

# ПРАКТИЧЕН ВОДИЧ И МЕРКИ ЗА САНАЦИЈА НА ПОЧВИТЕ ВО ПОПЛАВЕНИ ПОДРАЧЈА



## **ПРАКТИЧЕН ВОДИЧ И МЕРКИ ЗА САНАЦИЈА НА ПОЧВИТЕ ВО ПОПЛАВЕНИ ПОДРАЧЈА**

Издавач: **Федерација на фармерите на РМ (ФФРМ)**

За издавачот: **Никола Стаменов, Претседател на ФФРМ**

Проект: **„Институционална поддршка на ФФРМ“, поддржан од We Effect**

Автори: **проф. д-р Татјана Миткова, доцент д-р Миле Маркоски, проф. д-р Иван Блинков, проф. д-р Драги Димитриевски**

**Публикацијата е подготвена од страна на професори на Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје и Шумарскиот факултет - Скопје при УКИМ, Скопје**

Координатор: **Билјана Петровска- Митревска**

Организационен одбор:

**доцент д-р Миле Маркоски, Благојче Најдовски и Стеван Орозовиќ**

Дизајн: **Бригада**

Печатница: **Пропоинт**

Испечатени примероци: **1000**

---

### **Проектот „Институционална поддршка на ФФРМ“**

Федерацијата на фармерите на РМ заедно со We Effect (Шведски Кооперативен Центар) го реализираат проектот „Институционална поддршка на ФФРМ“. Со овој проект се воспоставува официјална соработка за поддршка на активностите на ФФРМ во земјата за подобрување на севкупното земјоделство и агробизнис клима, со додавање на вредност на значењето на земјоделците. Целта е да ги презентира активностите и ресурсите на располагање, со цел да се искористат за понатамошно подобрување на бизнисите во земјоделството и поттикнување на иницијатива за поголемо инволвирање на жените – фармери. Проектот е дел од програмата на We Effect (Шведски Кооперативен Центар) за Европа која вклучува земји од Западен Балкан (Албанија, Босна и Херцеговина, Косово и Македонија) и Молдавија.

Проектот опфаќа четири компоненти

- |              |                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Компонента 1 | – Организациски развој и градење на капацитети на ФФРМ                                 |
| Компонента 2 | – Пораст на достапноста на информациите и практична едукација (обука) помеѓу фармерите |
| Компонента 3 | – Лобирање и заштита на интересите на фармерите                                        |
| Компонента 4 | – Јакнење на улогата на жените во земјоделството и руралниот развој                    |

**Очекуваните резултати** од програмата се дека партнерите учесници во програмата ќе бидат зајакнати во изразувањето на ставовите и ќе испорачаат подобри и поквалитетни услуги на нивните членови и целните групи и на тој начин ќе придонесат за зајакнување на граѓанското општество во земјите вклучени во програмата.

## **ПОЧИТУВАНИ,**

Поплавите во Република Македонија и во регионот стануваат чести појави, така што најголеми штети и проблеми прават на населението во руралните места и земјоделството. Тоа најмногу го почувствуваа земјоделците и руралното население во скопските села Арачиново, Стајковци, Црешево, Смилковци во летото 2016 година.

Токму подготовката на Практичен водич и мерки за санација на почвите во поплавените подрачја е од голема помош на земјоделците, преку кој ќе се информираат за мерки за санација на почвите во поплавените подрачја.

Со водичот на едноставен и практичен начин се потенцираат проблемите со кои фармерите се соочуваат, што тие треба да прават за време на ваквите елементарни непогоди и што не треба да се прави.

Водичот од ваков тип за првпат ќе биде публикуван како литература и исто така би имал и регионална намена, бидејќи се однесува на катастрофи, кои стануваат чести појави на Балканот, каде што големо влијание имаат и климатските промени.

Содржината на Водичот е подготвена од страна на професори од Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, Шумарскиот факултет - Скопје при УКИМ - Скопје и е заедничка иницијатива на двата факултета и ФФРМ, а подржан од We Effect преку Проектот „Институционална поддршка на ФФРМ“.

Со почит  
Никола Стаменов  
Претседател на ФФРМ

# СОДРЖИНА

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ВОВЕД.....</b>                                                                             | <b>5</b>  |
| <b>2. КАРТИ НА ПОДРАЧЈА ПОД ЗАКАНИ ОД ПОПЛАВИ, ЕРОЗИЈА И<br/>СВЛЕЧИШТА ВО Р. МАКЕДОНИЈА.....</b> | <b>6</b>  |
| 2.1. Подрачја под закани од поплави во Р. Македонија.....                                        | 6         |
| 2.2. Подрачја под закани од ерозија и свлечишта во Р. Македонија.....                            | 7         |
| <b>3. ПРИЧИНИ ЗА ЕРОЗИЈА И ПОПЛАВУВАЊЕ ВО ПОДРАЧЈАТА.....</b>                                    | <b>8</b>  |
| 3.1. Причини за ерозија, свлечишта и одрони.....                                                 | 8         |
| 3.2. Причини за поплави.....                                                                     | 9         |
| <b>4. ДИРЕКТНИ И ИНДИРЕКТНИ ШТЕТИ ОД ПОПЛАВИТЕ.....</b>                                          | <b>13</b> |
| <b>5. ЗЕМЈИШЕН ФОНД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....</b>                                             | <b>14</b> |
| 5.1. Карактеристики на земјишниот фонд.....                                                      | 14        |
| 5.2. Користење на земјишниот фонд.....                                                           | 14        |
| <b>6. ДЕСТРУКЦИЈА (УНИШТУВАЊЕ) И ДЕГРАДАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО.....</b>                              | <b>16</b> |
| 6.1. Ерозија и седиментација на почвата, свлечишта и одрони.....                                 | 16        |
| 6.2. Загадување (хемиска контаминација) на почвата.....                                          | 21        |
| 6.3. Пренамена и запечатување на почвата.....                                                    | 23        |
| <b>7. МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ЗЕМЈИШТЕТО.....</b>                                                    | <b>23</b> |
| 7.1. Мерки за заштита од ерозија.....                                                            | 23        |
| 7.2. Мерки за заштита од поплави.....                                                            | 32        |
| 7.3. Мерки за заштита и управување со поплави.....                                               | 34        |
| 7.4. Мерки против пренамена во користењето.....                                                  | 35        |

# 1. ВОВЕД

Според потеклото, катастрофите (хавариите) и големите несреќи (инциденти) можат да бидат природни (поплави, мраз, суша, град, наноси од снег, силни ветрови, пожари, земјотреси) и антропогени. Кај антропогените станува збор за техничко-технолошки инциденти во кои уште можеме да ги наброиме и големите несреќи кои се случуваат во патниот, железничкиот, авионскиот и водениот сообраќај, нуклеарните опасности, епидемиолошките и санитарните несреќи. Заедничко за сите нив е дека станува збор за ненадејни и понекогаш неконтролирани настани во кои за жал се загрозуваат или губат човечки животи, материјални и културни добра и се нарушува животната средина.

Катастрофите не бираат место и време кога ќе се појават, прашањето е само на веројатност. Некаде има поголема, а некаде помала веројатност за појава на истиот настан. Затоа, сите земји во светот, без оглед на развојот на системот за рано предупредување, свесни се за појавата на ризик од катастрофи кои можат да ги загорзат основните национални безбедносни интереси.

Една од природните катастрофи со кои во изминатите три-четири години (2013, 2014, 2015 и 2016 година) беа зафатени делови од територијата на Република Македонија се поплавите и поројните текови формирани при појавата на големо невреме во кое за кратко време паѓа големо количество на врнежи, проследено со силен ветер. Најмногу последиците од оваа појава се манифестираа во (Тетовско, Скопско, Струмичко и Пелагонија).

Општо е познато дека живееме во време на климатски промени. Насакаде во светот се изработуваат различни модели за прогноза на климатските елементи и сите укажуваат дека живееме во време на се почести појави на екстремни климатски настани.

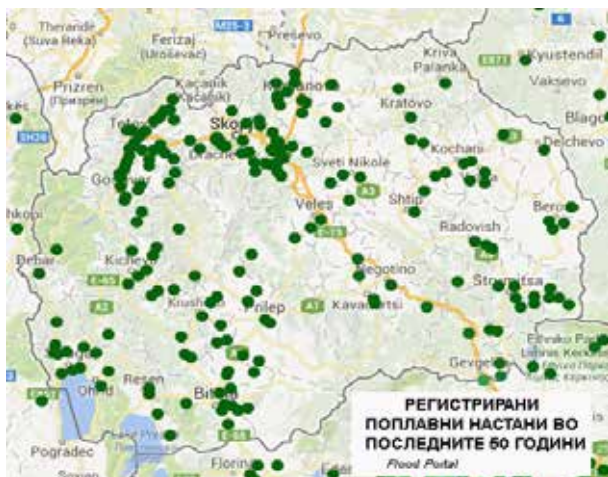
Во овој текст главен акцент е ставен на поплавите и поројните текови кои се јавија во гореспоменатите реони со цел преземање на превентивни мерки за намалување на последиците доколку истото се повтори. Проценките на штетите од поплавите покажуваат дека тие сеуште се многу повисоки од трошоците за спроведувањето на превентивните мерки. И при овие поплави се покажа дека најевтините мерки за заштита од поплавите се во регулирањето на речните корита и пороите, изградба на насипи, пошумување и сл. проблемот е во тоа што за превенција обично нема пари во буџетот, а подоцна мора да се најдат пари за санација на штетите.

## 2. КАРТИ НА ПОДРАЧЈА ПОД ЗАКАНИ ОД ПОПЛАВИ, ЕРОЗИЈА И СВЛЕЧИШТА ВО Р. МАКЕДОНИЈА

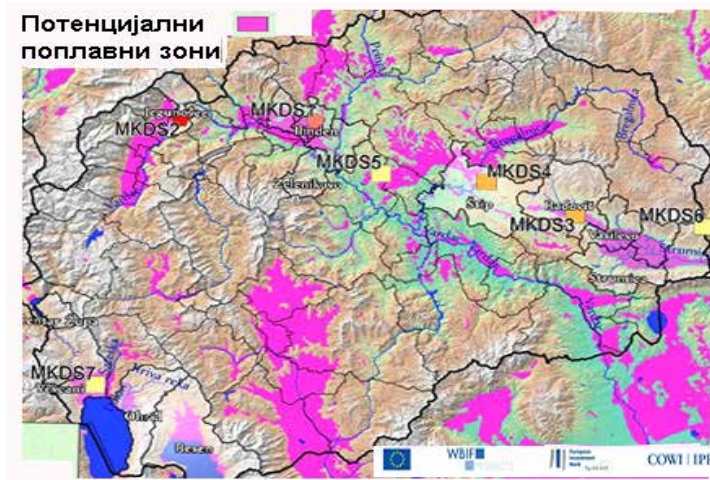
Република Македонија е држава која е со висока изложеност на разни природни непогоди, а пред се: поплави, суши, екстремни температури, пожари и земјотреси.

### 2.1. Подрачја под закана од поплави во Р. Македонија

Речните поплави се појавуваат во сливовите на реките: Вардар, Црна Река, Треска, Струмешница, Пчиња, Лепенец и Брегалница (Слика 1, 2). Поплавите во 1962 и 1979 година предизвикаа економски загуби од околу 7% од БДП по година, а загубите од поплавите во 1994 година изнесуваа околу 3.4% од БДП. Поплавите во 2004 година афектираа 26 општини, а штетите изнесуваа околу 21 милион евра. Поројните поплави ги има насекаде низ државата.



Слика 1. Регистрирани поплавни настани во последните 50 години во Р. Македонија (Popovska et al., 2015)



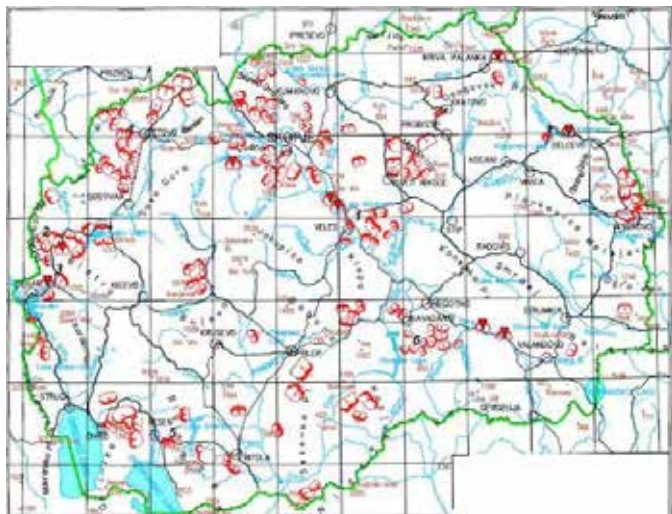
Слика 2. Потенцијални поплавни зони во Р. Македонија (COWi, 2014)



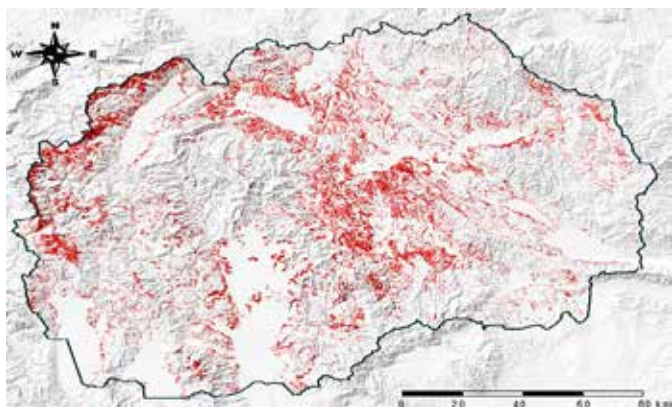
## 2.2. Подрачја под закана од ерозија и свлечишта



Слика 3. Карта на ерозијата -  
Завод за водостопанство на  
Р.Македонија, 1993



Слика 4. Свлечишта и одрони  
во Р. Македонија (Јовановски М,  
2013)



Слика 5. 1/5 од територијата на  
Р. Македонија е под ризик од  
појава на свлечишта и одрони  
(Милевски, 2013)

## 3. ПРИЧИНИ ЗА ЕРОЗИЈА И ПОПЛАВУВАЊЕ ВО ПОДРАЧЈАТА

### 3.1. Причини за ерозија, свлечишта и одрони

Факторите на ерозијата се поделени во неколку групи:

- Климатски фактори - интензитет на дожд, температурни амплитуди и ветер;
- Почвени карактеристики (текстура, структура, големина на честичките, содржина на органски материји);
- Карактеристики на карпите (тип на карпа, состојба);
- Релјефни карактеристики (наклон, изложеност, развиеност на хидрографска мрежа);
- Земјишен покров (голина, ораница, повеќегодишен насад, пасиште, шума со различна покривност);
- Антропогени активности (земјоделски, шумски, градежни, рударски..).

Факторите за појава на свлечишта и одрони можат да бидат: природни и антропогени.

Природни фактори се:

- Топографски (наклон и експозиција);
- Геолошки - количина на распаднат материјал, распоред на слоеви карпи, физички карактеристики на карпите и почвата;
- Тектонски - земјотреси и вулкани;
- Физичко распаѓање - температурни амплитуди и напрегање во карпите, ерозија;
- Хидролошки и хидрогеолошки - разлика во водопропусливост помеѓу слоеви, врнежи, топење на снег, нагло снижување ниво на подземна вода, порен притисок, оттек по падина, итн.

Антропогените фактори се поврзани со активностите на човекот:

- Обесшумување (сеча, пожар...);
- Градежни активности - ископи и насипи;
- Несоодветни водостопански практики кои влијаат на подземните води;
- Рударски активности;
- Активности кои предизвикуват вибрации.

При поплавите во Тетовско, како резултат на ерозијата, свлечиштата и одроните на Шара, огромни количества на нанос дојдоа до населените места во подножјето на Шар Планина или пак до селата на падинскиот дел каде се попречија разни градби каде се наталожи наносот.



Слика 6. Наноси - с. Порој



Слика 7. Наноси - с. Шипковица



### 3.2. Причини за поплави

Во теоријата на ризик менаџмент постојат 2 термина: опасност и ризик.

Опасност е својство на закана кое има потенцијал да предизвика неповолни ефекти (кај поплави - големина на вода која надоаѓа).

Ризик претставува производ на веројатноста за појава на опасност по последиците за општеството.

Причините за појавата на голема вода и оттек се:

- Климатски (интензитет и количество на дожд, период на врнежи, нагло топење на снег;
- Педолошко-геолошки карактеристики - физички карактеристики на почвите и карпите, особено водопропусливост, содржина на влага во почвата;
- Релјефни и хидролошки карактеристики - наклон на терен, висински разлики од извор до влев, наклон на корито на водотек, развиеност на хидрографска мрежа, облик на сливно подрачје;
- Земјишна покривност - тип на покривност (глина, пасиште, ораница, повеќегодишен насад, тип на шума, склоп на шумата..), покривност во сезона на врнежи;
- Антропогени активности - шумски активности (сеча), водостопански активности.

Дали ќе дојде до поплавување или не зависи и од дополнителни фактори кои се поврзани со активностите на човекот.

Ризикот најчесто се изразува преку три фактори поврзани во т.н. равенка за ризик од катастрофи:

$$\text{Ризик} = \text{Опасност} * \text{Ранливост} * \text{Изложеност}$$

**Ранливост** - "Степенот на чувствителноста и издржливост на заедницата и животната средина на опасности." - Во случај на поплава тоа се: ниска економска состојба на населението, недоволна подготвеност на институциите и населението за справување со поплава, нерегулирани порои и реки и други структурни мерки за заштита од поплави, намалена проточност на водотеките и каналите поради фрлање ѓубре и шут, бесправно преградување, неисчистени канали и корита на водотеци, неорганизиран систем за управување со кризна состојба итн...).

**Изложеност** всушност претставува колку населението е изложено на некоја непогода. Кај поплавите - несоодветна поставеност на населбите, несоодветна поставеност на објектите особено т.н. критични објекти (болница, школо, објект на институција поврзана со управување со поплави.....) во опасна зона од поплавување итн.

**Елементи на ризик** се: популација, згради, инженерски работи, економски активности, јавни установи, инфраструктура, елементи на животната средина.

*Еве пример со поројните поплави во Тетовско особено во с. Шипковица каде имаше и 4 загинати.*

После интензивните врнежи на планината особено во највисоките делови каде што се пасиштата се формира голем воден бран. Оттекот кај пасиштата на Шара е огромен поради плит-

ката почва (ранкер, калкомеланосол), слабата покровност (трева) и големиот наклон. Во исто време под влијание на дождот се еродираат голите места и се продуцира нанос. Водата доаѓајќи до главното корито на поројот врши длабинско еродирање на коритото при што ги подрива бреговите од каде се одронува голема количина на почва и карпи со различни димензии од делови на милиметар до карпи со димензии од 2-3m. Целокупниот материјал (вода + нанос) се движи надолу кон селото. Поради огромниот наклон и количеството на вода, брзината на таа маса надминува 25 km/h. Во селото Шипковица има 2 пороја. Првиот е на самиот влез на селото и е незначителен, а вториот минува низ средсело. Има уште еден порој надвор од селото. Најопасен од сите е третиот. Компарацијата помеѓу поројот 1 и 2 во Шипковица е одлична за да се сфати што значи изложеноста. Третиот кој е најопасен за среќа минува надвор од селото каде што изложеноста е минимална и врши оштетување само на патот Шипковица - Бродец.



Слика 8. Поројни поплави, Тетовско, 2014

Куќите и другите објекти во селото се изградени без урбанистички план, тесни сокаци, куќи блиску една до друга, поставени во правец на текот и на кривината на текот и директно изложени на удар, куќи доградени и во поширокото корито на водотекот, градење на некои сидови кои влјаеле на текот на пројната маса, куќи на кои има отвори/прозори спрема текот од каде навлегува водата и нанос и сл. Сето ова ја зголеми изложеноста до највисоки можни граници што предизвика целокупната маса (вода+нанос) да предизвика огромни штети вклучувајќи и 4 загинати.



Слика 9. Поројни поплави, Тетовско, 2014

Поплавите кои се појавуваат во рамничарските предели (Пелагонија, Скопско Поле, Струмичко Поле, Кочанско Поле и сл.), а се предизвикани поради излевање од реките или каналите имаат сосема поинаков карактер. Водата нема толкава содржина на нанос особено нема крупен нанос и карпи, потребни се неколку дневни врнежи, не настануваат ненадејно како кај пороите, но затоа пак зафаќаат многу поголема површина, многу повеќе население е загрозено и штетите се обично поголеми, но бројот на жртвите е помал или ги нема.



Слика 10. Поплави,  
Струмичко и Пелагонија,  
2015

Катастрофата во околината на Скопје од 6.8.2016 е посебен случај. После интензивните неколку часовни врнежи надојдоа поројните водотеци од Скопска Црна Гора (Раштански порој, Смиљански Порој - Ѓерен, Црешевска Река, Виничка Река, Страчински порој, Страчинска Дрезга, Брњарска река и Арачиновските порои). Селото Стајковци беше поплавено од поплавните води на Црешевска и Виничка река. Дел од овие водотеци поради заштита на хидромелиоративниот систем - каналската мрежа се уредувани уште пред 40 и повеќе години согласно стандардите, но за тогашните услови на изложеност и ранливост на теренот. Покрај големата количина на вода во поројната маса имаше и голема количина нанос. Во Црешевска Река има изградено систем од прегради за задржување нанос и тука е задржан крупниот нанос особено камењата. Обиколницата послужи како бариера и зад неа не само што се заезери водата туку се исталожи и ситниот нанос кој на места достигна длабочина од 1m, а под обиколницата и повеќе метри (слика 11).



Слика 11. Наноси  
на земјоделското  
земјиште, полпава  
Стајковци (Маркоски и  
Миткова, 2016)

Различни се причините за огромните штети во селата на падините на Скопска Црна Гора (Црешево, Виниче, Страчинци, Брњарци) и селата во рамничарскиот дел. Поројната маса минувајќи со голема брзина и сила разурнуваше објекти кои се најдоа на правецот на текот. Забележани се лошо поставени куќи и објекти, недорегулирани корита, па дури и намалување на проточноста на коритото поради разни бесправни активности (фрлање шут, правење премин преку поројот со едноставно насипување на материјал и сл.). Во долниот дел е најинтересен случајот со Црешевска Река каде коритото е премногу стеснето што укажува на узурпација од поодамна. Несоодветни урбани елементи во Стајковци и Сингелиќ придонесоа за огромните штети.

Вкупната површина на земјоделското земјиште во овој реон изнесува 3002,6 ha. Со поројната вода и поплавите не е зафатена целата земјоделска површина. Се проценува дека деградирани се не повеќе од 1000 ha. Состојбата со земјоделското земјиште е различна во одделните села според местоположбата, односно дали се тие во горниот, средниот или долниот дел на теренот зафатени со поројната вода и нешто како техничка непогода (како прелевање преку брана) под обиколницата.

Лево и десно од местата каде поминала поројната вода нема оштетувања на почвата и земјоделските култури.

Во горниот дел на теренот се забележува целосно еродирање на почвите, така што на одделни места се појавува супстратот, се забележува и големо присуство на механички елементи (скелет, крупни камења) кои поради силата на поројната вода се истркагани и останати на самата површина, во овој дел покрупните, и оние со помала димензија во средниот дел на теренот.

Во средниот дел на теренот се забележува наносен материјал донесен од горниот дел на теренот со кој е покриено земјоделското земјиште. На различни места дебелината (длабочината) на наносот е различна (10, 20, 30, 40 cm). Секаде каде се движела поројната вода е уништена инфраструктурата на земјоделците (пластеници, фолии, систем капка по капка, слика 12) и исто така забележавме затрупување на бунарите (полнење со материјал/нанос). Затрупани се или однесени се земјоделските култури кои се одгледувани во овој дел: градинарски култури, јагоди, пченка, некаде и тутун, овоштарници.



**Слика 12.** Уништена инфраструктура (пластеници, фолии, систем капка по капка), Поплава, Стајковци (Маркоски и Миткова, 2016)

Поради конфигурацијата на теренот во најдолните делови се јавува лежење на водата на самата површина како резултат и на плитките подземни води. По повлекување на водата овде се забележува нанос од најситни честици (мил), чија длабочина и состав е различен.

Генерално во Р. Македонија, нејзината ранливост се поврзува со несоодветното проектирање и значителната амортизираност на градбите и инфраструктурата. Иако во регионите на Скопје,

Пелагонија, Струмица и Струга, постојат големи објекти (брани и акумулации) за контрола на поплавите, истите недоволно или несоодветно се одржуваат/управуваат. Недостатокот на дренажни системи ја зголемува изложеноста на поплави на одредени подрачја, што често дополнително се зголемува како резултат на несоодветните и/или непостоење на канализациони системи.

Социо-економската ранливост е голема, што се должи на високата стапка на сиромаштија (28%). Сиромаштијата и невработеноста се особено застапени во руралните и планинските подрачја. Дополнителни фактори на ранливост се застарените стандарди за градење и урбанистичко планирање, неправилното управување со водите и неодржливите земјоделски практики, уништувањето на шумите, индустриското загадување и одлагањето на токсичен отпад во области изложени на поплави.

## 4. ДИРЕКТНИ И ИНДИРЕКТНИ ШТЕТИ ОД ПОПЛАВИТЕ

Поплавите предизвикуваат различни несакани ефекти, а најголемите последици се, секако човечки животи, и овие се неповратни загуби или штети.

Другите штети може да се поделат во: материјални и нематеријални, директни и индиректни.

Материјална штета се изразува во точна бројка како што е: бројот на уништени куќи и други објекти, бројот на мртви животни и сето она што може да се изрази во пари, и колку се изгубени средства по пазарни цени.

Нематеријалните штети се оние кои тешко може да се изразат квантитативно (број и пари) на пример: изгубени часови на учениците во училиштата, изгубени работни часови во економијата, индустријата, неизвршување на одредени финансиски операции и други.

Директни штети се оние предизвикани од поплавните води или поројната маса.

Индиректни се оние штети кои се предизвикани индиректно, како неможност за водење бизнис или вршење на други задачи надвор од поплавените подрачја поради неможноста за користење на инфраструктура, патишта, железници, комуникации и друго.

Табела 1. Штети од поплави во последните 2 години

| Период                | Афектиран регион                | Број на општини | Број на загинаати | Штети во милиони евра | Причини                          |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Јануари Февруари 2015 | Пелагонија, Струмичко, Кочанско | 43              | /                 | 43                    | Долготрајни врнежи и топење снег |
| Август 2015           | Тетовско                        | 3               | 6                 | 25                    | Интензивни краткотрајни врнежи   |
| Август 2016           | Скопско                         | 10              | 23                | >50                   | Интензивни краткотрајни врнежи   |



## 5. ЗЕМЈИШЕН ФОНД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

### 5.1. Карактеристики на земјишниот фонд

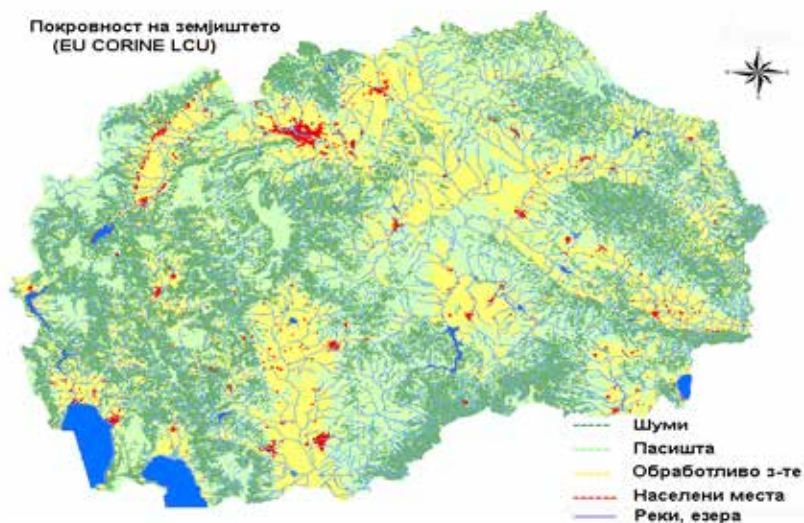
Сегашниот земјишен фонд кој е наследен од минатите генерации и изменет од сегашните генерации ги отсликува и негативното и позитивното влијание на човекот, т.е. негативната и позитивната антропогенизација.

Негативната антропогенизација (деградација) на почвите може да се распознае од следните карактеристики на земјишниот фонд: уништување на природниот шумски покривач на околу 60% од територијата на Р. Македонија, околу 12% од територијата претставува непродуктивно земјиште, дел од обработливото земјиште не се обрботува и тоа зборува дека располагаме со мошне мал фонд за нивско, градинарско, овоштарско и лозарско производство, процесот на намалување на обработливите површини продолжува, ерозијата останува и понатаму најважен вид на деградација на земјишниот фонд, за жал, голем дел од пасиштата се деградирани со интензивно пасење, даваат слаба продукција на биомаса и е намалена нивната заштитна улога против ерозијата.

Позитивната антропогенизација на почвите може да се констатира од следните карактеристики на земјишниот фонд: во дел од земјишниот фонд е намален интензитетот на ерозијата со примена на противерозивни мерки, особено со пошумувањето (над 100.000 ha), со извршените хидротехнички мелиорации (одводнување и наводнување) се подобруваат бонитетните класи на мелиорираните почви, позитивна е рекултивацијата на оштетените почви и на отворените копови (депосоли), но за жал, таа засега има само симболично значење.

### 5.2. Користење на земјишниот фонд

На слика 13 и во Табелата 2 се прикажани површините на земјишниот фонд и начинот на користење во Р. Македонија.



Слика 13. Земјина покривка (CORINE Land COVER, Индикатори за животна средина на Р. Македонија, 2008)

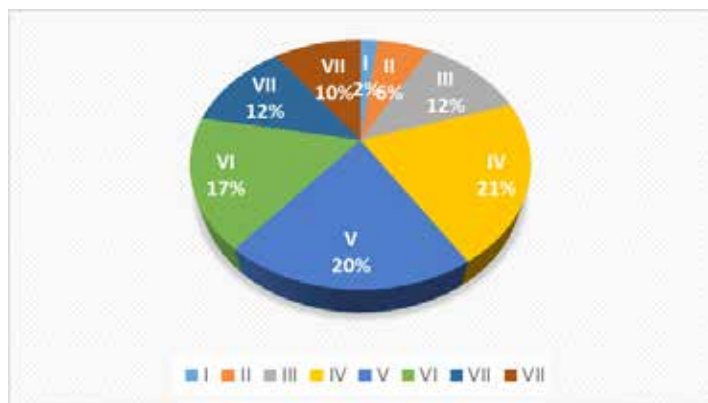


**Табела 2.** Површини на земјишниот фонд на Р. Македонија според начинот на користење во (ha и %), податоци од Завод за статистика 2016 година

| Начин на користење на земјиштето | Површина во ha | Проценти (%) од вкупната површина | Проценти од обработливото земјиште и процент од непродуктивното земјиште |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Вкупна површина                  | 2.571.300      | 100,00                            | -                                                                        |
| 1. Продуктивно земјиште          | 2.258.403      | 87,83                             | -                                                                        |
| 1.1. Шумско земјиште             | 994.403        | 38,67                             | -                                                                        |
| 1.2. Земјоделско земјиште        | 1.264.000      | 49,16                             | -                                                                        |
| 1.2.1. Пасишта                   | 750.000        | 29,17                             | -                                                                        |
| 1.2.2. Обработливо земјиште      | 513.000        | 19,95                             | 100,00                                                                   |
| 1.2.2.1. Ораници и бавчи         | 415.000        | 16,14                             | 80,89                                                                    |
| 1.2.2.2. Овоштарници             | 16.000         | 0,62                              | 3,12                                                                     |
| 1.2.2.3. Лозја                   | 23.000         | 0,89                              | 4,48                                                                     |
| 1.2.2.4. Природни ливади         | 59.000         | 2,29                              | 11,50                                                                    |
| 2. Непродуктивно земјиште        | 312.897        | 12,17                             | -                                                                        |

Податоците говорат дека 12,17% од вкупното земјиште е непродуктивно односно на тие површини неможе да се организира земјоделско производство. Само 49,16% е земјоделско земјиште, од кои 29,17% се пасишта, а 19,95% се обработливи површини.

Овој фонд на обработливо земјиште не само што е мал, туку е мал и неговиот дел што припаѓа на повисоките бонитетни класи (Графикон 1). Најплодните почви, т.е. тие од I и II класа, зафаќаат мали површини, само 8,06%, а процентот на ниските бонитетни класи е мошне висок и изнесува 81,65% (само VIII класа зазема 10,29%). Голем дел од површините што се водат како ораници (ниви), всушност не служат за земјоделско производство, бидејќи се тоа напуштени необработени површини



**Графикон 1.** Дистрибуција на земјиштето според бонитетни класи (катастарски класи во %)

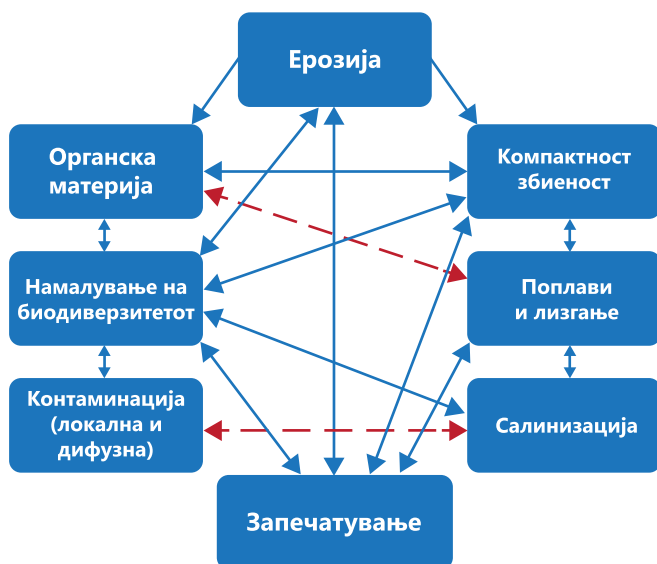
(причина: миграција село-град). Исто така, овој фонд е изложен на многу други оштетувања, кои неможат да се констатираат само врз основа на податоците за неговата површина. Многу често се случува на релативно стрмни и непогодни терени да се врши земјоделско производство (обработка), или релативно сиромашни и деградирани пасишта да се користат за напасување и со тоа

да се интензивираат ерозивните процеси. Во оваа табела не се коментирани површините кои се загадени, како на пример депониите. Се градат индустриски или енергетски објекти среде плодни земјоделски површини, па така истите се загадуваат и многу често се случува плодни површини да бидат “запечатени” со изградба на разни инфраструктурни и станбени објекти (пример ширење на градовите и населбите на сметка на плодното земјиште), (Филиповски, 2003).

Горенаведеното укажува на тоа дека скромниот земјишен фонд треба максимално да се користи со примена на најефикасни агротехнички и мелиоративни мерки за добивање на максимални приноси при минимална деградација на истиот и, ако може и без неа.

## 6. ДЕСТРУКЦИЈА (УНИШТУВАЊЕ) И ДЕГРАДАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО

Земјиштето и почвата се предмет на сериозни деградациони процеси и закани кои го намалуваат нивниот квалитет.



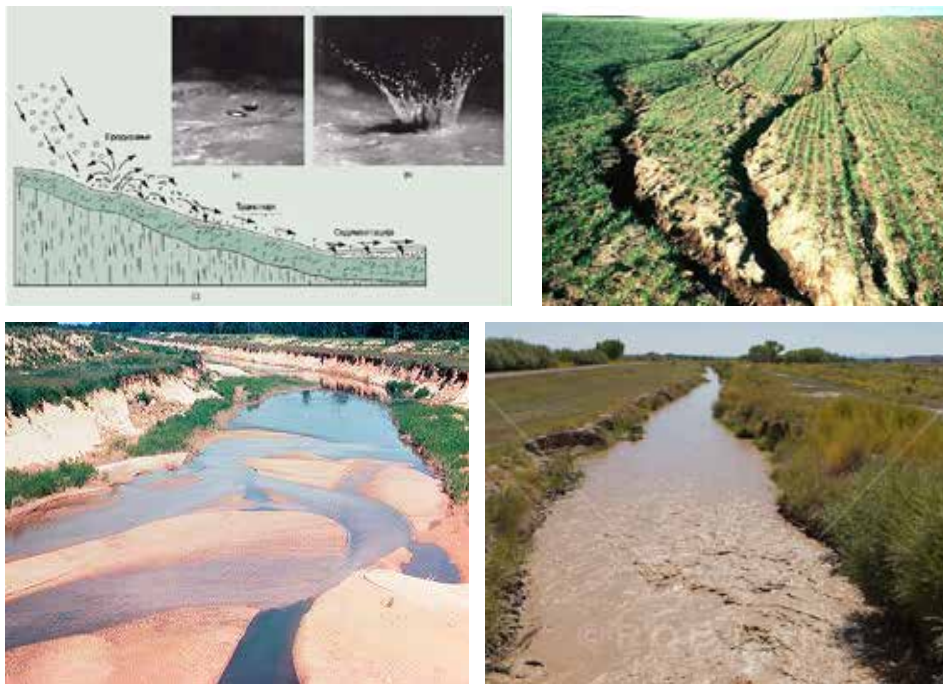
Слика 14. Закани на почвата  
(Миткова, 2016)

### 6.1. Ерозија и седиментација на почвата, свлечишта и одрони

За почвите овој вид на деградација е најопасен, со најлоши последици, бидејќи со него се губи основната функција на почвата: *производство на биомаса*. Со овој вид на деградација, солумот (горниот дел на почвата) или наполно се уништува, или се врши пренамена на користењето на земјиштето.

**Седиментацијата** може да се опише како таложење ситни честички под дејство на гравитацијата, а се појавува најчесто во водата. Седиментацијата е нераскинлив дел од ерозијата и

претставува крајна фаза на движење на материјалот (еродирање, транспорт по падините и хидрографската мрежа и на крај таложење - седиментација).



**Слика 15.** Фази во процесот на ерозија - удар на дождовна капка (дождовна ерозија), ерозија на текуштата вода (формирање бразди и ендеци), транспорт на нанос низ водотек, седиментација

Според картата на ерозија на Република Македонија, 9,423 km<sup>2</sup> или 36.65% од вкупната површина на државата отпаѓаат на највисоките категории на ерозивност на почвата (од I до III). Вкупната годишна ерозија изнесува околу 17 милиони m<sup>3</sup>, или 685 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> годишно, при што 7.5 милиони m<sup>3</sup> или 303 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> годишно еродиран материјал се губи од местото на неговото настанување. Значителен дел од овие седименти (околу 3 милиони m<sup>3</sup> годишно), не се транспортира низводно по реките, туку се задржува во природните езера и акумулации.



**Графикон 2.** Дистрибуција на ерозијата на почвата во Р. Македонија

Според причинителот ерозијата се дели на: водна, ветрова и абразивна ерозија.

Ветровата ерозија е со послаб интензитет и не е карактеристична за Македонија.

Абразивна ерозија претставува комбинирано дејство на ветер и вода и кај нас се јавува на бреговите на езерата.

Во нашата земја доминира водната ерозија, пред се плувијалната и флувијалната.

Табела 3. Тип на ерозија и интензитет (E.Roose, 2002)

| Површинска ерозија (1 t/ha/год. - 15 t/ha/год.)   |          |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>П1</b>                                         | 1 t/ha   | Локални траги од закоравување/запечатување, органска седиментација                    |
| <b>П2</b>                                         | 4 t/ha   | Локализација на закоравување/запечатување, илеста седиментација                       |
| <b>П3</b>                                         | 8 t/ha   | Горен почвен слој закоравен со песочни седименти                                      |
| <b>П4</b>                                         | 12 t/ha  | Џомбест терен, микро клифови и закоравување со чакалести седименти                    |
| <b>П5</b>                                         | 15 t/ha  | Големи бразди кои ги поткопуваат само хумисните растресити делови од почвениот профил |
| Линиска ерозија (10 t/ha/год. - 150 t/ha/год.)    |          |                                                                                       |
| <b>Л1</b>                                         | 10 t/ha  | Мали бразди плитки до 10 cm                                                           |
| <b>Л2</b>                                         | 30 t/ha  | Бразди 10 - 30 cm во длабочина                                                        |
| <b>Л3</b>                                         | 60 t/ha  | Длабоки бразди и површински јаруги (длабочина > 30 cm)                                |
| <b>Л4</b>                                         | 100 t/ha | Јаруги со поголема фреквенција или широки или длабоки                                 |
| <b>Л5</b>                                         | 150 t/ha | Силна деградација на почвата каде површинскиот почвен слој е целосно однесен          |
| Ексцесивна ерозија (20 t/ha/год. - 500 t/ha/год.) |          |                                                                                       |
| <b>Л1</b>                                         | 20 t/ha  | Слабо ползење на површинскиот слој                                                    |
| <b>Л2</b>                                         | 40 t/ha  | Ретранспортирање на површинскиот слој на земјиштето                                   |
| <b>Л3</b>                                         | 100 t/ha | Лизгање на површинскиот слој на земјиштето                                            |
| <b>Л4</b>                                         | 200 t/ha | Лизгање на земјиштето со ротација                                                     |
| <b>Л5</b>                                         | 500 t/ha | Еродирање на коритата од реките и поткопување на подножјето од ридовите               |

Со ерозијата при што се формираат јаруги (ровини, ендеци) или бразди (браздеста ерозија) не само што се однесува солумот, туку и дел од супстратот, и тоа често многу длабоко. Се предизвикува од природни, но особено од антропогени фактори. Настапува кога сите услови за најинтензивна ерозија (стрмни наклони, еродибилност на почвата, дождови со голем интензитет) се оптимално исполнети. Претставува продолжение на интензивната браздеста ерозија, кога површинскиот тек на водата се акумулира во тесни канали кои се продлабочуваат (може и до 30 m) и прошируваат. Со тоа теренот е избразден со јаруги и длабоки бразди. При таквото продлабочување длабоко се зафаќа и супстратот, особено ако е силно еродибилен. По така формираниот терен не можат да се движат земјоделските машини за да ги обработуваат евентуалните остатоци од солумот помеѓу јаругите и браздите. Пределот се менува и остава тежок впечаток.

Солумот може да се уништи и со други најинтензивни форми на ерозија (формирање на поројници и др.).



Слика 16. Површинска ерозија на падините



Слика 17. Браздеста ерозија



Слика 18. U тип на јаруга



Слика 19. V тип на јаруга



Слика 20. W тип на јаруга



Слика 21. Екстремна јаружеста и јаружесто пирамидална ерозија (Пехчевско)



Слика 22. Ерозија на брегови на речно и поројно корито (Пена и Колачински Андак)



Со ерозијата се врши деградација на почвата и на целата животна средина. Со неа се предизвикува следното:

- Релјефот може да биде толку изменет, што не овозможува понатамошно користење на почвите (пример за земјоделско производство).
- Во планинските и брдските терени се јавува т.н. "on site effect", т.е. од почвите се однесува големо количество еродиран материјал. Посилно се еродираат оние делови на почвената маса кои се од најголемо значење за нејзината плодност - најситните честички (во прв ред правот, глината, хумусот и нутриентите).
- Како последица од ерозијата се јавува нерегулиран воден режим во речните сливови, како на планинските и брдските терени, така и во котлините. Се губи за кратко време (особено за време на поројните дождови), големо количество на вода, која тече по површината, ги преполнува речните корита и се излева надвор од нив. Со тоа се предизвикува споменатиот т.н. "off site effect" со повеќе негативни последици какви што се:
- Поплави на големи површини, подигање на нивото на подземните води и образување на водолежни површини во депресиите, засилување на хидроморфизмот и халоморфизмот на почвите во речните долини;
- Растворање на големи количества нутриенти во природните екосистеми, како и нутриенти и разни штетни материи од антропогено потекло (пестициди, тешки метали и др.) во агроекосистемите со ерозивни води и нивно пренесување во речните води, природните езера и вештачките акумулации) загадувајќи ги и предизвикувајќи еутрификација (особено со  $P_2O_5$ );
- Засипување со нанос: затрупување на речните корита, се подига базисот на ерозија и нивото на подземните води, уништување на инфраструктурните објекти, намалување на плодноста на почвите доколку наносите се неплодни итн.

Во поширока смисла на ерозијата се сметаат и свлечиштата и одроните.

**Свлечиштата и одроните** се сметаат за природни опасности кои имаат штетен ефект врз населените места и инфраструктурата. Тие исто така претставуваат значаен извор на нанос, кој предизвикува дополнителни штети во низводните делници на водотеците. Според најновите истражувања (Милевски, 2013) околу 20% од територијата на Република Македонија е потенцијално подложна на појава на свлечишта, одрони и други форми на гравитациско движење на земјишни и карпести маси.

Особено изразени потенцијални подрачја се оние по рабовите на котлините и во централниот дел на државата. Површини на кои почвата се лизга над постара, стабилна карпа најмногу се среќаваат во западниот дел на државата и во реонот на реката Вардар. Свлечишта на меки карпи (мермери) постојат главно околу Скопје, додека свлечишта на плиоценски езерски седименти се присутни главно околу Берово, Велес и др. Познатото свлечиште во близина на Кавадарци е формирано на туфовска земја.





Слика 23. Лизгање на земјиштето,  
с. Тимјаник, Неготинско



Слика 24. Лизгање на земјиштето во  
Полошкиот регион по обилните врнежи во  
месец февруари, 2013 година

## 6.2. Загадување (хемиска контаминација) на почвата

Полутантите (загадувачките материи) што се емитуваат во воздухот доаѓаат во почвата со дождови и депозиција (таложeње), а полутантите од водите (површински и подземни) доаѓаат до почвите со поплави, наводнување или по капиларен пат. Главно тие предизвикуваат **хемиска контаминација** (деградација) на почвите.

Почвата се контаминира и преку отпадните води (комунални, индустриски) кои се исфрлаат во природните реципиенти (површински води кои ги опфаќаат водите на реките, на природните езера и на вештачките акумулации), а подоцна овие води се користат за наводнување. Комуналните отпадни води најчесто се мешаат со атмосферските води. Има случаи и индустриските отпадни води да се мешаат со нив. Главна карактеристика на овие отпадни води е богатството со органски материи, флуидително и физиолошки отпад (фекалии, урина) и разни органски отпадоци од домаќинствата (отпадоци од храна). Содржат и растителни нутриенти. Богати се со хемиски средства што се употребуваат во домаќинствата (детергенти и сл.). Содржат и тешки метали, феноли, нитробензоли, хлоробензоли, тиоцијаниди, пиридини и сл., особено ако се мешаат со индустриските води. Богати се со патогени и непатогени микроорганизми.

Отпадните материи богати со тешки метали можат и директно да бидат додавани од човекот (депонии со цврст отпад, ѓубришта, од земјоделството) или со евентуални хаварии (Злетовица, Бучим, Саса..). При таков случај флотациониот материјал ги пробива браните, се излева во реките, и што е најважно, ги покрива почвите близу до речното корито.



Слика 25. Јаловишта во рудникот „Бучим“, Слика 26. Хаварија на јаловиштето, Злетовица  
Радовиш

Флотацискиот материјал се таложи во слоеви со различна дебелина. Бидејќи тие слоеви со орање се мешаат со неконтаминираната почва, степенот на контаминација понатаму ќе зависи од длабочината на слоевите на овој флотациски материјал. Прекумерната употреба на минералните ѓубрива и на пестицидите особено оние со сомнителен квалитет (некои фосфорни ѓубрива содржат извесно количество на кадмиум, арсен, хром, а можно е во нив да има и радиоактивни материи, уран стронциум) можат да предизвикаат хемиска контаминација на почвата, а преку неа на растенијата, на површинските и подземните води. Голем дел од тешките метали од антропогено потекло доаѓаат во цврстата фаза на почвата директно во нерастворлива форма или можат да поминат во растворлива форма во почвениот раствор во зависност од својствата на почвата (pH, редокс потенцијалот) и како такви да бидат искористени од растенијата, да се акумулираат во нив и да бидат токсични за човекот и животните, а без притоа да биде намалено растителното производство. Усвојувањето на голем број тешки метали се засилува со засилување на киселоста на почвата и се намалува под влијание на алкалните и земноалкалните елементи, како и со калцизацијата. Тешките метали во големи концентрации можат да ја намалат плодноста на почвата или да предизвикаат нејзин стерилитет.

Минералните ѓубрива за да вршат деградација на почвата, на растенијата и на другите компоненти на животната средина, треба да бидат користени во претерано големи количества и, што е многу важно, составните растворливи делови (молекули и јони) на ѓубривата да ја зголемуваат концентрацијата на почвениот раствор. За среќа почвата има механизми со кои тоа се спречува (хемиската сорпција - ретроградацијата на фосфатите, супституционата атсорпција на јоните  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ) и др. Единствено **нитратите** остануваат во растворлива форма и ако не бидат усвоени од растенијата, а се користат во големи количини, тие се главните загадувачи меѓу минералните ѓубрива. Мошне мал дел од фосфорните ѓубрива е мобилен, т.е. се јавува во растворлива форма во почвата. Тоа важи и за калиумовите ѓубрива. **Фосфорот** и **калиумот** можат да се транспортираат главно површински (со ерозија) како составни делови од цврстите честички. Со усвојување (апсорпција) на минералните ѓубрива и ретенција (задржување) не се врши деградација. Само апсорпцијата во количество над МДК (максимално дозволена концентрација) е штетна по здравјето на луѓето. Од тоа се заклучува дека всушност со додавање на минерални ѓубрива не се врши толку деградација на самата почва, туку преку неа се јавува акумулација на штетни концентрации (особено на нитрати) во растенијата. Со промивање и ерозија на хранливите материи

внесени во поголеми количини преку ѓубривата се преместуваат во подземните и површинските води и ги контаминираат. Загадувањето на водите со нитрати и уште повеќе со фосфати е причина за нивната еутрификација. Во почвата употребата на големи дози на азотни ѓубрива во подолг временски период може да предизвика наголемување на солите во почвата. Влошување на хемиските својства може да предизвика долготрајната примена на чилска шалитра ( $\text{NaNO}_3$ ). По искористувањето на јонот  $\text{NO}_3^-$  од растенијата, останува слободниот јон на натриумот. Тој може да се атсорбира и да предизвика алкализација на почвата (зголемување на вредностите на рН) и влошување на физичките својства на почвата.

### 6.3. Пренамена и запечатување на почвата

Пренаменетиот дел на непродуктивното земјиште постојано расте. Пренамената се врши за разни цели: пренамена со изградба на водни акумулации, со изградба на населби и индустриски објекти, со инфраструктурни објекти и сл.

Поради миграцијата село-град, брзата урбанизација, брзото проширување на некои населби и во руралните области (особено во котлините), големи површини од продуктивниот земјишен фонд трајно се губат (запечатуваат). За жал, целата оваа изградба е водена неконтролирано и без водење сметка за таа цел да не се употребува (или минимално да се употребува) земјиште со највисок бонитет, кое е лимитирано.

## 7. МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ЗЕМЈИШТЕТО

### 7.1. Мерки за заштита од ерозија

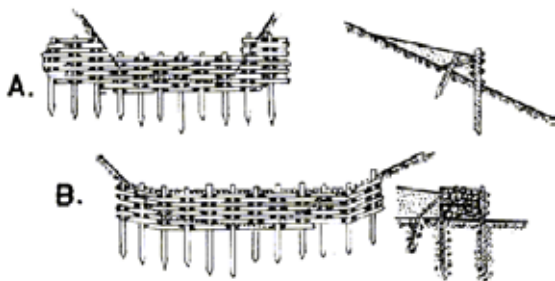
Најефикасно средство за борба против јаружестата и браздестата ерозија се превентивните мерки што се применуваат против ерозијата за да не дојде до формирање на јаруги и длабоки бразди. Ако јаругите не се многу големи, се пристапува кон рамнење (полнење на јаругите) комбинирани со биолошки мерки за спречување на нивно повторно формирање. Ако се големи (суводолици), се применуваат мерки за смирување на поројниците.

Основни начела за заштита од ерозија се:

1. ЗАЧУВУВАЊЕ НА ВЕГЕТАЦИОНАТА ПОКРИВКА, а особено шумската како најдобар заштитник од ерозијата и преземање мерки и активности за нејзино подобрување;
2. ОБНОВУВАЊЕ НА ВЕГЕТАЦИОНАТА ПОКРИВКА на делови каде истата е делумно или потполно уништена;
3. ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА ОБРАБОТКАТА И КОРИСТЕЊЕТО НА ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ЗЕМЈИШТЕ кон барањата за антиерозивно уредување;
4. СМАЛУВАЊЕ НА РАЗОРНАТА СПОСОБНОСТ НА ВОДАТА ВО ПОРОЈНИТЕ ВОДОТЕЦИ, ЗАЦВРСТУВАЊЕ НА КОРИТАТА, СПРЕЧУВАЊЕ ПОНАТАМОШНА ПРОДУКЦИЈА НА НАНОСОТ;
5. ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА ГРАДЕЖНИТЕ АКТИВНОСТИ (патишта, пруги, далноводи, згради..) кон природата.

**Противерозивните материјали** се делат на:

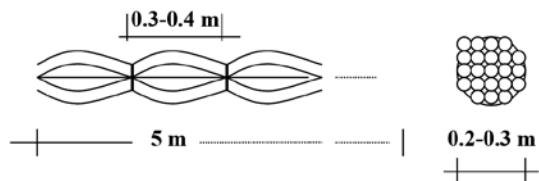
- класични конструкциски материјали (камен, почва, бетон, дрво, челик, комбинирани материјали),
- физичко-хемиски материјали (асфалт, битумен, геотекстил, синтетички материјали,
- биолошки материјали - семе од трева, бусен, резници, садници на дрва, грмушки,
- комбинирани материјали.



Слика 27. Плетери (единечен и двоен со камена исполна)

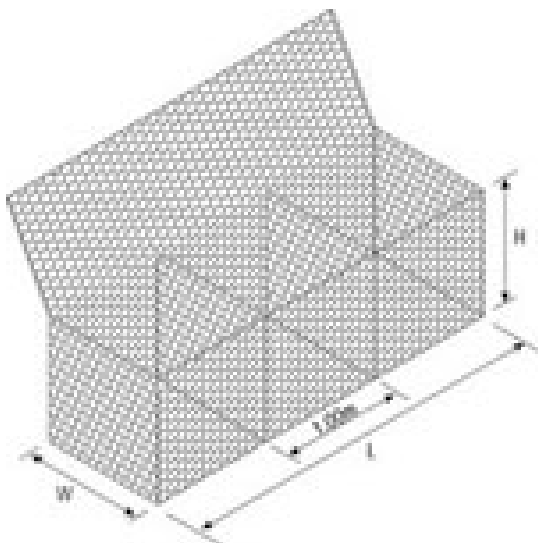
**Плетерите** се прават од колци со  $\phi$  3-6 cm и прачки со  $\phi$  2-3 cm. Колците се набиваат во земја до длабочина 50-100 cm, а се плетат во должина од 30-50 cm (Сл. 27). Прачките се обвиткуваат меѓу колците. Плетерот може да биде еднореден или двореден. Ако е двореден растојанието меѓу редовите се полни со камен или земја. Плетерот може да биде мртов или жив. Доколку се изработува од свежи колци од дрвни видови кои имаат јака изданкова сила (врба, топола), тогаш тие колци оживуваат, се развиваат во растение, кое потоа со кореновиот систем го армира земјиштето. Кај живите плетери се препорачува засипување на плетерот со земја од двете страни поради полесно зајилување. Живите плетери обично се изработуваат во пролет или есен, а мртвите кога било. Живите плетери најчесто се изработуваат од разни видови врби. Плетењето може да биде просто (во паралелни редови) или пак сложено (кога паралелните редови се поврзуваат со накрсни гранки). Плетерите се поставуваат на различно растојание во зависност од теренските услови, а меѓупросторот обично се насипува со хумус и се затревува. Плетерите имаат широка примена, почнувајќи од улогата како средство за стабилизирање на природни или вештачки создадени голи падини, па се до градбата на објекти во хидрографската мрежа на поројот (прегради; прагови; брегозаштитни сидови итн).

**Фашините** претставуваат снопови од гранки (обично врбови гранки). Се изработуваат од прачки долги 2-3 m и дебели 3 cm. Дијаметарот на фашината изнесува 20-30 cm, а должината е околу 5 m. Сноповите се врзуваат со тенки прачки на растојание 0.3-0.4 m. Прачките треба да бидат свежи. Сечата на прачките се врши во периодот од октомври до крајот на март. Покрај врба можат да се користат: топола, леска и евла. Фашините најчесто се применуваат за осигурување на падини на насипи кои се постојано под вода. Покрај ова можат да се изработуваат и попречни градби од фашини (прагови).



Слика 28. Фашини (прагови)

Габионите претставуваат жичани или пластични корпи со различни димензии кои потоа се полнат со камен. За изработка на жичаните габиони се користи специјална жица што не рѓосува. Корпите се склопуваат на “лице место”, се полнат со камен или крупен чакал и на крај капакот се затвора и врзува со жица. Обично се прават од жица со дијаметар 5 mm.



Слика 29. Габиони – димензии и структура од габион

**Мерките за заштита од ерозија** се делат на:

- **Структурни** (техничко-мелиоративни мерки на сливот, шумски биомелиоративни мерки, агротехнички мерки, градежни мерки);
- **Неструктурни** (административни, едукативни, економски).

На обработливите почви се применуваат главно агротехничките и техничко-мелиоративните мерки, а на необработливите почви и на почвите под деградирани или уништени шуми во планинските терени се применуваат шумско-мелиоративни комбинирани со некои мелиоративно-технички мерки.

1 - ТЕХНИЧКО-МЕЛИОРАТИВНИ МЕРКИ на сливот - сидови (рустикални сидови; контурни сидови; сидови од плетери, габиони, и др.); контурни ровови; тераси (широки тераси; средни тераси; тесни тераси; кордони); бразди (риперни бразди ...); ретензивно-технички работи (микро-ретензии; мали акумулации; ретардациони канали; канали за деконцентрација на планинските води).

Целта на овие работи е да се спречи наглото слевање на “дивите води” кои предизвикуваат штети не само на земјиштето кое го еродираат и однесуваат, туку и врз разни инфраструктурни и стопански објекти каде што го таложат.

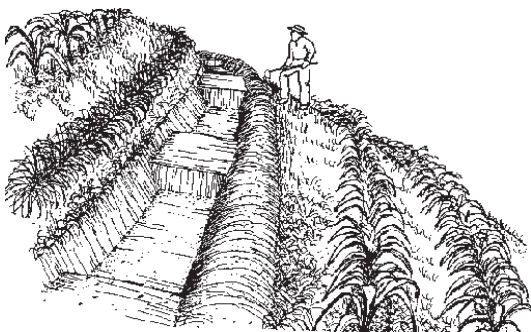




Слика 30. Контурен рустикален сид (камен) - Контурни сидови од фашины и плетери



Слика 31. Контурен сид од слама во ролна      Слика 32. Контурен сид од трева



Слика 33. Контурен ров



Слика 34. Дисконтинуиран ров





Слика 35. Терасирање на земјиштето



Слика 36. Ретенциони басени (пондови)

2 - ШУМСКИ БИОМЕЛИОРАТИВНИ МЕРКИ - пошумување во дупки, на карпи и во кордони; ветрозаштитни и снеготаштитни живи појаси; илофилтри; пошумување и затревување на карпи на пат; мелиорации на шикари; ..



Слика 37. Ефекти од пошумување после 50 години



Во Македонија од 1945 година па до денес се пошумени повеќе од 200.000 ha години меѓу кои и тешко еродирани земјишта, а успешноста е околу 65-70%. Најдобар пример е Водно каде што се пошумени околу 2000 ha.



Слика 38. Скопје  
1920 (голо Водно)

3 - ПРОТИВЕРОЗИВНА АГРОТЕХНИКА (длабоко орање; контурно орање; накрсно браздење; фертилизација на почвата; мулчирање; контурно-појасна обработка; заштита на овоштарници од ерозија со затревување; мелиорација на пасишта.

Во **агротехничките противерозивни мерки**, кои можат да се применат на обработливите површини спаѓаат: *затревување, избор на правилни плодореци, обработка по изохипси, одгледување на растенија во појаси* и др.

**Затревувањето** е многу ефикасна мерка што треба да се примени, во прв ред, на најсилно еродираните и напуштени обработливи површини. За оваа цел се користат многугодишните треви (природни или засеани). Како најдобри треви меѓу легуминозите за оваа цел се еспарзетата, луцерката и хибридната луцерка. Со оваа мерка се овозможува “армирање на почвата”, зголемување на процентот на хумус во почвата, подобрување на структурата и водопропустливоста, намалување на ударот на дождовните капки.

Втората мерка е **правилно избраниот плодоред**, бидејќи при исти услови интензитетот на ерозијата зависи од тоа, со кои култури почвата е покриена. Најслабо се еродира почвата ако е покриена со многугодишни треви, посилно ако е под други густо сеани култури (на пр. житни култури, особено откако ќе се развијат), уште посилно ако е под окопни култури и најсилно ако е под култури кои се прибираат со откопување (на пр. компирите). Според тоа, ерозијата ќе биде дотолку послаба доколку во плодоредот повеќе се застапени култури што ја штитат добро почвата од ерозија (многугодишните треви ја штитат почвата од ерозија со својот густ коренов систем, со покриеноста со надземната маса, не се обработуваат, имаат влијание врз стабилноста на структурата и врз подобрувањето на водопропустливоста).

**Правилната обработка** на наклонетите терени е уште една од начините за намалување на ерозијата. Притоа е најважно орањето и другата обработка да се врши по изохипси (Сл. 39) со

што најмногу вода се впира во почвата и помалку вода останува за површинско течење и ерозирање. Се препорачува што е можно помал број операции при обработка, а т.н. “мулч”- обработка, (Сл. 41) со која растителните отпадоци се задржуваат на или близу до површината, е исто така една од мерките за намалување на ерозијата.

Следната мерка е **одгледување на културни растенија од плодоредот во појаси** (одгледување во паралелни ленти сеани хоризонтално по изохипсите). Се разликуваат контурно, полско и пуферно одгледување на растенијата во појаси (“stripcropping”, Сл.40).

Има и редица други агротехнички мерки во борбата против ерозијата: *заорување на стрништата и задржување на растителните отпадоци во почвата, сееење и садење по изохипси (напречно по наклонот), со што се овозможува сите операции на обработката да се извршуваат по изохипси, ѓубрењето со органски и минерални ѓубрива и наводнувањето кои го зголемуваат производството на биомаса и истовремено придонесуваат за борбата против ерозија, бидејќи со нив се засилува заштитното дејство на растенијата.*



Слика 39. Обработка по изохипси



Слика 40. Контурно појасна обработка

Слика 41. Мулч-обработка



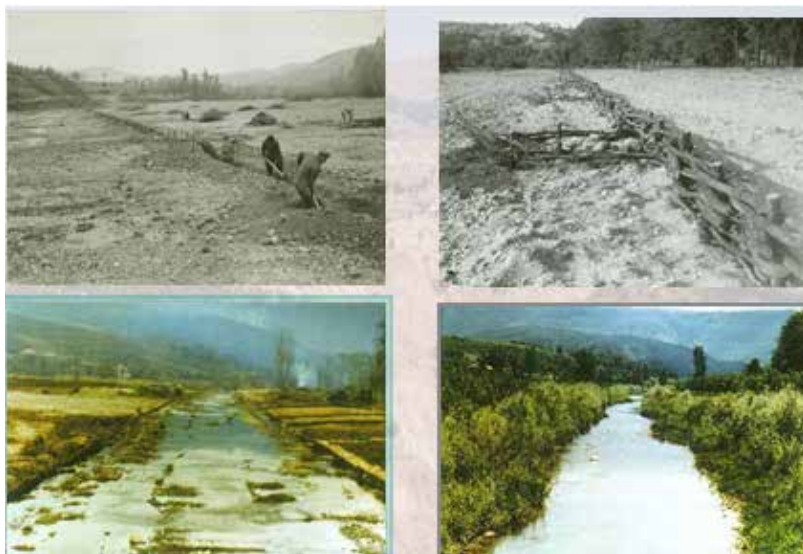
Слика 42. Тревни појаси во повеќегодишни насади

#### 4 - ГРАДЕЖНИ МЕРКИ ВО КОРИТАТА

Според **насоката на поставеноста** во коритото во однос на течението на водата може да бидат:

- **надолжни објекти** (регулација - канали; кинети; брегоутврди; насипи; напери ..);
- **попречни објекти** (прегради; појаси; прагови ...).

Надолжните објекти служат за насочување на течението. Попречните објекти имаат повеќекратна функција: задржување нанос зад нив, каскадирање и смирување на течението, заштита од флувијална ерозија.



Слика 43. Пример за еколошка регулација на порој. Локација, Преперек, Р. Бугарија





Вреќи со камен



Габиони



Камен во суво



Плетери

Балирана слама во  
вреќа-ролна

Фашины

**Слика 44.** Мерки во коритото

На косините се комбинираат мерки за зајакнување на подлогата и затревување/пошумување.



Рип-Рап (нафрлен крупен камен)



Гео-келии



“Биоразградливи кебиња”

**Слика 45.** Комбинирани мерки на косините

Сличен ефект се постигнува и со мулчирање на почвата на косината со гранки и друг отпаден материјал што се добива од земјоделските работи.

За секој различен случај се комбинираат мерките: техничко-мелиоративни, попречни и биолошки.

Неструктурните мерки се обврска на институциите на системот како и невладините организации.



## 7.2. Мерки за заштита од поплави

Во заштитата од поплави голема е разликата помеѓу поројните и речните поплави.

**Кај пороите** се врши уредување на целото сливно подрачје при што се почнува од горните делови каде што е целта задржување на водата и продлжување на времето на оттек, а тоа се прави со пошумување и разни ретензивни мерки (канални за дивергирање на водите, пондови за временна ретенција и сл.). Покрај ова клучно е да се заштити сливот од ерозија бидејќи наносот многу придонесува кон штетите од поројните поплави. За таа цел се битни противерозивните мерки на сливот и задржување на наносот во кањонскиот дел од поројот.

Доколку отсутствуваат противерозивни мерки или се недоволни тогаш наносот обично доаѓа до подножјето на планината во рамничарскиот дел каде обично го затрпува коритото со нанос, а и мостовите, со што доаѓа до разлевање на водата и поплавување на околното земјиште. Ако доаѓа релативно чиста вода голема е веројатноста да не се излее од коритото, но ако е со значителна количина на нанос сигурно се излева.



Слика 46. Речица, 2015



Слика 47. Радовиш - порој Сушица, 2008

Законски уредување на поројните сливови е обврска на локалната самоуправа и надлежното водостопанство, но тука треба да се вклучи и ЈП Македонски шуми (поради активностите на сливот) како и локалното население.

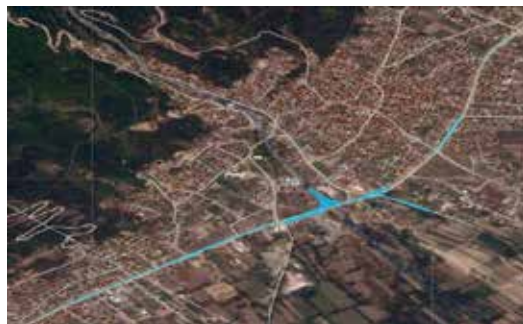
Грешки кои локалното население ги прави и придонесува кон зголемување на штетите:

- Бесправна сеча на шума;
- Намалување на проточноста на коритото на водотекот со фрлање секаков шут како и узурпација и конверзија во обработливото земјиште, и бесправни градби во коритото (премини);
- Градење на куќи во близина на поплавната зона со што се изложува на ризик;
- Отвори на куќите кон коритото кои попуштаат под притисокот на поројната лава.

Обично локациите на подпланинските села е неповолна со тоа што се поставени на т.н. плавни конуси на порите и се градат куќи на неповолни места. Единствен добар пример е село Порој (Тетовско) каде што од долгогодишно искуство со поројот во најопасната зона нема ниту една куќа.



Слика 48.  
Локација на село во т.н. плавен конус



Слика 49.  
Единствена соодветна локација (с. Порој)



Слика 50 и 51. Несоодветно поставени градби во коритото

На примерот од Шипковица на долниот спрат се наоѓа страничен прозор од кај што навлегла поројната лава при што загинаа 3 лица.

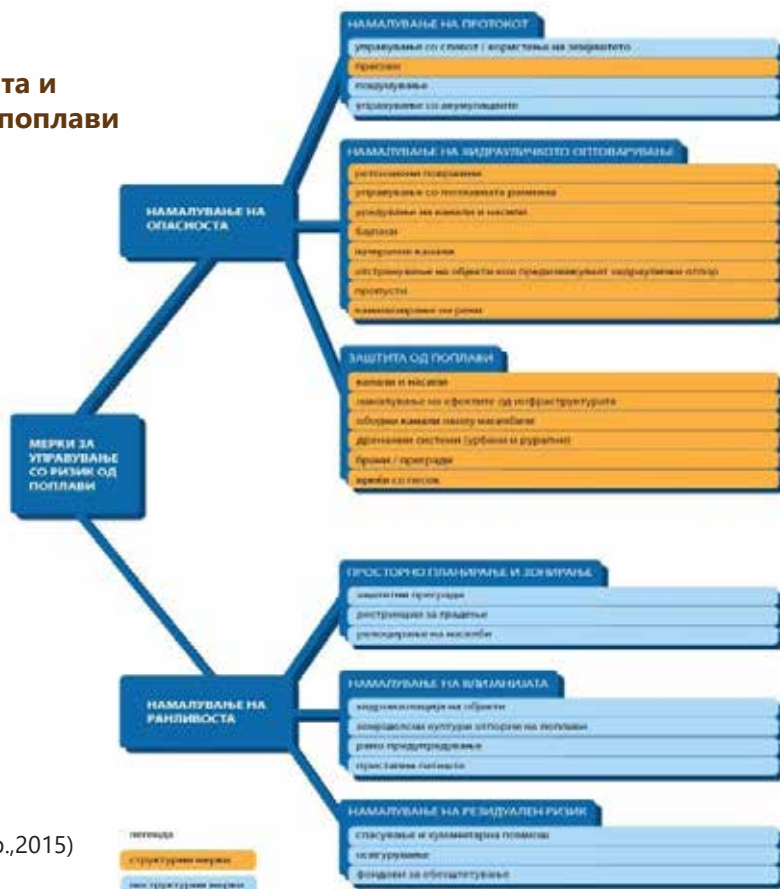
Нашите истражувања во поплавените реони во околината на Скопје покажаа дека во почвата нема присуство на колиформни микроорганизми и *Escherichia coli* кои потекнуваат од органски материји од фекално потекло. Исто така, во почвата не се констатирани клостридии како показател на одвивање на анаеробни процеси во почвата кои се негативни и непожелни во земјоделското производство, бидејќи ја намалуваат биогеноста и плодноста на почвата. Ова значи дека на површините може по преземањето на агротехнички и мелиоративни мерки да се одгледува здрава и безбедна храна.

#### Мерките се:

- Спроведување на агротехнички и мелиоративно-технички мерки на обработливите површини и шумско-мелиоративни комбинирани со некои мелиоративно-технички мерки на необработливите почви и на почвите под деградирани или уништени шуми во планинските терени;
- Отстранување на донесениот скелет (крупни камења, чакал и крупен песок) на помалите површини: оваа мерка се врши рачно, а на местата каде наносот е поголем да се примени и соодветна механизација;
- Донесување на илест, и илесто глинеест материјал, каде што е одземен хумусно-акумулативниот (обработливот слој);

- Примената на длабока обработка со мешање на слоеви со различни текстури, особено таму каде наизменично по длабочина се мешаат песоковите и илесто-глинестите слоеви, ќе овозможи со не толку големи инвестиции значително да се подобри продуктивноста на почвата;
- Основна обработка (орање) да се направи што е можно побрзо (пред зимата), на што поголема длабочина (30-35 cm) при што ќе се заора ситниот песок кој е останат на самата површина после повлекувањето на водата;
- да не се палат стрништата, да се заораат заедно со есенското длабоко орање, со плуг;
- Редовно внесување на органско ѓубриво, со цел да се зголеми однесениот хумус и едно-временно подобрување на структурата на почвата, како и редовно внесување на минерални ѓубрива, особено калиум, фосфор и азот, со цел да се зголеми плодноста на почвата.
- Спроведување на соодветен плодород. Да се избегне одгледување на иста култура многу години на иста површина (монокултура) и да се воведат во плодород фуражни култури или други култури за зелено ѓубрење;
- Во делови каде наносите се многу длабоки повеќе од 1m (некаде забележавме и целосно затрупување на насади со круши) потребно е отстранување на наносот со механизација и негово одложување на друго место (привремена депонија) од каде понатаму истиот ќе најде примена како градежен материјал за одредени активности. На овие места мерките за рекултивација се најкомплицирани и позитивните ефекти ќе се добијат за подолг временски рок;

### 7.3. Мерки за заштита и управување со поплави



Слика 53.

Мерки за управување со поплави, (Поповска, и сор.,2015)

## ШТО МОЖЕ ДА НАПРАВИ ПОЕДИНЕЦОТ

Во случај на Пороите поради брзината на настанувањето и силата единствено се можни превентивни мерки со кои се намалува опасноста, но и изложеноста каде покрај обврската на институциите локалното население учествува со разни активности со кои ќе ја намали изложеноста т.е:

- Избегнување градење во опасна зона;
- Поставување капаци на прозори свртени према коритото;
- Поставување т.н.напери за да го свртат текот од својата кука;
- Копање контурни ровови и пондови на падината над куќата и пошумување;
- Избегнување фрлање ѓубре и шут во доловите;
- Избегнување узурпација на коритото.

Кај речните поплави кои настануваат после неколкудневни врнежи справувањето е сосема поинаку. Покрај превентивните мерки кои пред се се однесуваат на одржување добра проточност на водотеците и каналите (не фрлање шут, перманентно чистење), многу е важна и подготовеноста за активности во тек на поплавата и непосредно после неа. За ова треба да се следи Упатството за самозаштита, самопомош и взаемна помош при поплави кое го издава Дирекција за заштита и спасување на Р. Македонија.

## 7.4. Мерки против пренамената во користењето

Ова се постигнува на два начина:

- Со строги законски прописи за заштита на земјоделското земиште. Тие прописи треба да бидат не само строги, туку и остварливи.
- Со просторни планови, во кои е јасно дефинирано користењето на просторот за разни намени. Се разбира, за полна реализација на просторните планови треба да бидат исполнети сите услови, како и за спроведување на прописите за заштита на земјоделското земјиште.

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

551.434.1(036)

ПРАКТИЧЕН водич и мерки за санација на почвите во поплавени подрачја / [автори Татјана Миткова ... и др.]. - Скопје : Федерација на фармерите во Република Македонија, 2016. - 49 стр. : илустр. ; 30 см

Автори: Татјана Миткова, Миле Маркоски, Иван Блинков, Драги Димитриевиќ

ISBN 978-9989-2614-6-6

1. Миткова, Татјана [автор]

а) Почви, поплавени - Санација - Водичи

COBISS.MK-ID 102020362



**Факултет за земјоделски науки и храна –Скопје при УКИМ во Скопје**

Бул. Александар Македонски 66. 1000 Скопје, Република Македонија. П.фак. 297

Тел: +389 2 3255 100

Факс: +389 2 3134310

[www.fzhn.ukim.edu.mk](http://www.fzhn.ukim.edu.mk)

**Акредитирана лабораторија за анализа на почва и ѓубрива**

**Контакт**

Проф. д-р Татјана Миткова

е-mail: [tmitkova@fzhn.ukim.edu.mk](mailto:tmitkova@fzhn.ukim.edu.mk) | Тел: + 389 23255151

Доцент д-р Миле Маркоски

е-mail: [mmarkoski@fzhn.ukim.edu.mk](mailto:mmarkoski@fzhn.ukim.edu.mk) | Тел: + 389 23255194



Факултетот е лоциран во источниот дел од градот Скопје, во кампус со другите факултети од биотехничките науки: Шумарски факултет, Факултет за ветеринарна медицина и Природно-математички факултет. Кампусот е 2 km оддалечен од Ректоратот на Универзитетот “Св. Кирил и Методиј”.



**ФЕДЕРАЦИЈА НА ФАРМЕРИТЕ  
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

**Федерација на фармерите на РМ**

Адреса: ул „Гиго Михајловски“, бр 4-1/1, 1000 Скопје

Тел/Факс: 389 – 02-3099-042

Емаил: [ffrm@ffrm.org.mk](mailto:ffrm@ffrm.org.mk)

Веб страна: [www.ffrm.org.mk](http://www.ffrm.org.mk)



Публикацијата е целосно финансирана од Шведската Интернационална Агенција за соработка (Сида) и We Effect. Сида и WE Effect нужно не се согласуваат со презентираното мислење во Брошурата. Издавачот и авторите се одговорни за содржината.