

Преграда у бујици Љештарска долина, 2014.године



ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО  
БЕОГРАД

# ПРИМЕР УРЕЂЕЊА БУЈИЧНОГ СЛИВА

Др Соња Брауновић

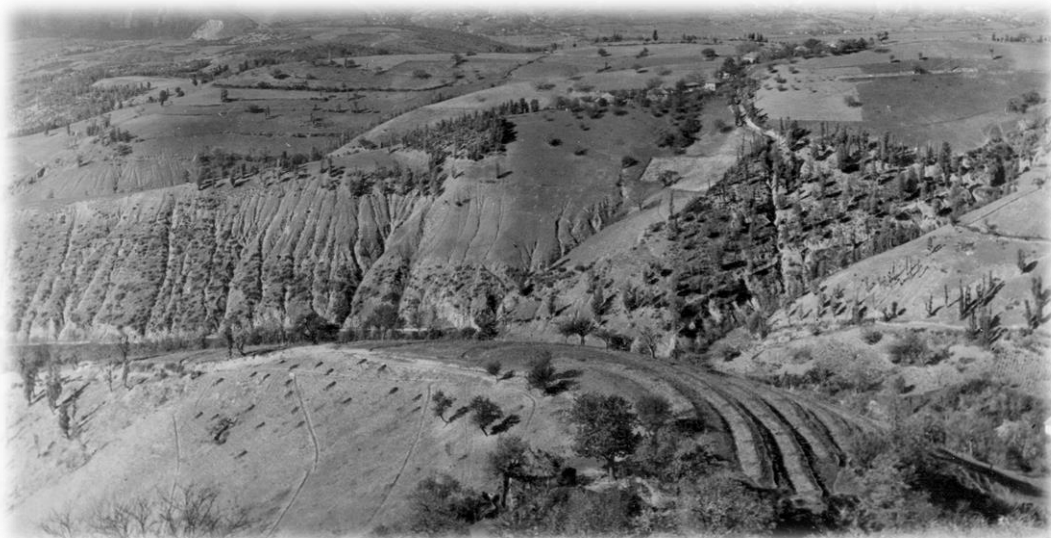
## ПРЕТХОДНО И САДАШЊЕ СТАЊЕ ЕРОЗИЈЕ

Први организовани радови на уређењу бујичних токова у Србији започети су у Грделичкој клисури крајем XIX века (писани подаци постоје из 1907. године, уређење слива Калиманске реке), као и 1930. године уређењем бујице Мело (слив Трговишког Тимока).

Противерозиони радови у јужној и југоисточној Србији интензивирани су од 1954. године (Закон о заштити од ерозије и уређењу бујица, 1954).

Извођени су технички радови у коритима и биолошки радови у сливовима бујичних токова. Технички радови изведени су у мањем обиму (бујичарске преграде, уливни објекти), а највећи део радова односио на пошумљавање голети. На површинама са мањим нагибом успостављане су вештачке ливаде и воћњаци.

У том периоду су, поред инвестиционих радова, спровођене и административне мере у циљу заштите земљишта од ерозије.





ПРИКУПЉАЊЕ ТЕХНИЧКЕ  
ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И  
КАРТОГРАФСКОГ  
МАТЕРИЈАЛА

ПРИКУПЉАЊЕ  
ПОДАТАКА НА  
ТЕРЕНУ

ОБРАДА  
ПОДАТАКА

**АНАЛИЗА БУЈИЧНОГ СЛИВА**

# КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА ИСТРАЖИВАЊА

ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

ОРОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ХИДРОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

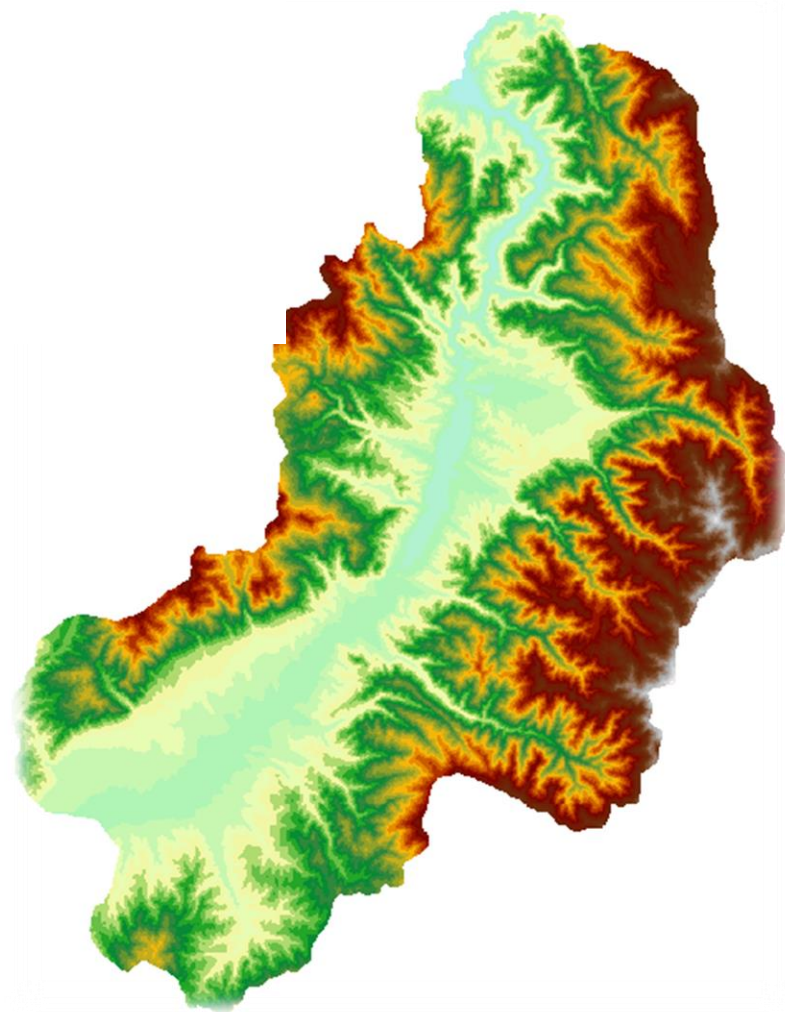
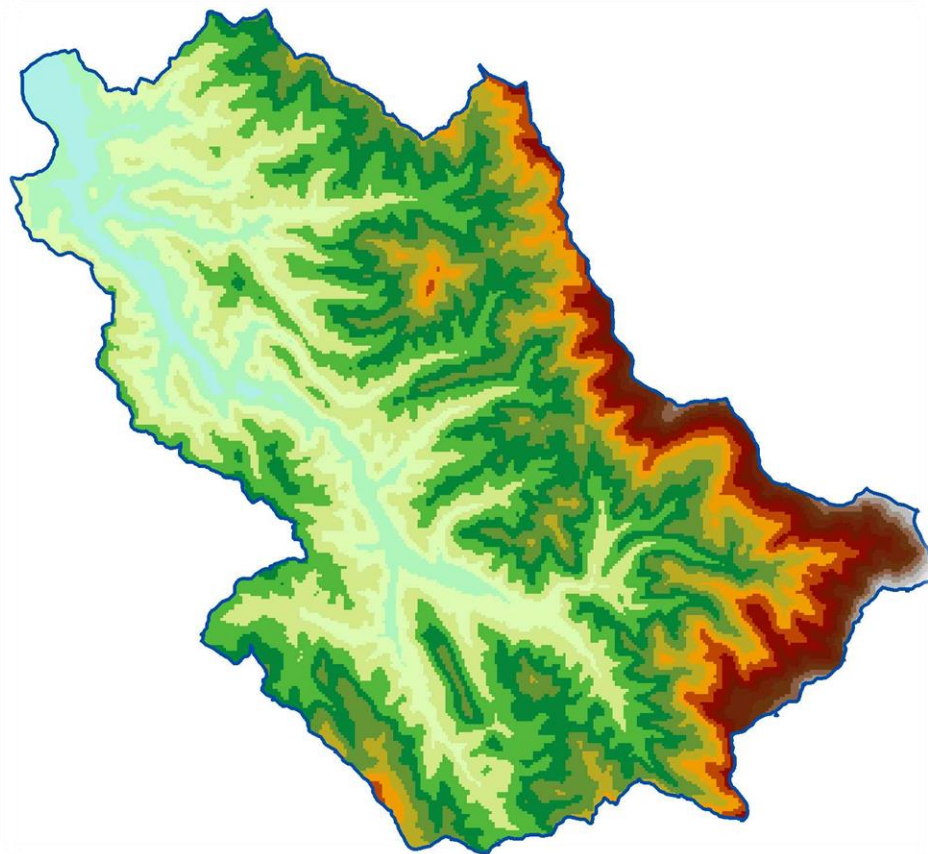
ПЕДОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

НАЧИН КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА

СОЦИОДЕМОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

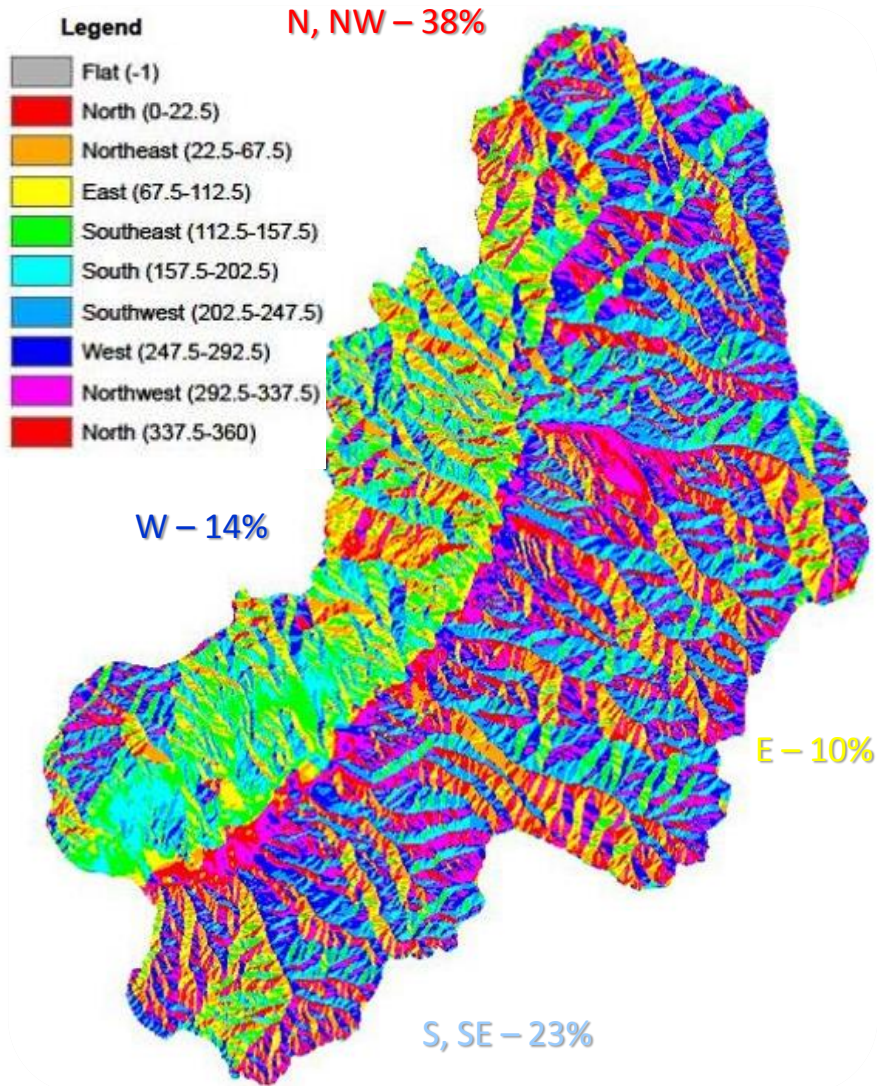
ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ, ПРОДУКЦИЈА НАНОСА

## РЕЉЕФ - Карте висинских зона на основу ДМТ-а

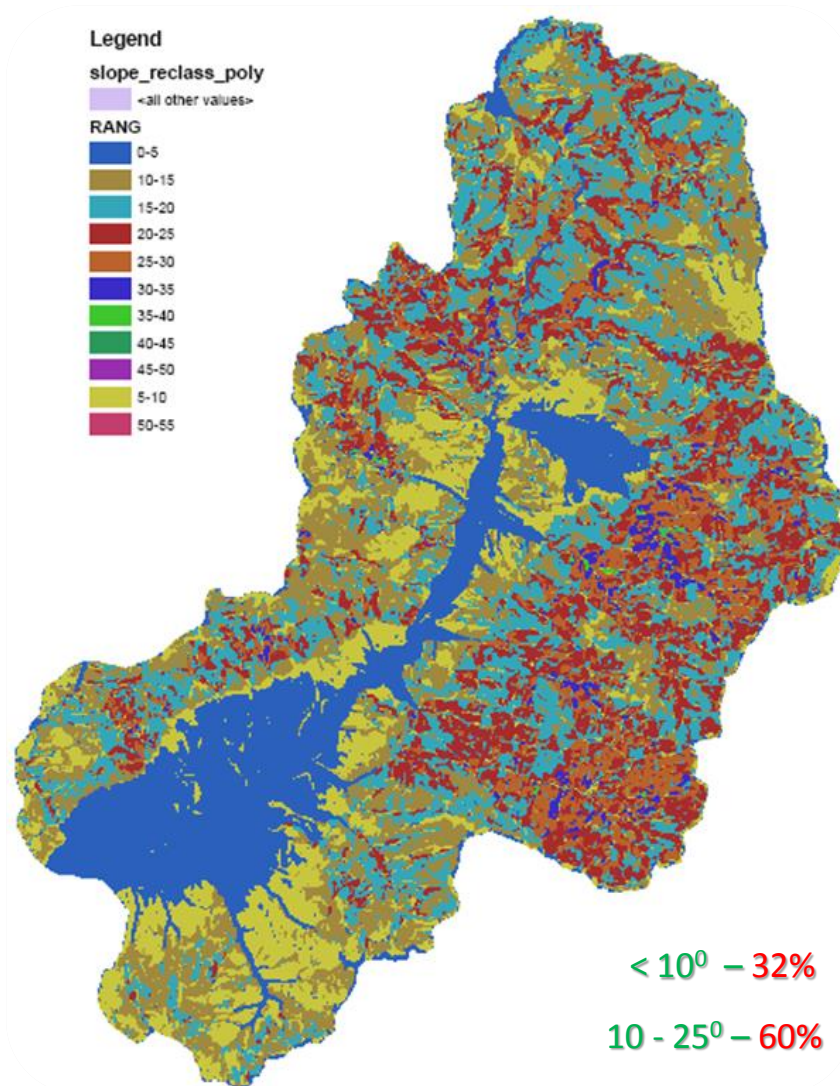


Дигитални Модел Терена омогућава визуелизацију висинских зона.  
Представља основу за израду карата експозиција, нагиба и осталих тематских карата

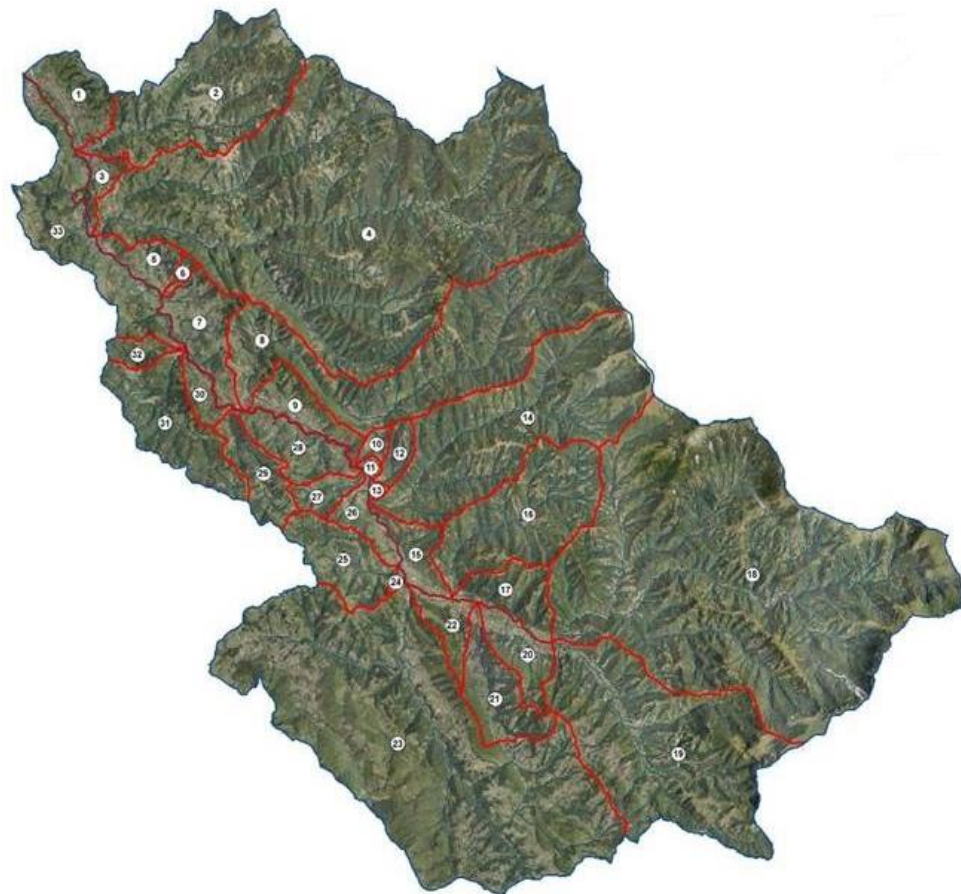
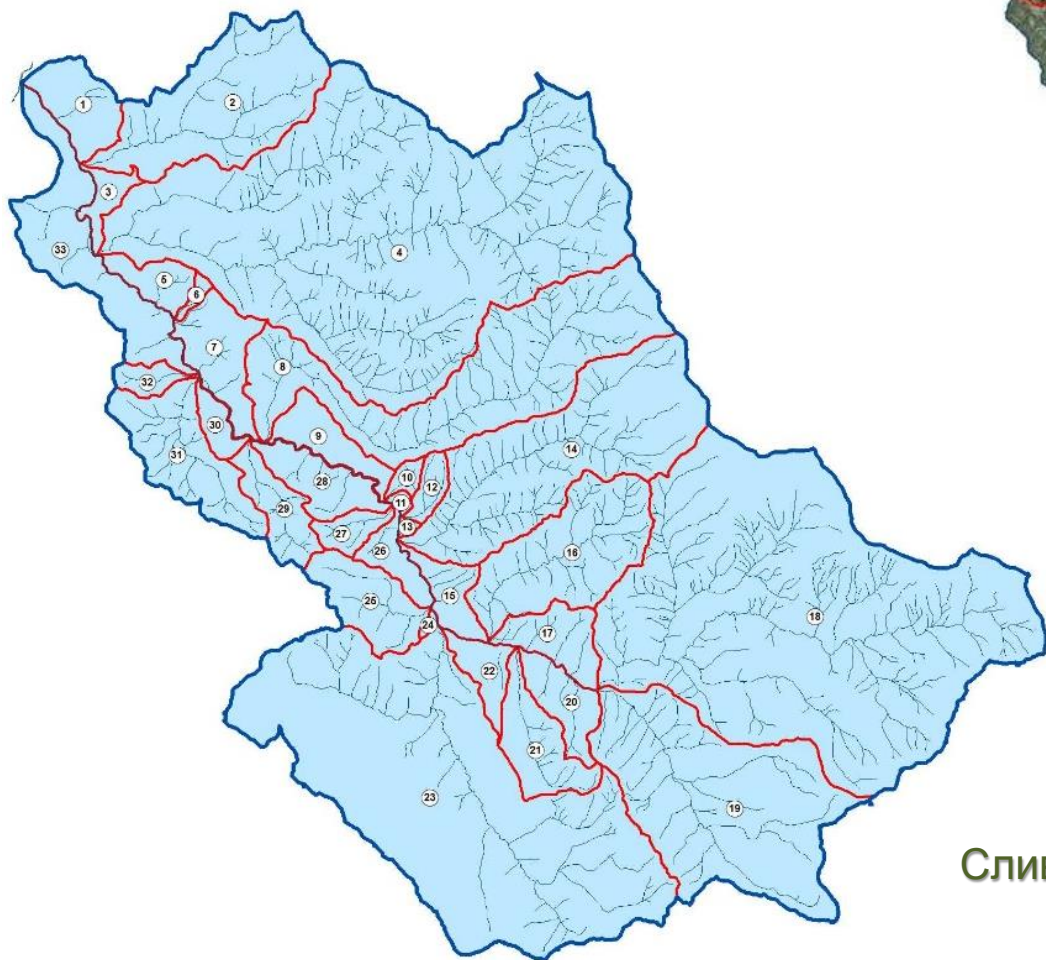
## КАРТА ЕКСПОЗИЦИЈА



## КАРТА НАГИБА РЕЉЕФА



## ХИДРОГРАФСКА МРЕЖА



Слив је подељен на 33 хидролошке целине,  
сливова директних притока

# КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ



Климатске карактеристике анализирају се на основу података са климатолошких и падавинских станица, за низ од минимум 30 година.

## Температура ваздуха

Средње температуре: месечне, годишње и у вегетационом периоду, максималне и минималне температуре итд.

## Падавине

Месечне, годишње и количине падавина у вегетационом периоду, максималне и минималне.

## Релативна влажност ваздуха

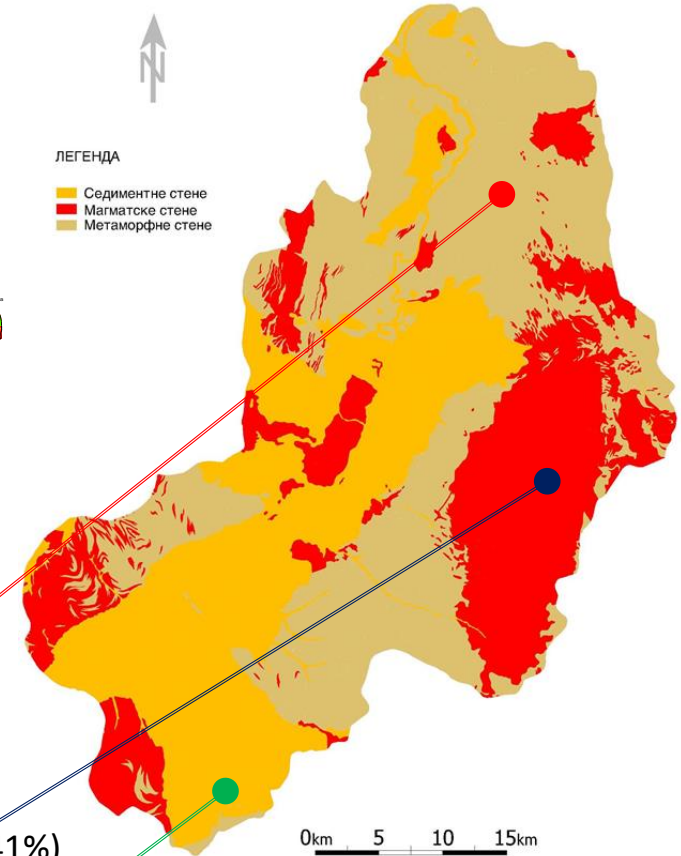
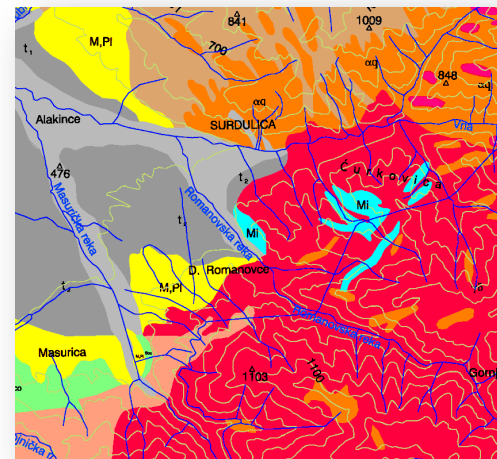
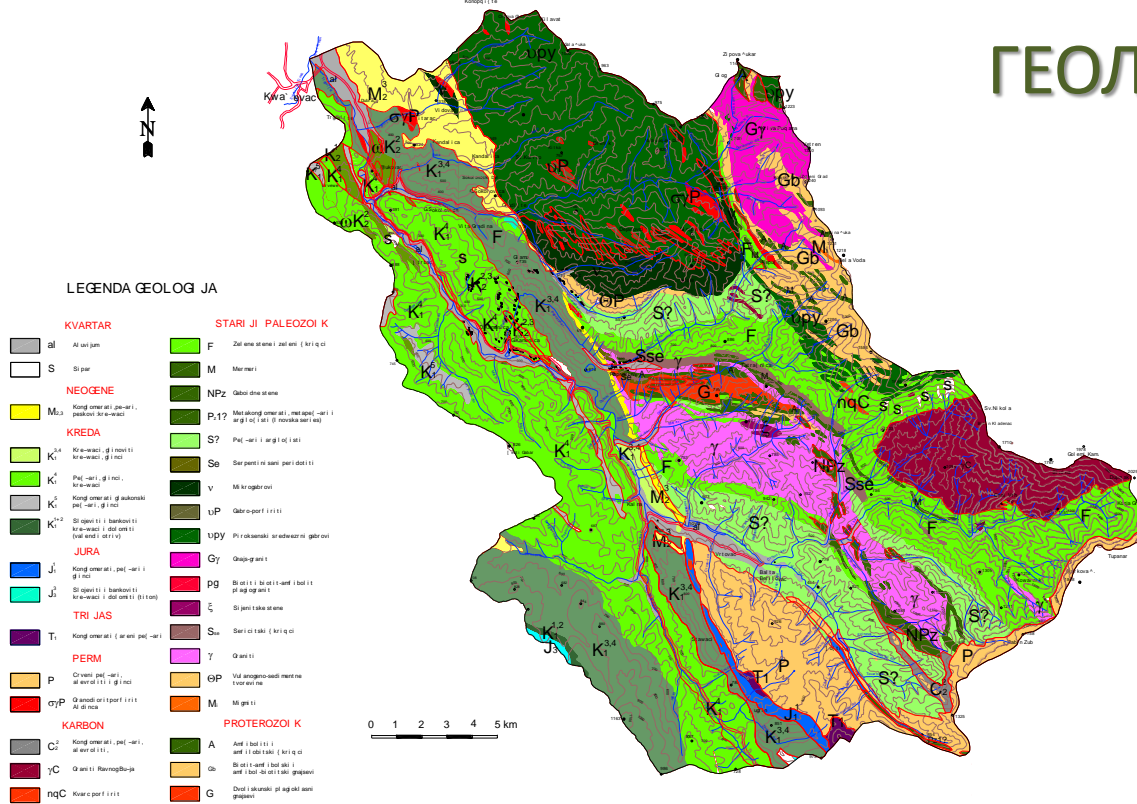
## Ветар

Правац и интензитет доминантног ветра





# ГЕОЛОШКА КАРТА СЛИВА



Метаморфне стене (41%)  
Магматске стене (26%)  
Седиментне стене (33%)

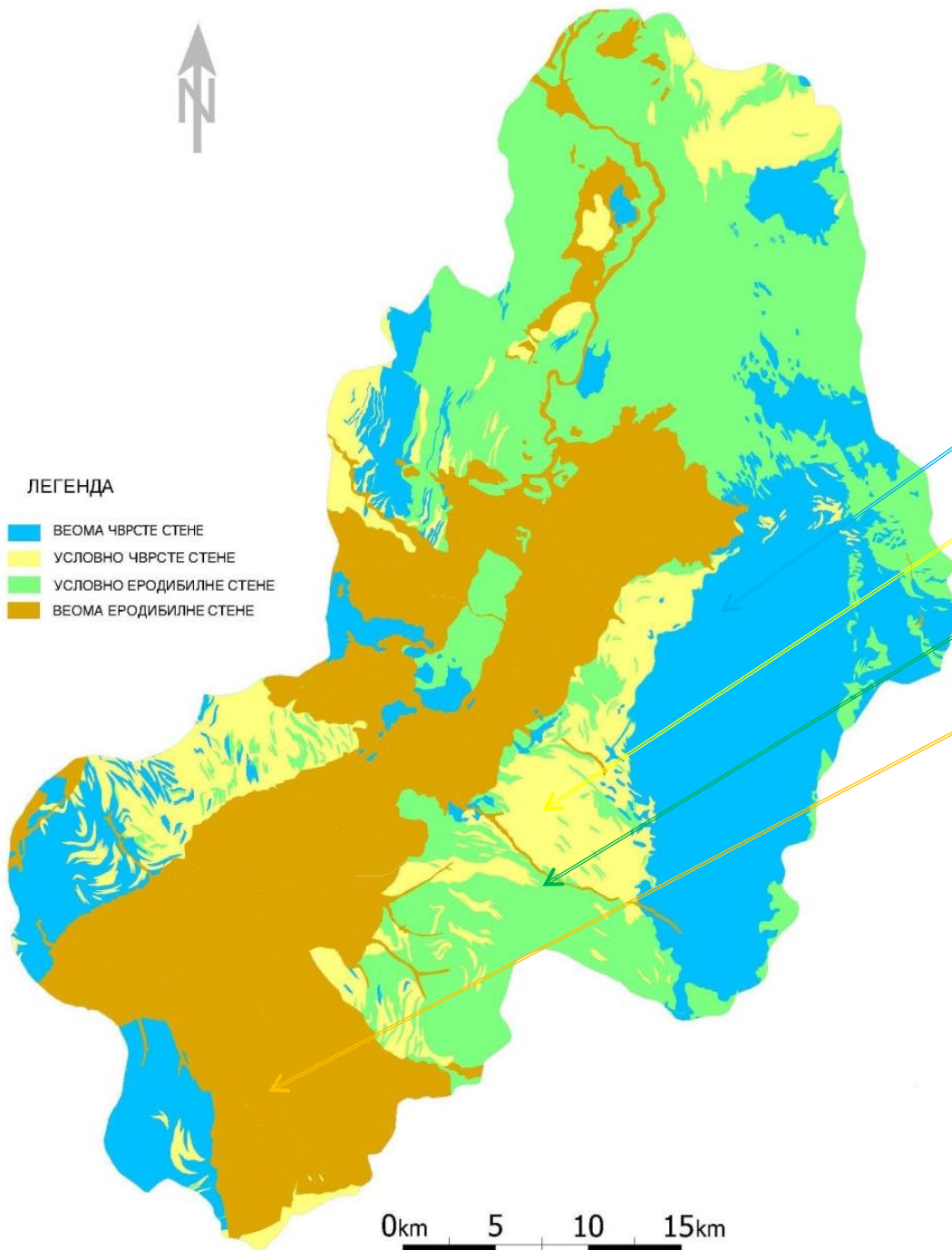
2/3 подручја је покривено стенама неотпорним на ерозију

# КАРТА ЕРОДИБИЛНОСТИ СЕНА



## ЛЕГЕНДА

- БЕОМА ЧВРСТЕ СЕНЕ
- УСЛОВНО ЧВРСТЕ СЕНЕ
- УСЛОВНО ЕРОДИБИЛНЕ СЕНЕ
- БЕОМА ЕРОДИБИЛНЕ СЕНЕ



Веома чврсте (25%).

Условно чврсте (14%).

Условно еродибилне (29%).

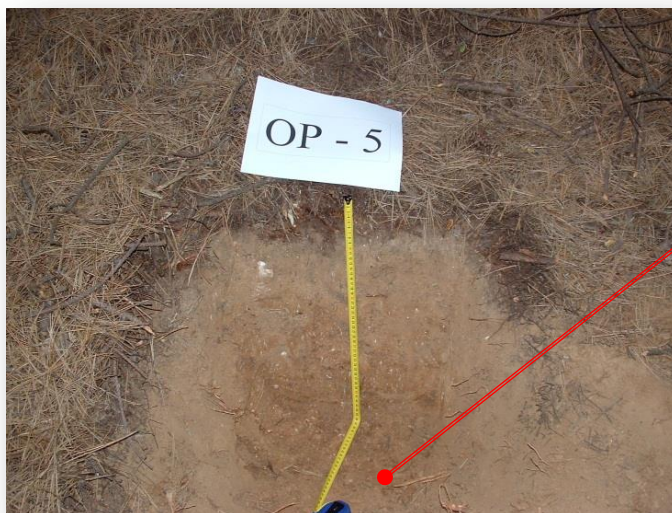
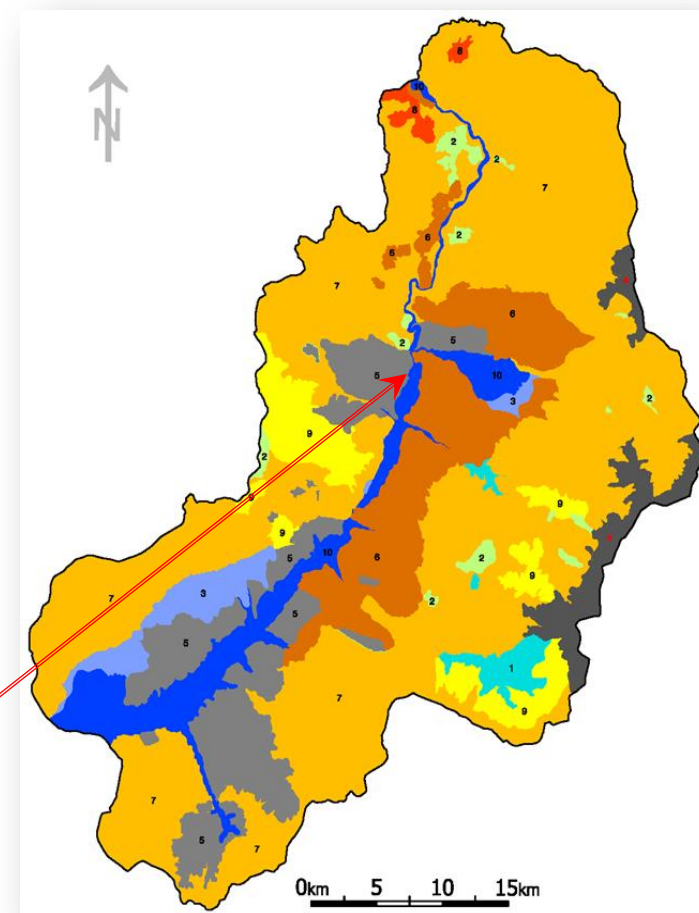
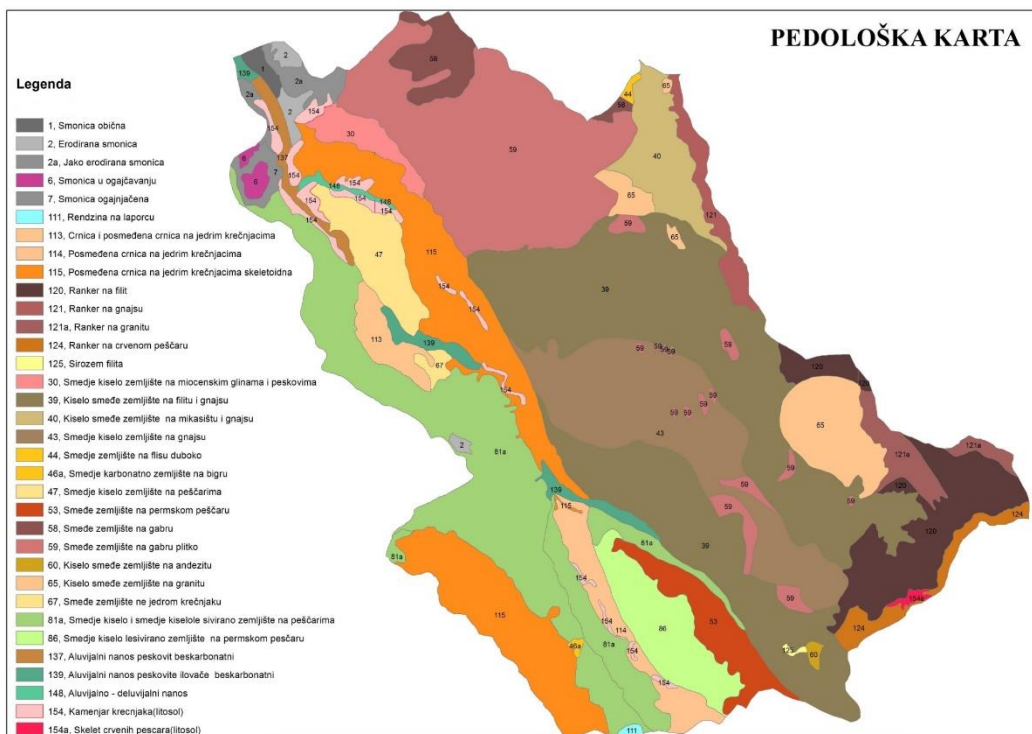
Веома еродибилне (32%).



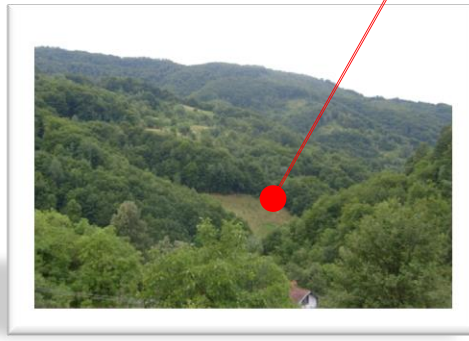
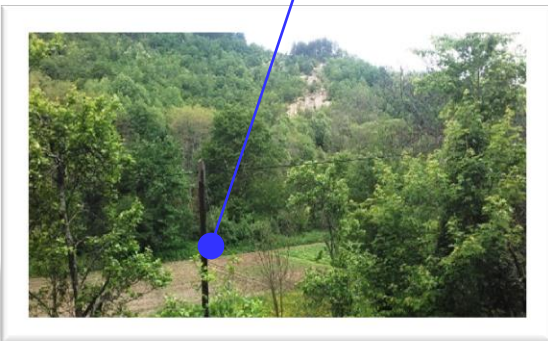
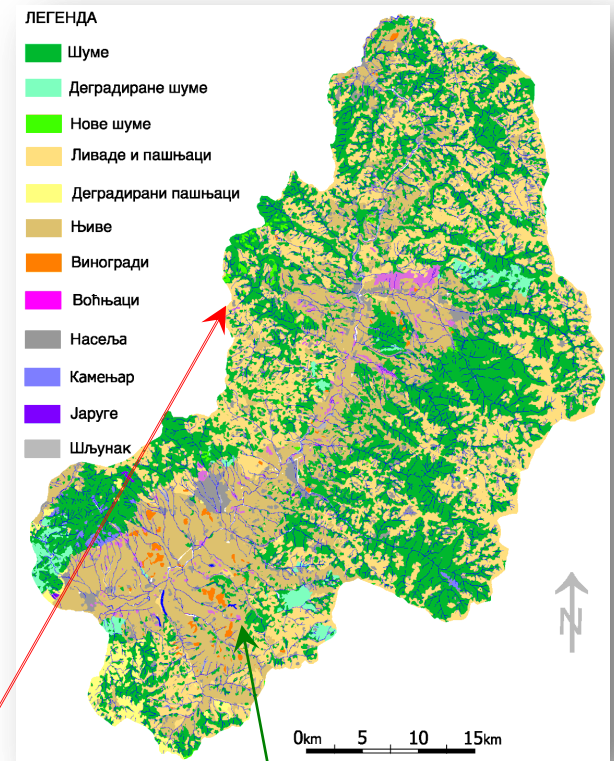
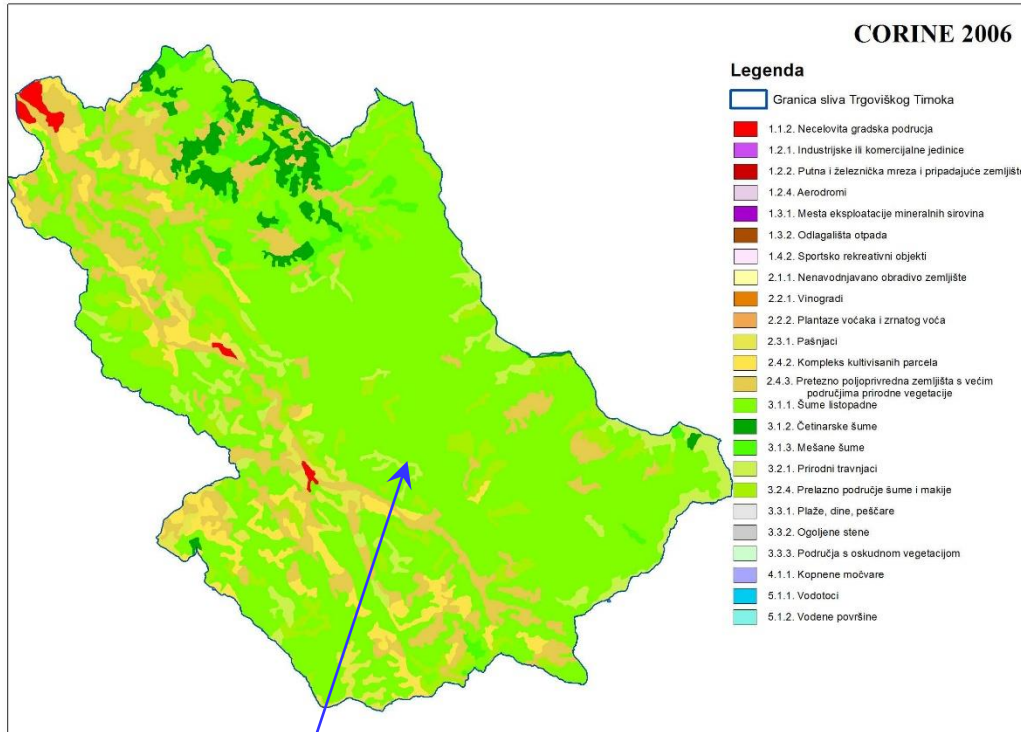
2/3 подручја покривено је  
стенама неотпорним на  
ерозију

.

# ЗАСТУПЉЕНИ ТИПОВИ ЗЕМЉИШТА




# НАЧИН КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА



Оранице у сливу Папратске реке, 2016. године

## НАЧИН КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА

	Грделичка Клисура		Врањска Котлина	
	Површина ha	Учешће %	Површина ha	Учешће %
<b>Продуктивне површине</b>				
Шуме	23526,18	99,43	58456,61	96,41
Деградирана шуме	134,36	0,57	2177,52	3,59
<b>Шуме</b>	<b>23660,5</b>	<b>54,97</b>	<b>60634,13</b>	<b>46,56</b>
Ливаде и пашњаци	10772,61	100,00	23828,97	85,75
Деградирани пашњаци	-		1358,08	4,89
Високопланинске ливаде и пашњаци	-		2601,88	9,36
<b>Ливаде и пашњаци</b>	<b>10772,6</b>	<b>25,03</b>	<b>27788,93</b>	<b>21,34</b>
Оранице	2727,59	6,34	28069,24	21,55
Виногради	68,26	0,16	1121,67	0,86
Воћњаци	127,75	0,30	2001,01	1,54
Окућнице и баште	1296,97	3,01	5669,73	4,35
<b>Укупно продуктивне површине</b>	<b>4220,57</b>	<b>89,80</b>	<b>125284,71</b>	<b>96,20</b>
<b>Непродуктивне површине</b>				
Населња (грађевинска зона)	698,37	1,62	3052,93	2,34
Јаруге	-	0,00	52,99	0,04
Камењар	23,79	0,06	208,31	0,17
Шљунак	81,96	0,19	45,68	0,04
Путна мрежа и водотоци	3586,16	8,33	1572,00	1,21
<b>Укупно непродуктивне површине</b>	<b>4390,28</b>	<b>10,20</b>	<b>4931,91</b>	<b>3,80</b>
<b>Укупно</b>	<b>43044,00</b>	<b>100,00</b>	<b>130216,62</b>	<b>100,00</b>



# Промене начина коришћења земљишта (1953-2016. године)

1953 године

Култура	Површина (ha)	Учешће %
Шуме	53864,83	31,1
Ливаде и пашњаци	50605,99	29,2
Оранице	51419,21	29,7
Виногради	2231,92	1,3
Воћњаци	1777,82	1,0
Неплодно	13360,84	7,7
Укупно	173260,61	100,0

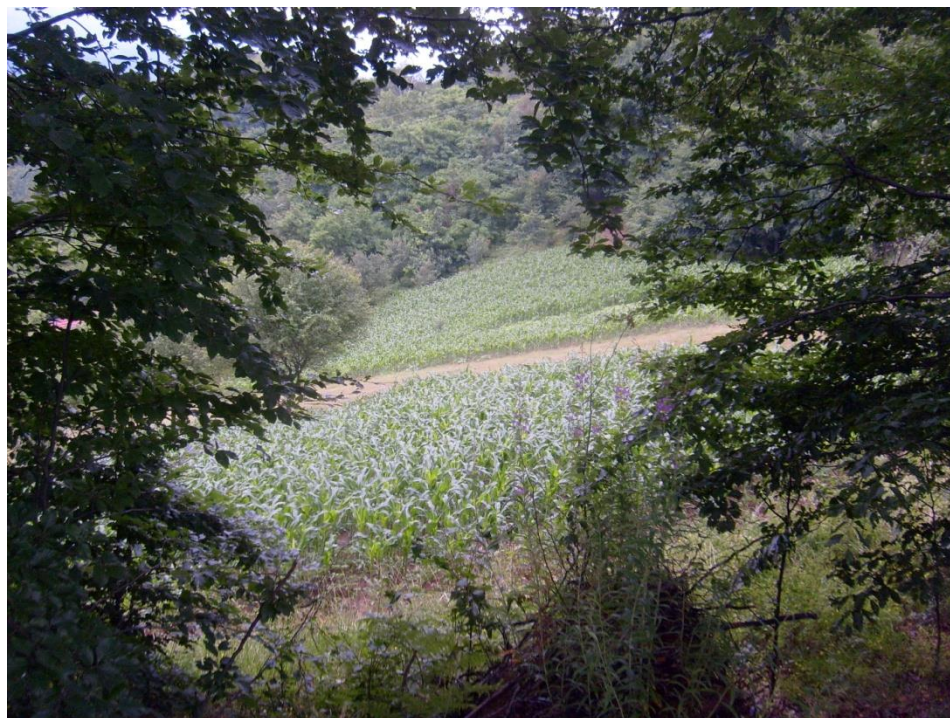
2016. године

Култура	Површина (ha)	Учешће %
<b>Продуктивне површине</b>		
Шуме	81982,79	97,26
Деградирана шуме	2311,88	2,74
<b>Шуме</b>	<b>84294,67</b>	<b>48,65</b>
Ливаде и пашњаци	34601,58	89,73
Деградирани пашњаци	1358,08	3,52
Високопланинске ливаде и пашњац	2601,88	6,75
<b>Ливаде и пашњаци</b>	<b>38561,54</b>	<b>22,26</b>
Оранице	30796,83	17,77
Виногради	1189,93	0,69
Воћњаци	2128,76	1,23
Окућнице и баште	6966,70	4,02
<b>Укупно продуктивне површине</b>	<b>163938,40</b>	<b>94,62</b>
<b>Непродуктивне површине</b>		
Насеља (грађевинска зона)	3751,29	2,17
Јаруге	52,99	0,03
Камењар	232,10	0,13
Шљунак	127,64	0,07
Путна мрежа и водотоци	5158,20	2,98
<b>Укупно непродуктивне површине</b>	<b>9322,22</b>	<b>5,38</b>
<b>Подручје истраживања</b>	<b>173260,62</b>	<b>100,00</b>

У периоду од 1953. до 2016. године смањено је учешће површина под ораницама, ливадама и пашњацима.

Неплодне површине су смањене за 2,2 %, а значајно је повећање површина под шумама (18 %).

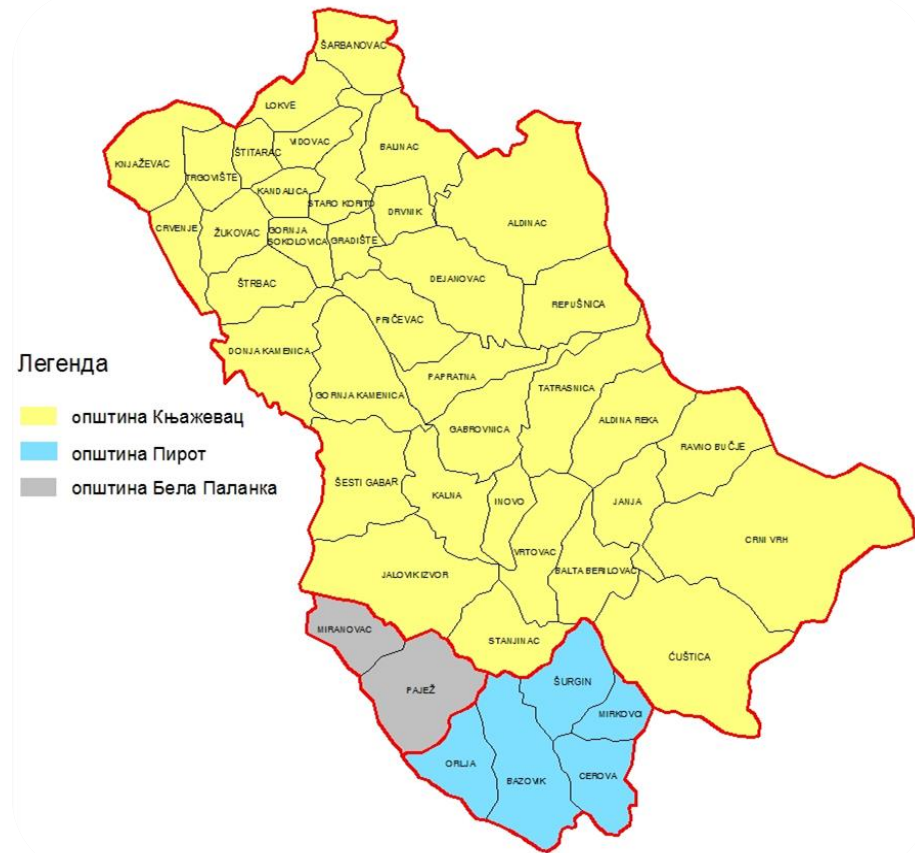
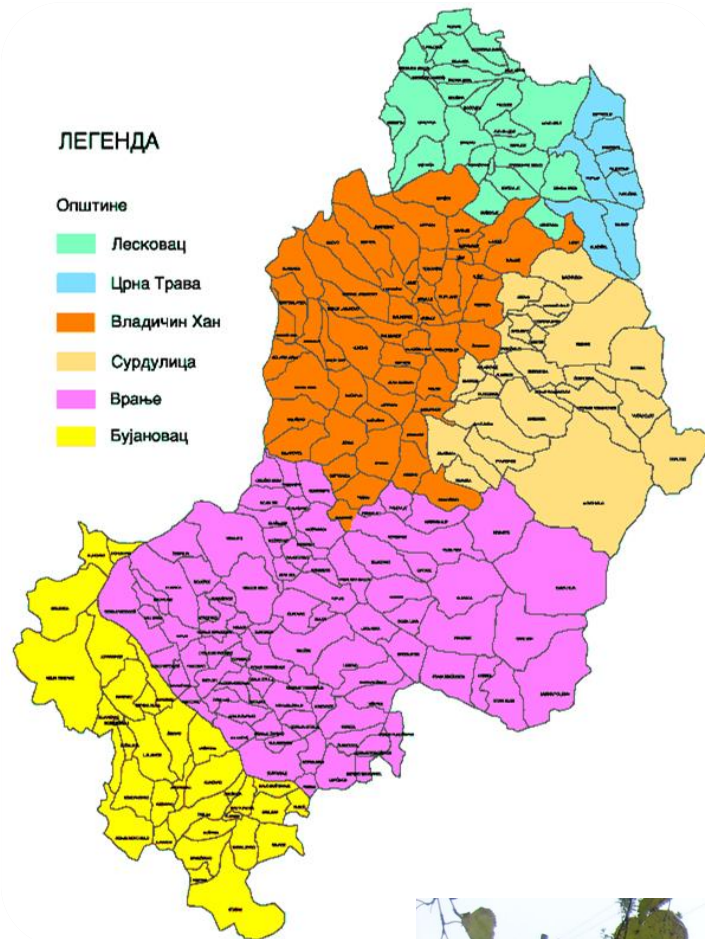
Наведене промене су резултат изведених техничких и биолошких противерозионих радова у сливовима, смањења продукције и проноса наноса и спровођења административних мера дефинисаних Законом из 1954. године, али и социодемографских промена.



# СОЦИОДЕМОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ



Равно бучје, јул 2016. године

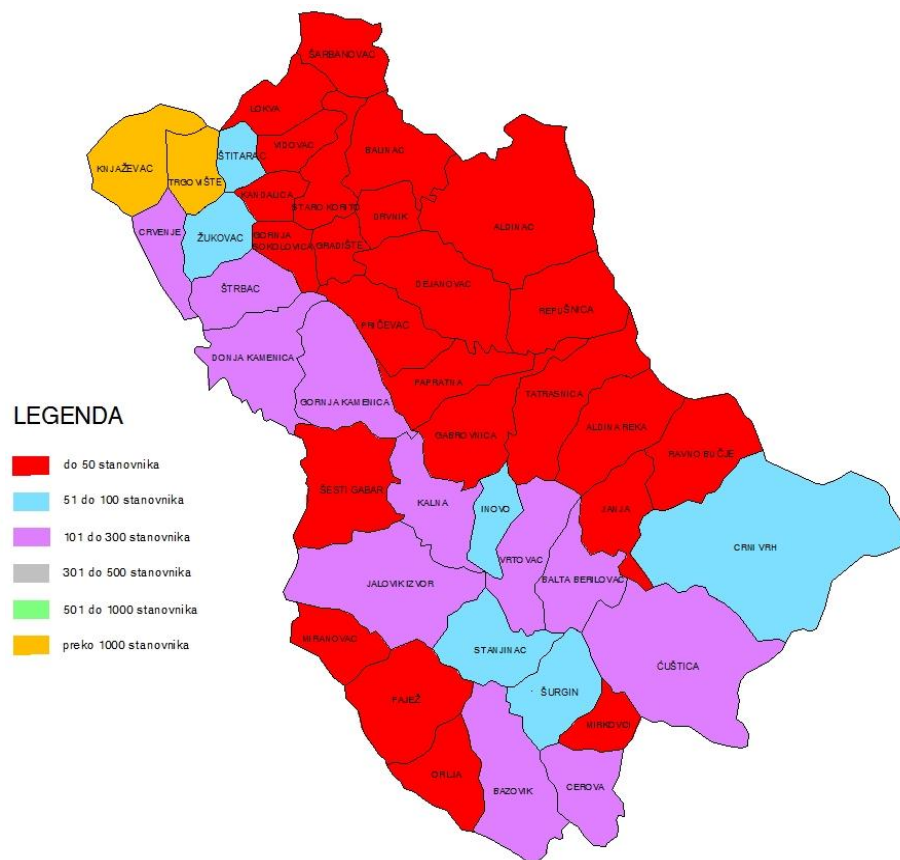
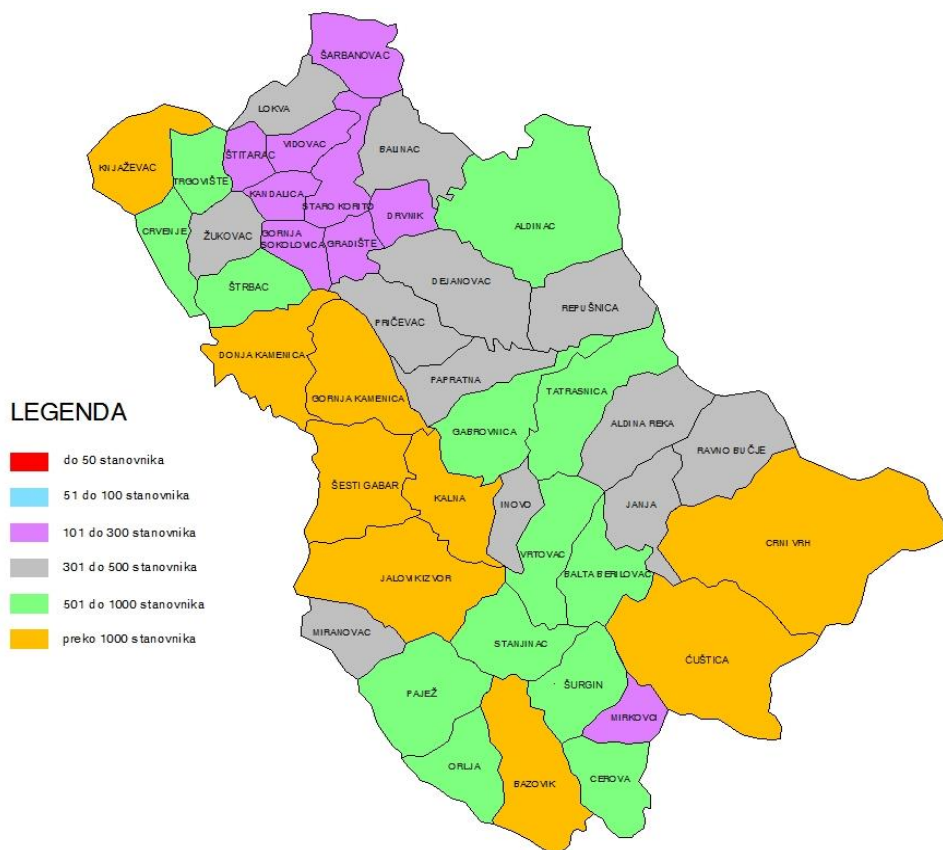


Село Каћарци, 2016. године  
Врањска котлина



## ПРОМЕНА БРОЈА СТАНОВНИКА (Попис становништва 1953. и 2011. године)

Катастарске општине у којима је 1953. године било између 300 и 1000 становника, према подацима последњег пописа 2011. године, имају мање од 50 становника. Углавном се ради о насељима на већим надморским висинама.



# ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ

Развој јаруга у културама

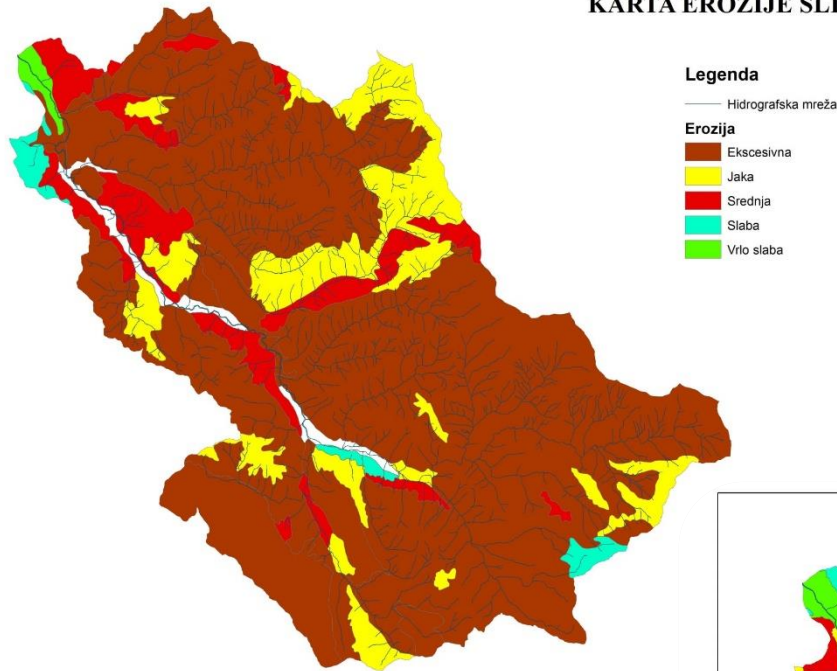


Последице ледолома 2014. године у сливу Трговишког Тимока



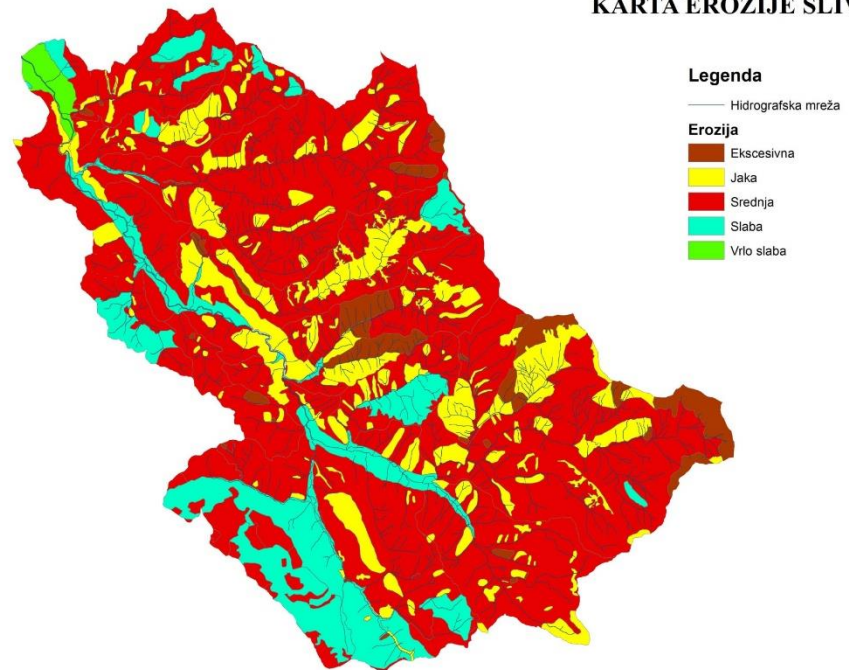
Ефекти изведених противерозионих радова могу се пратити кроз промену интензитета ерозионих процеса током дужег временског периода.

KARTA EROZIJE SLIVA 1955.



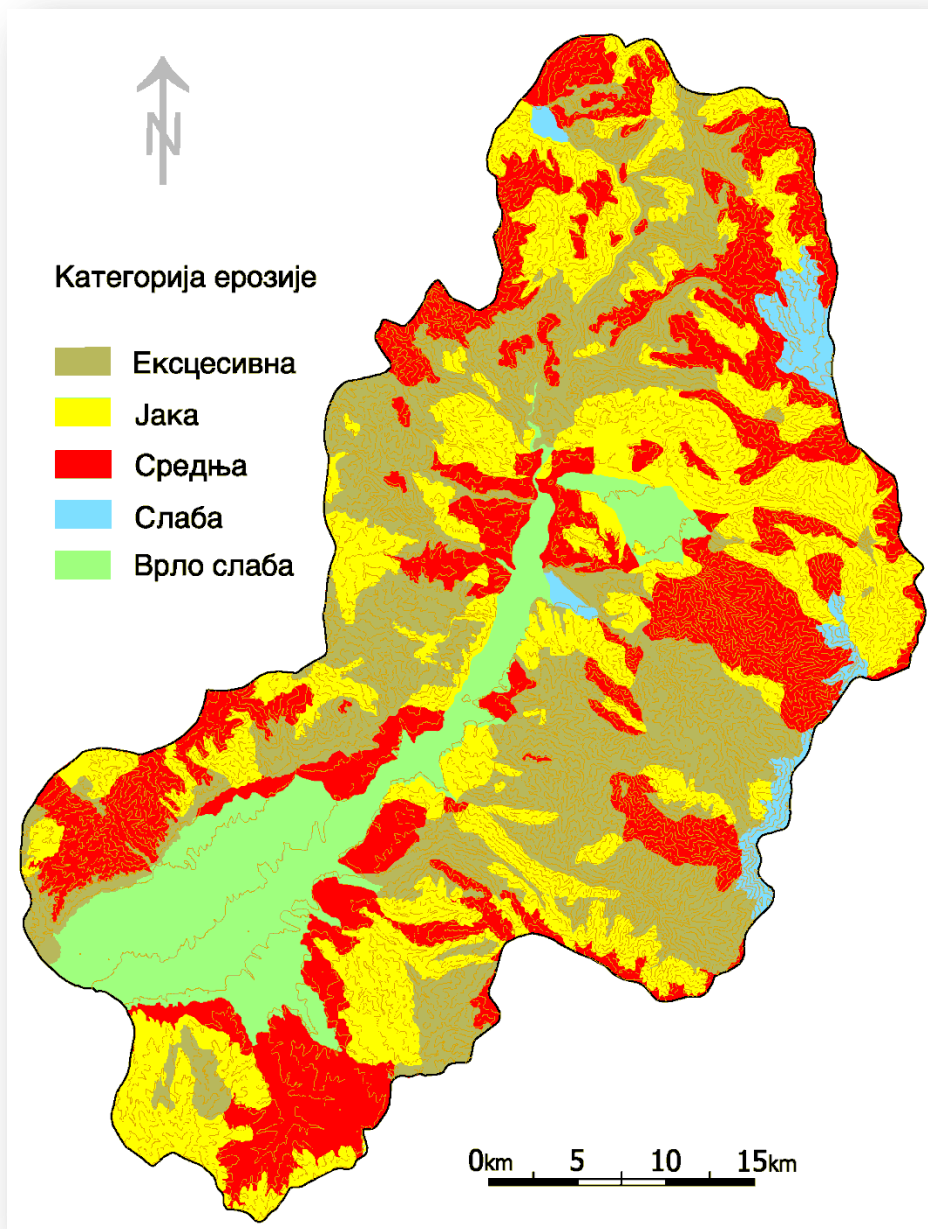
У циљу детаљне анализе просторне и временске расподеле интензитета ерозије урађене су карте ерозије у дигиталном облику за период пре масовног извођења противерозионих радова и карте ерозије садашњег стања.

KARTA EROZIJE SLIVA 2016.



Карта ерозије 2016. године урађена је коришћењем топографских карата, дигиталне карте начина коришћења земљишта, сателитских снимака подручја и картирања на терену.

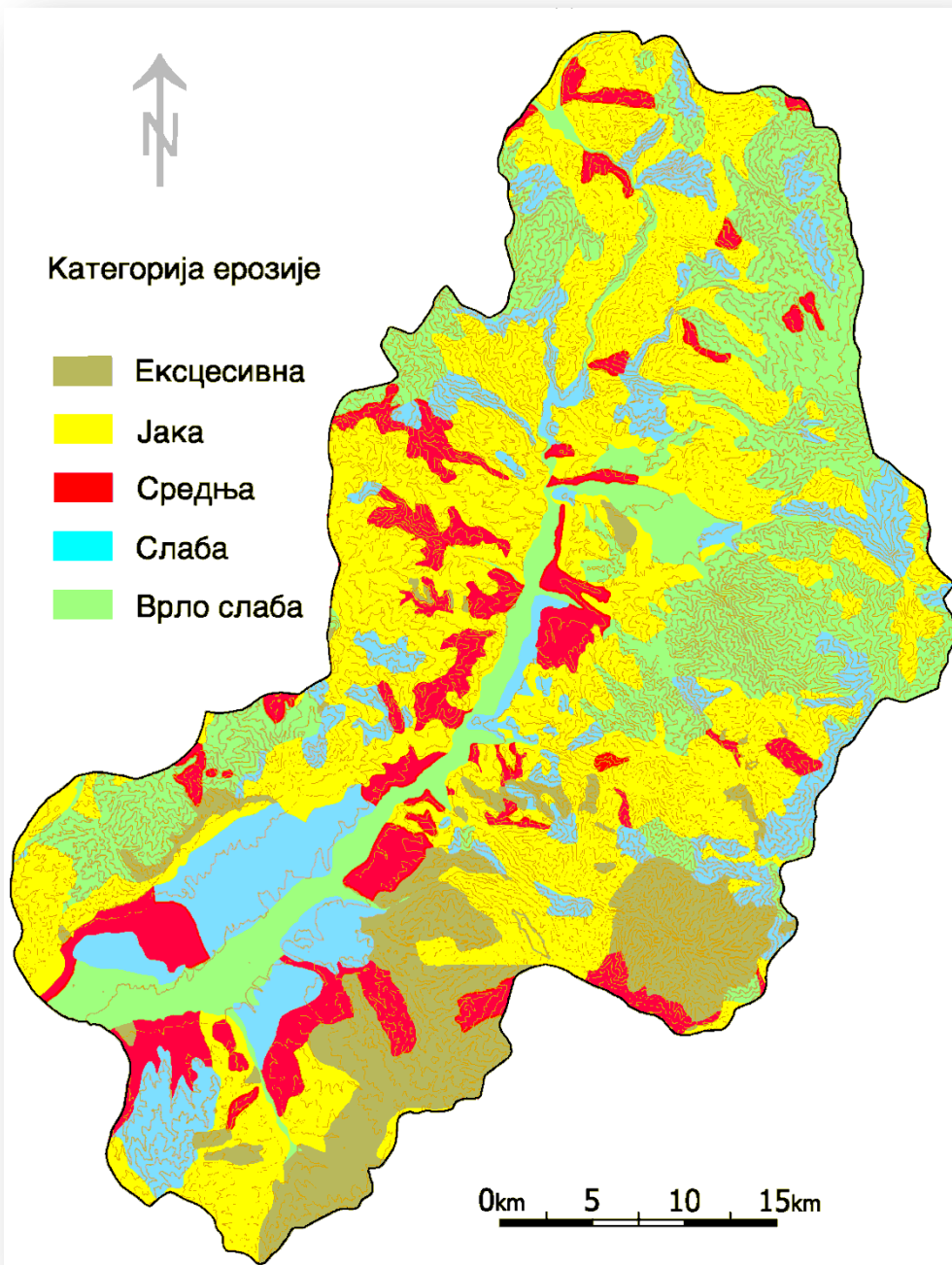
# ИНТЕНЗИТЕТ ЕРОЗИЈЕ 1953. године



$$Z_{sr} = 0,78$$

Категорија разорности	Јачина ерозионих процеса	$Z_{sr}$	Учешће у укупној површини	
			(km <sup>2</sup> )	%
I	Екссесивна	1,25	492,63	28,44
II	Јака	0,85	544,93	31,45
III	Средња	0,55	441,99	25,51
IV	Слаба	0,30	32,47	1,87
V	Врло слаба	0,10	220,58	12,73
Укупно		$Z_{sr} = 0,78$	1732,60	100,00

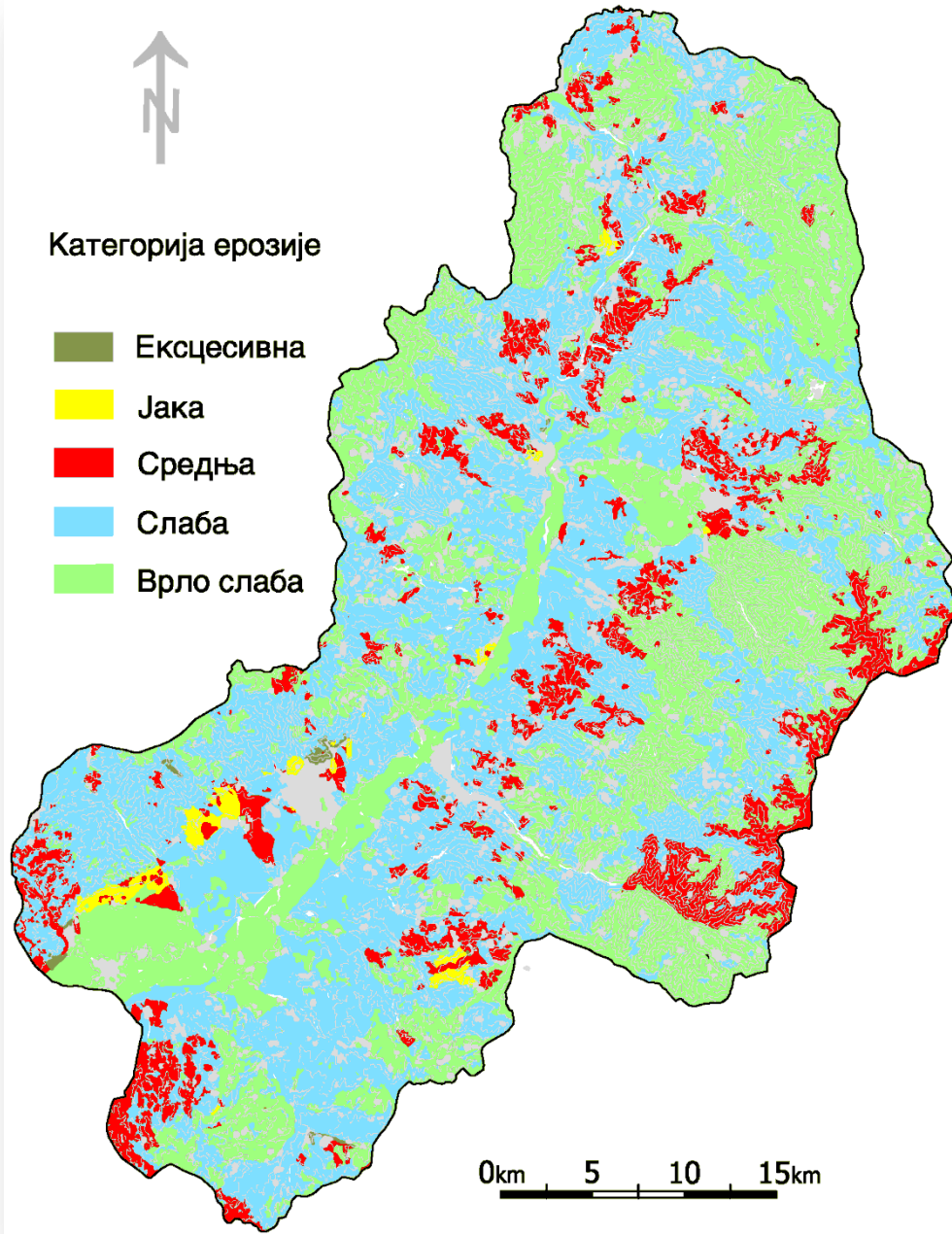
# ИНТЕНЗИТЕТ ЕРОЗИЈЕ 1970. године



$$Z_{sr} = 0,59$$

Категорија разорности	Јачина ерозионих процеса	$Z_{sr}$	Учешће у укупној површини	
			(km <sup>2</sup> )	%
I	Ексцесивна	1,25	197,08	11,37
II	Јака	0,85	660,31	38,11
III	Средња	0,55	175,48	10,13
IV	Слаба	0,30	238,33	13,76
V	Врло слаба	0,10	461,40	26,63
Укупно		$Z_{sr} = 0,59$	1732,60	100,00

# ИНТЕНЗИТЕТ ЕРОЗИЈЕ 2016. године



Бесна кобила, октобар 2014

$$Z_{sr} = 0,24$$

Категорија разорности	Јачина ерозионих процеса	$Z_{sr}$	Учешће у укупној површини	
			(km <sup>2</sup> )	%
I	Експесивна	1,25	2,34	0,14
II	Јака	0,85	13,08	0,75
III	Средња	0,55	129,26	7,46
IV	Слаба	0,30	783,25	45,21
V	Врло слаба	0,10	715,60	41,30
Укупно		$Z_{sr} = 0,24$	1643,51	94,86

## ГОЛЕТИ И ЈАРУГЕ ПРИСУТНЕ СУ И ДАНАС



Процеси ексцесивне ерозије у сливу Кршевичке реке, 2016. године

# КЛИЗИШТА И ПУТЕВИ



Клизиште у селу Каћарци



Клизиште у сливу Врањскобањске реке

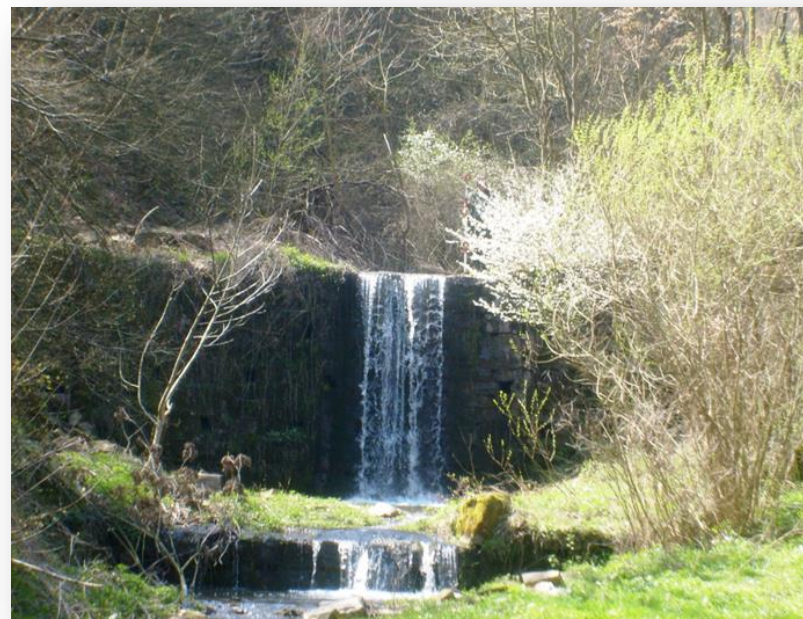


# ИЗВЕДЕНИ РАДОВИ

## ТЕХНИЧКИ РАДОВИ У КОРИТИМА БУЈИЧНИХ ВОДОТОКА



Регулација Папратске, Горња Каменица, 2016.



Преграда у Репинској реци, 2016.

Рађене су класичне бујичарске преграде, углавном од камена у цементном малтеру, мањи број од бетона, каскаде, прагови, уливни објекти и регулације водотока.

## Биолошки и биотехнички радови у сливу

Биолошки радови обухватили су пошумљавање, затрављивање, мелорацију пашњака и подизање воћњака на терасама.

Изведени технички радови у сливу: градони, терасе и плетери, у циљу припреме земљишта за пошумљавање, а у јаругама су рађене рустикалне преграде од камена у суво и плетери.

Пошумљавано је углавном црним бором и багремом.



Сувозид и градони, Врањска котлина 2016. године

## АДМИНИСТРАТИВНЕ МЕРЕ

Највећи обим противерозионих радова изведен је у периоду 1955–1966. године. Поред инвестиционих радова, спровођене су и административне мере на заштити земљишта од ерозије:

- прописи о начину коришћења земљишта,
- административне забране (сеча шума на нагнутим теренима, орање низ нагиб, испаша стоке на деградираним пашњацима, лисничарење) и
- административне обавезе (орање по изохипси, претварање деградираних њива у пашњаке, пошумљавање голети итд.).



Лисничарење некада



Лисничарење данас, село Претина, 2016.

# СТРАТЕГИЈА И ПРЕПОРУКЕ ЗА КОНТРОЛУ ВОДНЕ ЕРОЗИЈЕ И УРЕЂЕЊЕ БУЈИЧНИХ ТОКОВА



Врањскобањска река, 2016. године



Слив Калиманске реке, 2016. године

Регулација реке Врле,  
2016. године



# ПРЕПОРУКЕ ЗА КОНТРОЛУ ВОДНЕ ЕРОЗИЈЕ



- ЧИШЋЕЊЕ КОРИТА, УСТА ПРЕГРАДА ОД НАНОСА
- РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ ИЗГРАЂЕНИХ ОБЈЕКТА
- МЕРЕ НЕГЕ ПОДИГНУТИХ КУЛТУРА
- СПРЕЧАВАЊЕ БЕСПРАВНИХ СЕЧА
- ЗАБРАНА КРЕСАЊА ЛИСНИКА
- ЗАБРАНА ОРАЊА НИЗ НАГИБ И ДРУГЕ МЕРЕ





Активна борба против ерозије обухвата примену организационих мера, кроз планско уређење насеља (спречавање изградње нових стамбених и других објеката у зонама угроженим поплавама), регулацију река и уређење обала у зони насеља.

Према Закону о пољопривредном земљишту: “Потребно је сваке године предузимати противерозионе биолошке мере на најмање 4% нових површина од укупних површина нападнутих, подложних или угрожених ерозијом“.

Паралелно са планирањем изградње техничких објеката повећати обим извођења биолошких и биотехничких радова у сливовима (израда градона, пошумљавање, затрављивање, гајење воћа на терасама итд.).



Слив Црновршке реке, јул 2016. године



Шургинска река, мај 2016. године

# *ХВАЛА НА ПАЖЊИ*

У презентацији су коришћене црно беле фотографије из фото документације некадашњег предузећа „Ерозија“- Владичин Хан. Остале фотографије су ауторске.