра и текуће воде, или услед антропогених чинилаца (Гавриловић, 1972).





- **Бујичне поплаве** – су последица водне ерозије. Догађају се изненада у кориту водотока који поред воде (течне фазе) садржи и нанос (чврсту фазу). Имају велику разорну моћ.





- Мере и радови за уређење бујичног слива и ерозионог подручја су (Костадинов, 2008):

1. Радови:

- Технички радови (регулације, преграде, насипи...)
- Биолошки радови (пошумљавање, појасеви...)
- Биотехнички радови (контурни ровови, терасе, градони)
- Агротехнички радови (контурно-појасна обрада, наводњавање...)

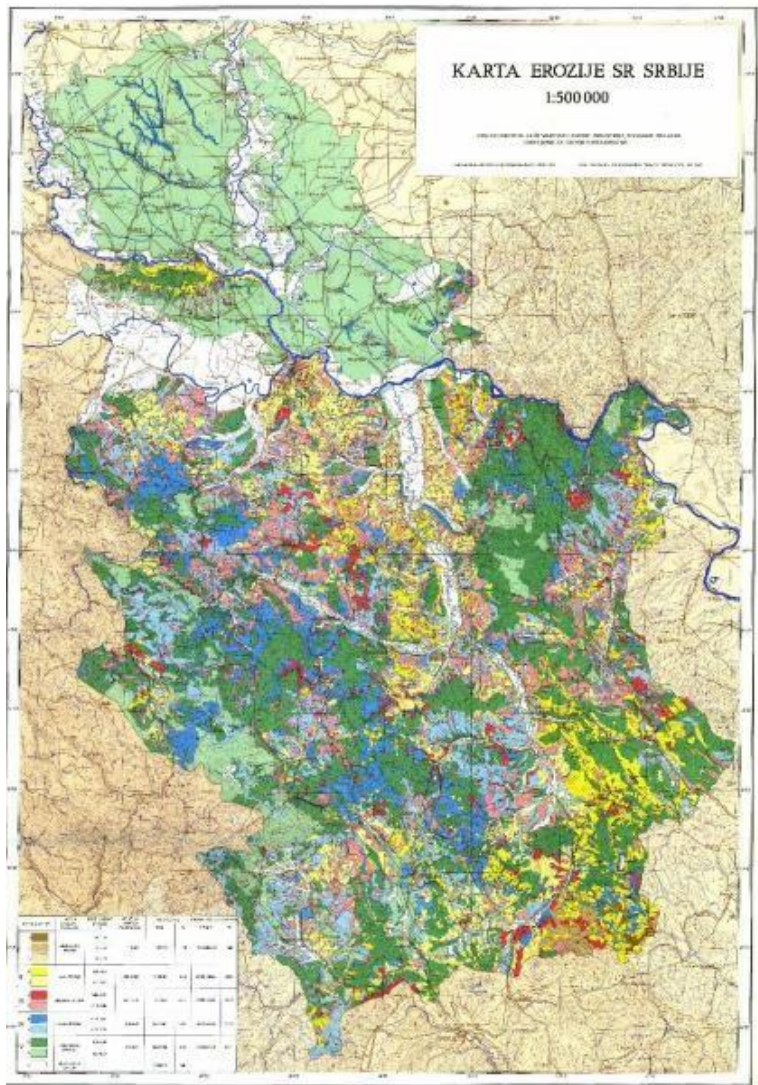
2. Мере:

- Административне мере (прописи, забране...)
- Економско-газдинске мере (гајење одређеног бр. стоке)
- Просветно-васпитне и пропагандне мере





Ерозија земљишта у Србији



Категорија	ерозије	Коэф. Ерозије Z	Специфични Пронос наноса $m^3 km^{-2} god^{-1}$	Површина km^2	%	Пронос наноса $m^3 god^{-1}$	%	
I	Екседивна ерозија	1	1,41–1,50	≥ 3.000	1.027,00	1,16	2.165.643,30	5,81
		2	1,21–1,40					
		3	1,01–1,20					
II	Интензивна ерозија	4	0,86–1,00	1.200–3.000	11.657,83	13,21	14.169.528,52	38,03
		5	0,71–0,85					
III	Средња ерозија	6	0,56–0,70	800–1.200	11.198,98	12,67	8.988.449,04	24,13
		7	0,41–0,55					
IV	Слаба ерозија	8	0,31–0,40	400–800	16.045,87	18,16	8.041.404,46	21,59
		9	0,21–0,30					
V	Веома слаба ерозија	10	0,11–0,20	100–400	36.407,35	41,19	3.890.949,42	10,44
		11	0,01–0,10					
	Акумулација наноса			12.024,41	13,61			

Модификована карта ерозије земљишта из 1983. применом методе Потенцијала ерозије

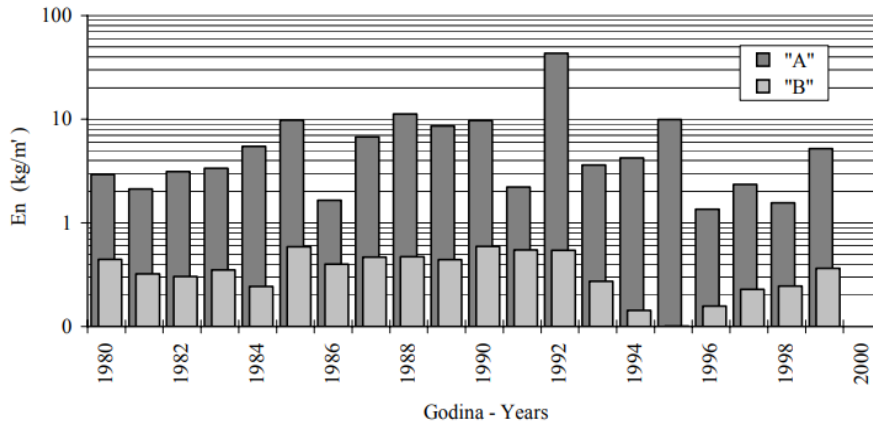




Еолска ерозија

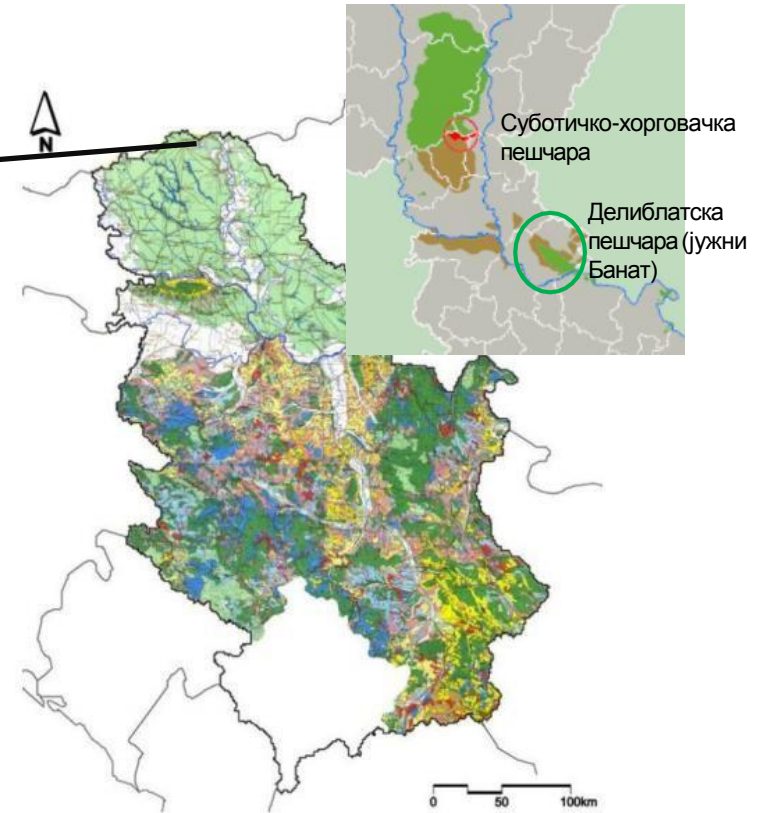


Ерозија ветром у Суботичко-Хоргошкој пешчари



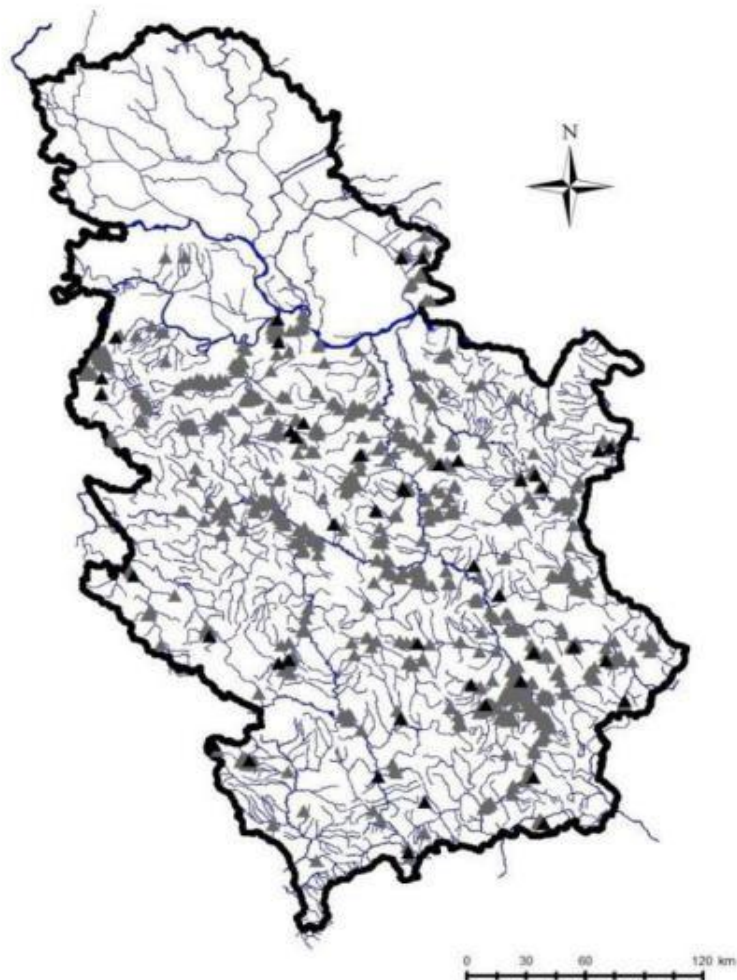
Интензитет еолске ерозије на обрадивом земљишту

А ерозионо поље без заштите од ветра, В- ерозионо поље у заштићеном шумском појасу (Savic et al, 2002)





Водна ерозија и појава бујичних поплава



Бујичне поплаве у Србији (1915-2013)

- ▲ са смртним последицама и материјалним штетама
- △ са материјалним штетама

Time period	Number of torrential flood events	Average of number of torrential flood events per period	Number of casualties per period
1915-1930	33	2.06	>22
1931-1960	175	5.83	>51
1961-1990	384	12.80	36
1991-2013	256	19.69	24
Total	848		>133

Број бујичних поплава и људских жртава (1914-2013)

Извор: WP1.2-SERBIA-1.pdf (setof.org)



Главне карактеристике бујичних поплава у Србији

Главни узрок бујичних поплава су **екстремне падавине!**

Water course	Profile	Date of appearance	Magnitude [km ²]	Q _{max} [m ³ .s ⁻¹]	q _{maxp} [m ³ .s ⁻¹ .km ⁻²]	Duration/ Intensity
Ljestarska Valley	Vladicin Han	25.07.1982	2.64	16.16	6.12	90 min; 1.17 mm.min ⁻¹
Kalimanska River	Vladicin Han	Summer 1929	16.04	149.0	9.3	/
Sejanicka River	Grdelica	02.07.1983	12.51	62.75	5.02	90 min; 1.01mm.min ⁻¹
Manastirica	Brezdje	13.06.1996	29.5	154.9	5.25	180 min; 0.75mm.min ⁻¹
Ribnica	Pastric	13.06.1996	104	418.08	4.02	180 min; 0.75mm.min ⁻¹
Čadavica	Krupanj	15.05.2014	24.04	141.45	5.88	/
Kržava	Krupanj	15.05.2014	12.69	61.32	4.83	/
Brštica	Krupanj	15.05.2014	9.54	29.2	3.06	/
Vlasina	Vlasotince	26.06.1988	1,050.00	950.0	0.905	240 min. 0.92mm.min ⁻¹

Примери:

Поплава на реци Рибници 1996. год - 135 mm падавина које су пале за 3 сата.

Бујичне поплаве у Крупњу 2014. изазване кишом која је падала 3 дана, када је пало 428 mm

Извор: [WP1.2-SERBIA-1.pdf\(setof.org\)](http://WP1.2-SERBIA-1.pdf(setof.org))



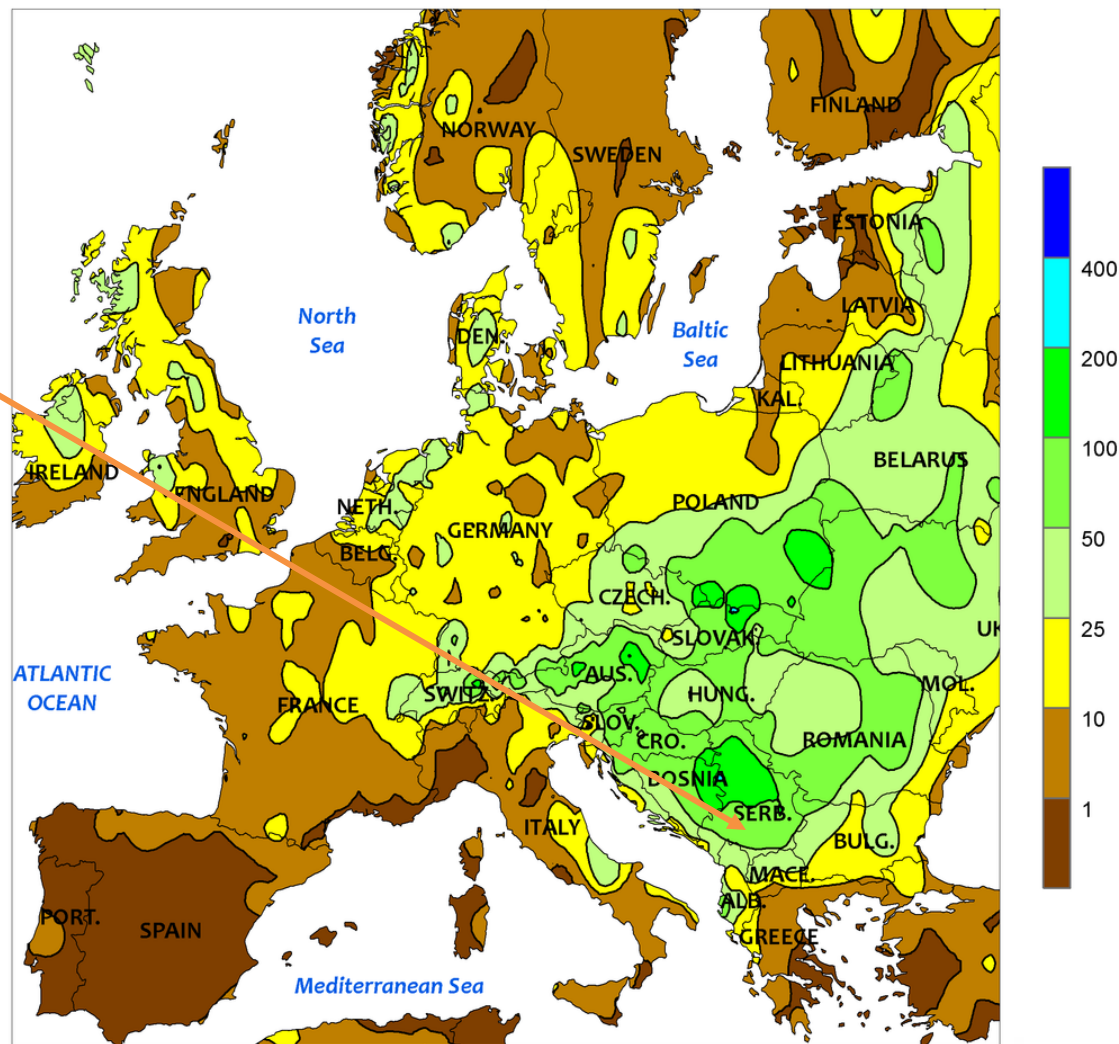
Укупне падавине између 15 и 17. маја 2014.

Дневне падавине
15. мај 2014. год

Београд 107.9 mm

Ваљево 108.2 mm

Лозница 110 mm



CLIMATE PREDICTION CENTER, NOAA





>100 l kiše po m² za 24 часа



Affected areas of Bosnia and Herzegovina, Serbia
and Croatia:

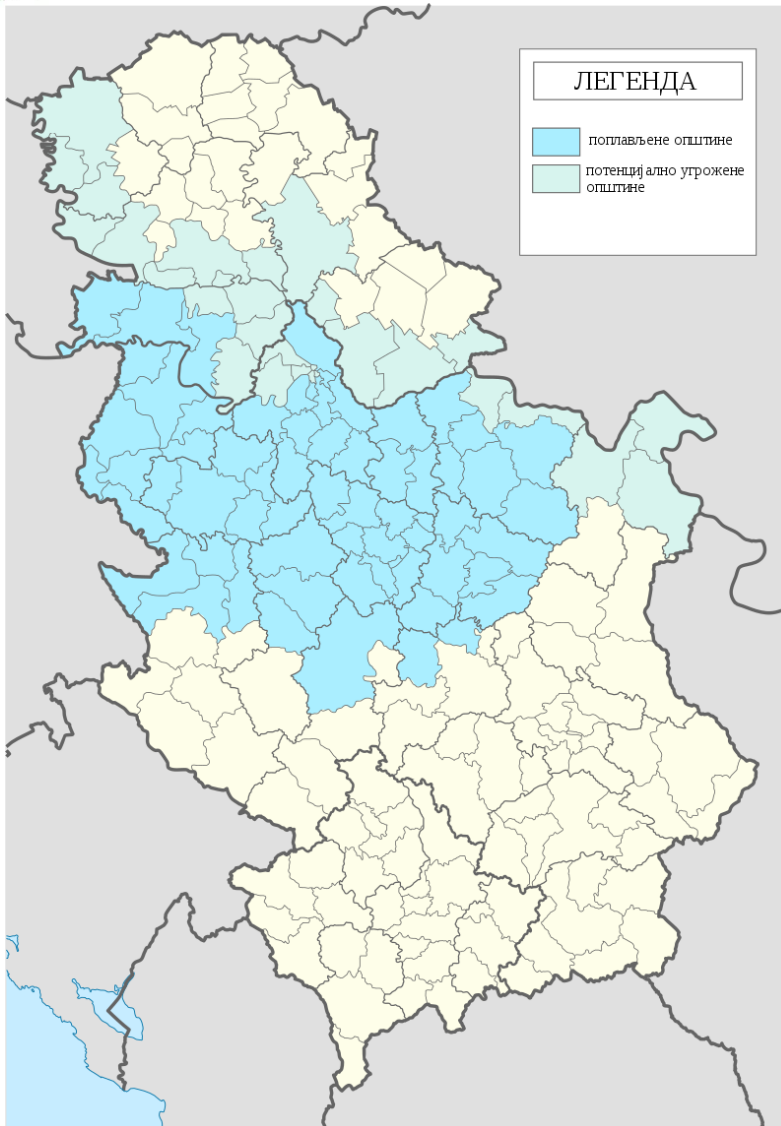
- Most affected areas
- Also affected

https://en.wikipedia.org/wiki/2014_Southeast_Europe_floods





Поплаве 2014



Штете:

1,7 милијарди евра

- рударство и енергетика 494 милиона евра
- стамбени објекти 227 милиона евра
- саобраћајни сектор 100 милиона евра
- пољопривреда 108 милиона евра





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



Мај 2014, Крупањ

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





Септембар 2014, Текија





Колубара, мај 2014 (<https://www.kolubarske.rs/sr/vesti/valjevo/407/>)





Поплаве из 2014. указују да су потребна додатна улагања у мере превенције од бујичних поплава



Тешњар, Ваљево 2014





Неконтролисана и масовна сеча шуме





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

Обрада у редовима низ нагиб



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





УРБАНИЗАЦИЈА Слив потока Јелезовац



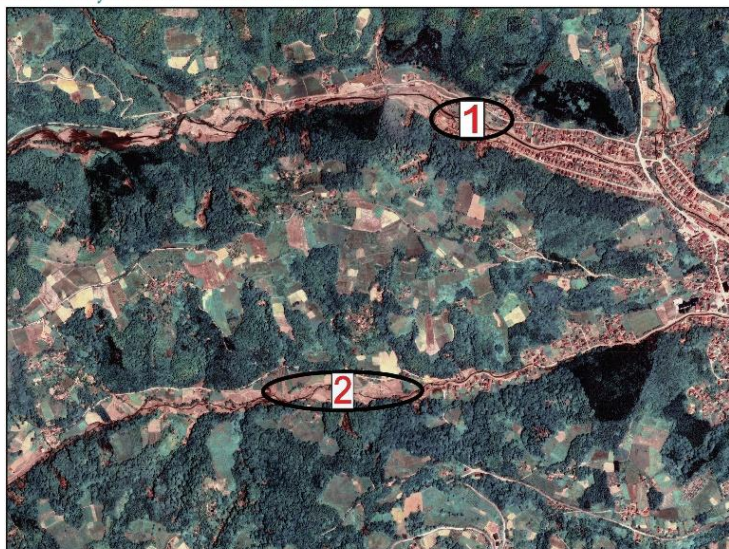
(2003)



(2010)



Нелегална градња (Крупањ, 2014.)





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

Угрожено приобаље (околина Београда, 2004)



Топчидерска река у Рипњу, 2004.



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





Превенција од бујичних поплава

Превенција од бујичних поплава подразумева контролу процеса ерозије и бујица, кроз **перманентно извођење радова на заштити од ерозије у сливу и радова у хидрографској мрежи**, односно интегрисано управљање речним сливом.

Радови на контроли ерозије и бујица по фазама, за период 1907-2010

Stage	Period	Masonry		Biological works	
		Total	Annual average	Total	Annual average
		m ³	m ³ year ⁻¹	ha	ha year ⁻¹
I	1907-1940	56,194.00	1,652.80	575.50	16.90
II	1941-1944	1,301.00	325.20	5.00	1.25
III	1945-1954	56,774.00	5,677.40	457.00	45.70
IV	1955-1966	386,334.00	32,194.50	16,008.00	1,334.00
V	1967-1977	476,505.00	43,318.64	16,194.00	1,472.18
VI	1978-1988	421,234.00	38,294.00	55,011.00	5,001.00
VII	1989-1991	84,557.00	28,185.67	10,810.00	3,603.33
VIII	1992-2000	7,085.30	787.25	9,328.60	1,036.51
IX	2001-2010	27,592.40	2,759.24	24,078.20	2,407.82
TOTAL		1,517,576.70	14,592.08	132,467.30	1,273.72





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

Шта се ради у свету?

(Турска, планина Таурус, мај 2015.)

Пошумљавање голети (либански кедар)





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

Шта се ради у свету?

(Турска, планина Таурус, мај 2015.)

Систем рустикалних преграда





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

Шта се ради у свету?

(Турска, планина Таурус, мај 2015.)

Контурни зидићи





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

Шта се ради у свету?
(Турска, мај 2015.)

Заштита падина





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

Шта се ради у свету?

(Турска, мај 2015)

Контурне заштитне мреже





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

Шта се ради у свету? (Турска, мај 2015.)

Контурне заштитне мреже





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

Шта се ради у свету? (Турска, мај 2015.)

Камено-дрвени праг



Шта се ради у свету? (Турска, мај 2015.)

Камено-дрвени праг





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

Шта се ради у свету?

(Турска, мај 2015.)

Вештачко језеро





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

Шта се ради у свету?

(Турска, мај 2015.)

Експерименталне парцеле





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

Шта се ради у свету?

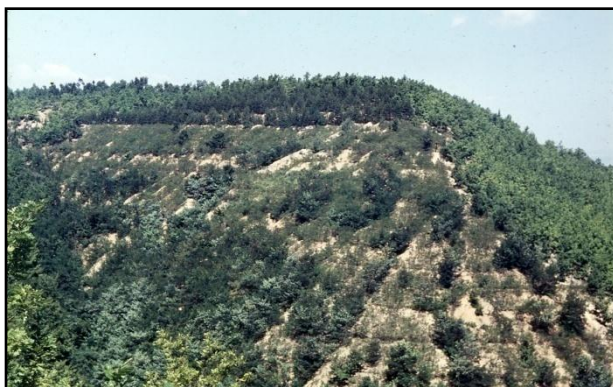
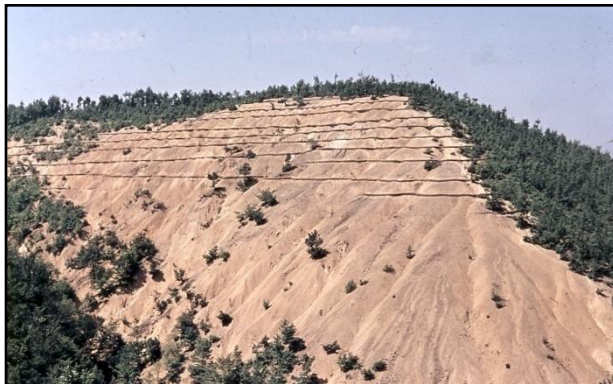
(Турска, река Ердемли, мај 2015.)

Депонијска преграда



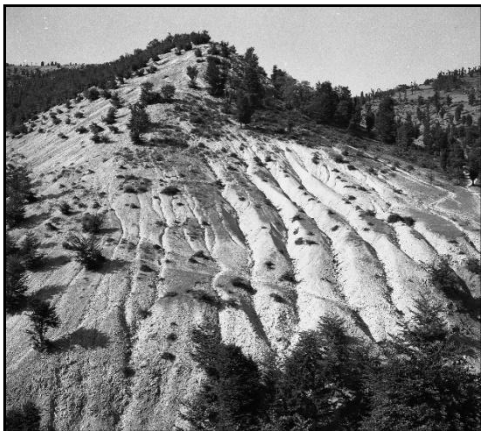


Противерозиона пракса код нас



Пошумљавање голети (1953-2001)





Пошумљавање голети (1953-2001)





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



1953



1983

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





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

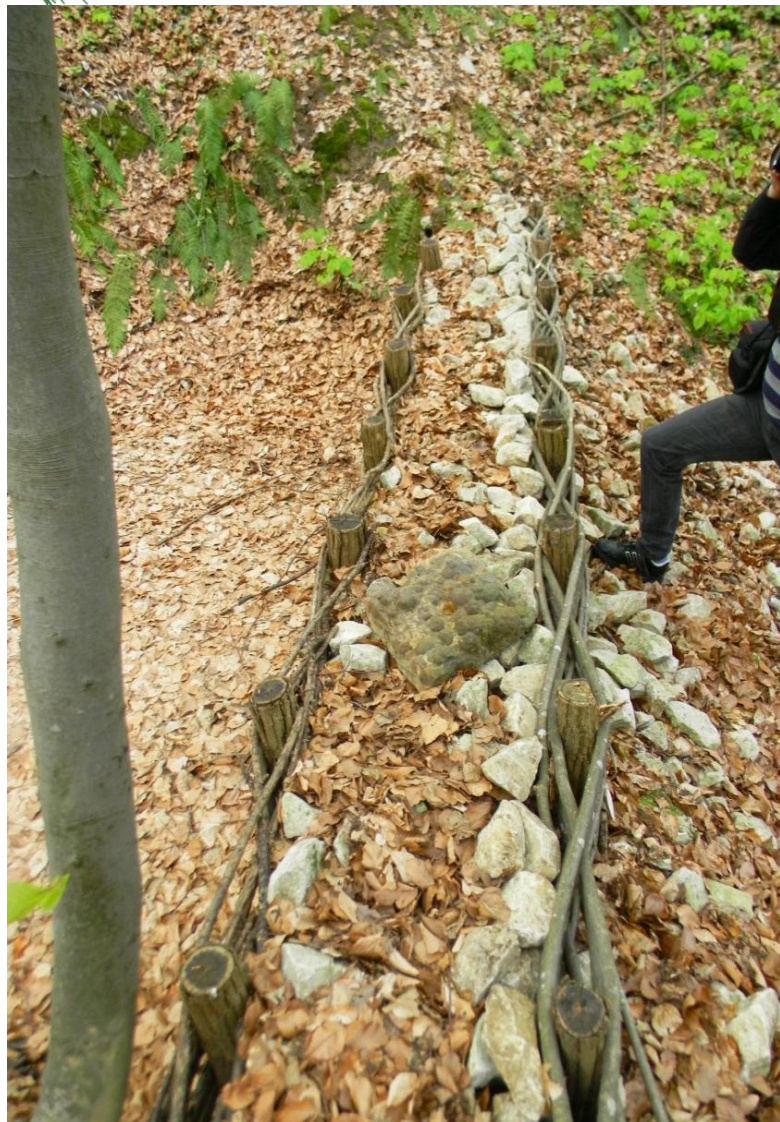
Контурни ровови (1956)



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



Санација јаруга плетерима са каменом испуном (2012)





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

Регулација Калиманске реке



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



Системски ниво одговорности (ДРЖАВА)

- финансирање радова на заштити од поплава,
- надлежности и делокруг рада јавних водопривредних предузећа,
- власнички статус регионалних водопривредних предузећа,
- актуелна законска решења
- позицију водопривреде у систему јавних делатности.

Локални ниво одговорности (ОПШТИНЕ И ГРАДОВИ)

- перцепција проблема
- укупан обим активности (урбанистички и комунални ред, едукација)
- системи ране најаве и упозорења

Лични ниво одговорности (ГРАЂАНИ)

- градња стамбених објеката у плавним зонама
- одлагање отпада у приобаљу, речним и поточним коритима.

Незаинтересованост медија

- Телевизије са националном фреквенцијом





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

Хвала на пажњи!



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

