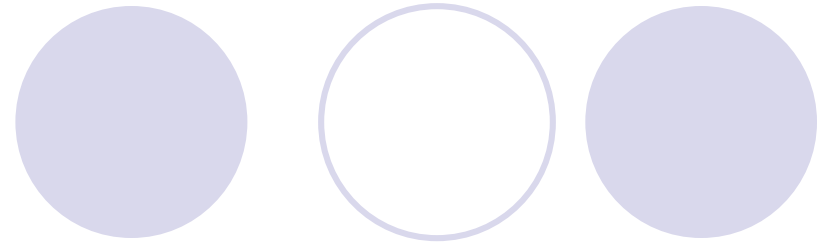
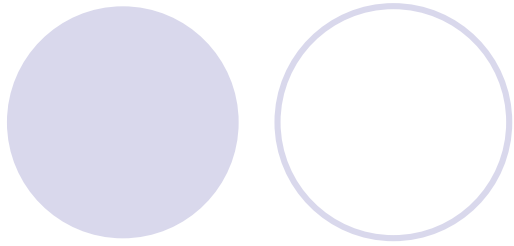


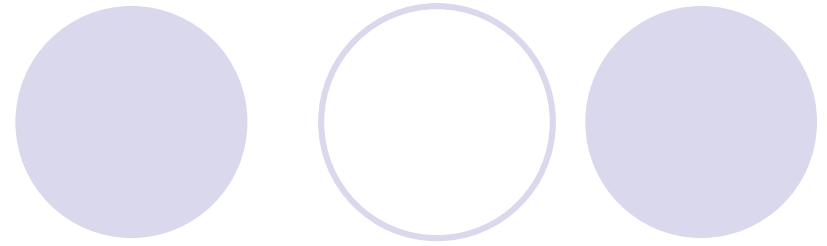
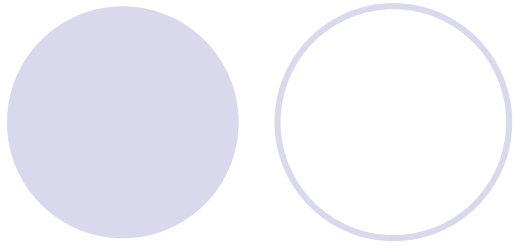
**ПРЕДАВАЊА ИЗ
УРЕЂИВАЊА БУЈИЦА
-КАРАКТЕРИСТИКЕ
РИЈЕЧНИХ ТОКОВА-**

Проф. др Бранислав Драшковић



- Потамологија – наука о ријекама
- Методе потамолошких проучавања:
- Експедициони метод (прикупљање података на терену)
- Стационарни метод (систематска мјерења и проматрања на водомјерним станицама)
- Експериментални метод
- Хидролошки прорачуни и прогнозе

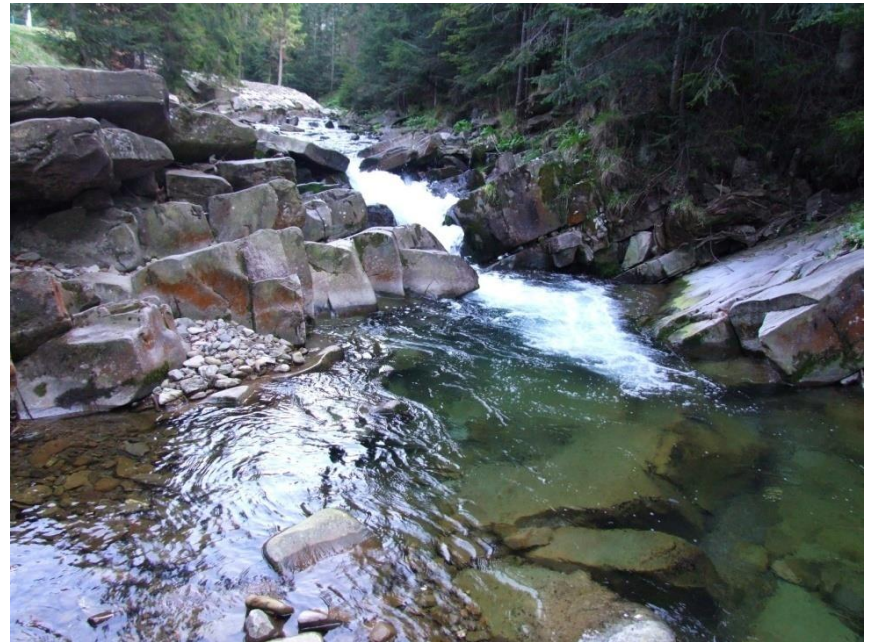


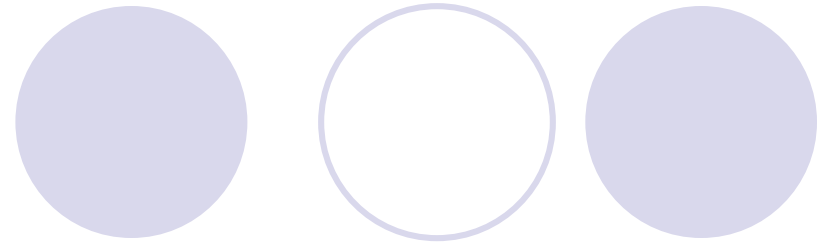
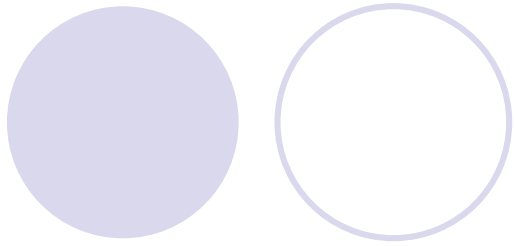


- Ријеку сачињава водна маса која се креће кроз корито.
- Вода потиче од падавина или подземних вода а корито настаје дјеловањем текућих површинских вода.

Водени токови по величини:

1. Цурци (најмањи водоток)
2. Поточићи
3. Потоци
4. Ријечице
5. Ријеке (највећи водоток)



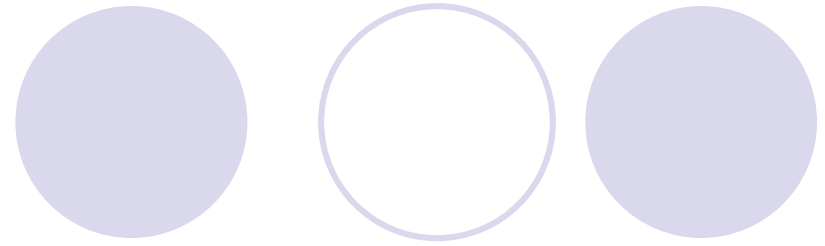
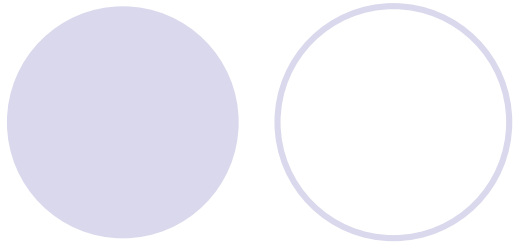


Типови ријечних токова:

- Стални (укупно притицање у ријечна корита веће од губитака)
- Периодични (притицање веће од губитака само у одређеним периодима године, познати као сушице)
- Повремени (само закратко притицање веће од губитака, у сушним крајевима)

Понорнице су водотоци крашких терена, могу бити сталне и периодичне. Нестају у понорима или пећинама па потом избијају као јака крашка врела.



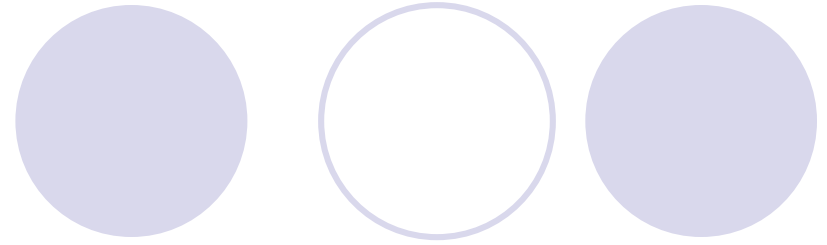
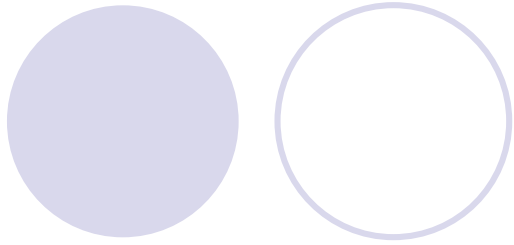


Елементи ријечног тока:

- Извор (глава) – мјесто одакле ријека почиње
- Ушће – мјесто гдје ријека утиче у другу ријеку, језеро или море
- Дужина ријечног тока - растојање од извора до ушћа (L)

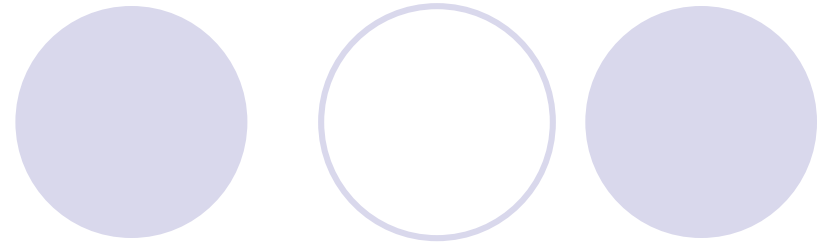
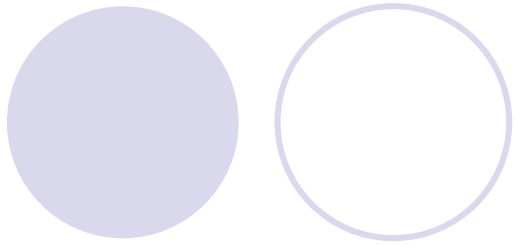


Појам “ријечни километар” означава удаљеност неког мјеста на ријеци од његовог ушћа, од кога се и мјери дужина ријеке.



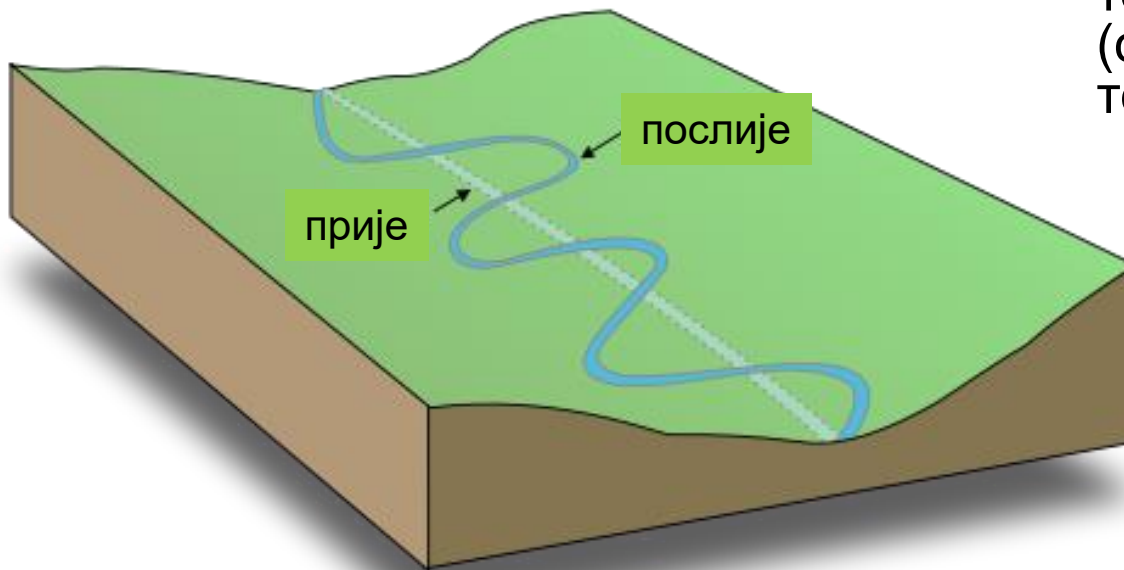
- Саставак – мјесто гдје се стичу два потока, ријечице или мање ријеке (Мокрањска и Паљанска Миљацка)
- Сутока је мјесто спајања двије ријеке средње величине (Пива и Тара)
- Става је мјесто спајања двије велике ријеке (Сава и Дунав)
- Ако нека ријека почиње спајањем два водотока онда се то мјесто сматра за почетак ријеке
- Када се рачуна укупна дужина, онда се узима од извора дуже саставнице



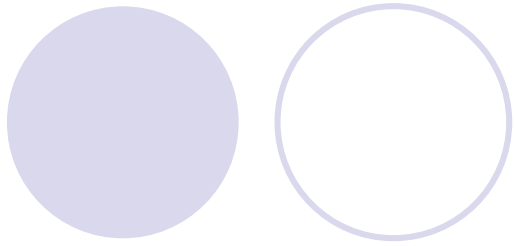


Коефицијент развитака тока је однос који показује колико пута је дужина ријеке већа од мајмање могуће дужине:

$$K=L/L_{\min}$$



- Равничарске ријеке имају високе коефицијенте: 2,3,4...
- Планинске имају мали коефицијент развитака тока због високог пада (односно нагиба терена)

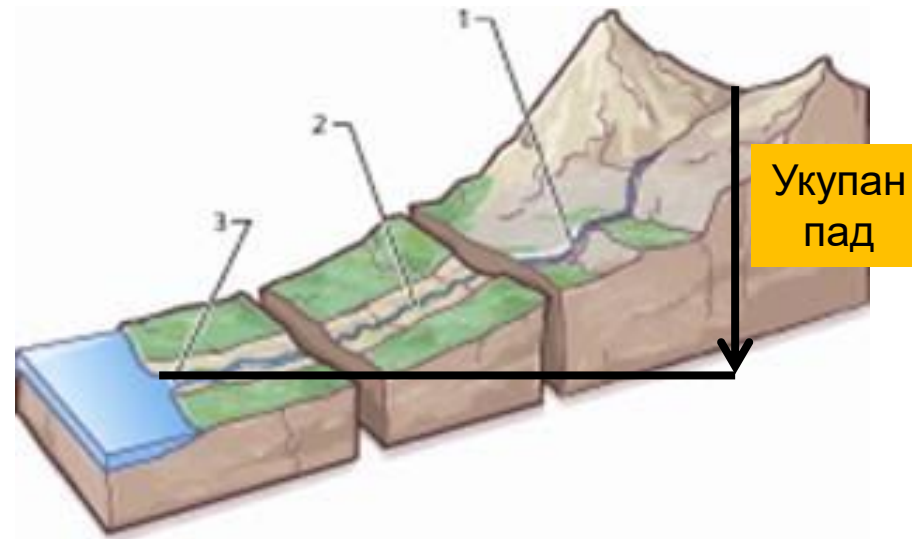
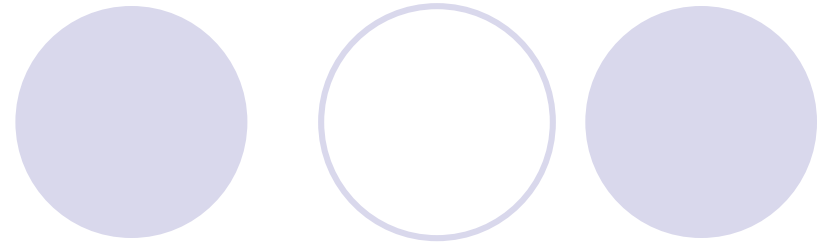


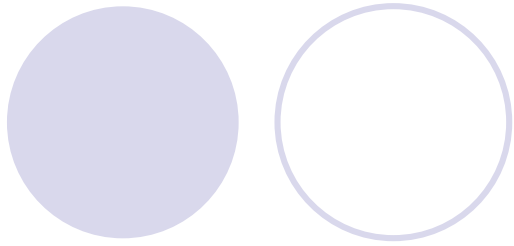
Укупан пад ријечног тока је разлика између коте извора и коте ушћа а просјечан пад се добија када се подјели укупан пад са дужином ријеке:

$$J = (h_1 - h_2) / L = h_m / L \text{ (m/km) или } \text{‰}$$

h_1 -кота извора

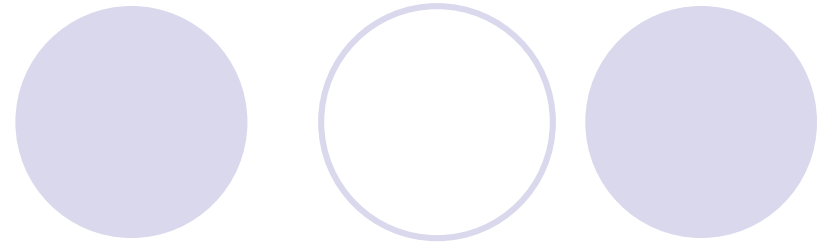
h_2 -кота ушћа

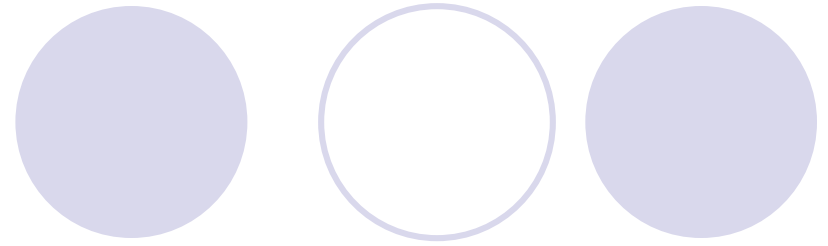
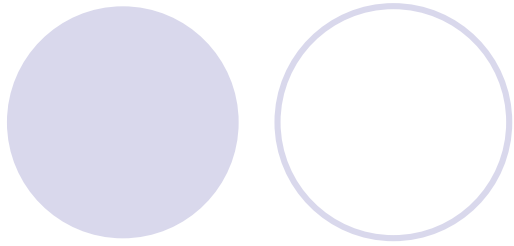




Уздужни ријечни профил представља збир свих падова на ријеци.

У првој фази изграђивања пун је прегиба (брзака, водопада и слапова), у другој има непрекидан нагиб а у трећој престаје даље усјецање ријечног корита и кретања наноса.

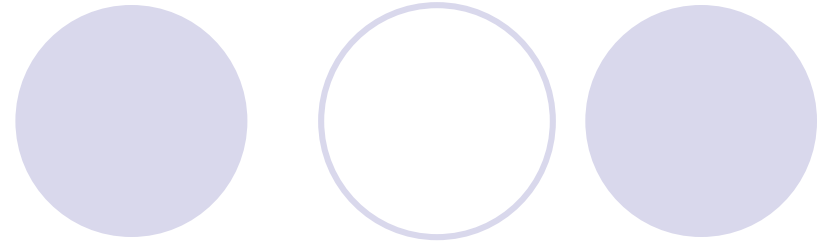
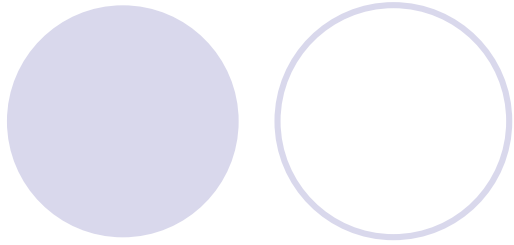




Због неусаглашеног профила и прегиба јављају се:

- Брзаци - краћи сектори са великим падом
- Водопади - мјеста гдје се вода сурвава са веће висине
- Слапови - краћи сектори ријеке са брзацима и мањим водопадима





- Ријеке уносе у мора и океане просјечно $38,200 \text{ km}^3$ воде годишње, док у басене са унутрашњим одводњавањем доспијева само око 800 km^3 воде.
- Текући преко различите подлоге, ријечна вода раствара стијене, као и подземне воде које хране ријеку, те стога она има одређена хемијска и физичка својства.
- Ријечна вода није чиста и она садржи већи број једињења: потврђено је присуство више од 45 хемијских елемената



Особине ријечне воде

Хемијске особине:

Ријечна вода је претежно карбонатна (преовлађују карбонатни јони), за разлику од морске која је хлоридна.

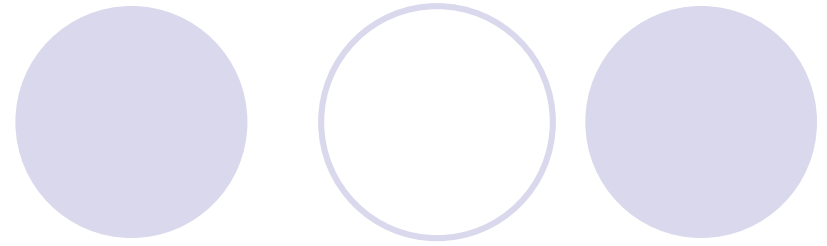
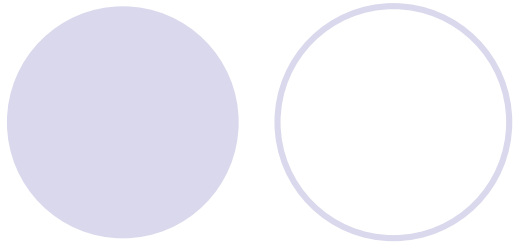
Према укупној количини јона у mg/l ријеке дијелимо у 4 групе:

- ријеке мале минерализације (до 200 mg/l)
- ријеке средње минерализације (200-500 mg/l)
- ријеке повишене минерализације (500-1000 mg/l)
- ријеке високе минерализације (преко 1000 mg/l)

Већина ријека има малу и средњу минерализацију.

Просјечна минерализација (по Љвовичу) износи 63 mg/l.

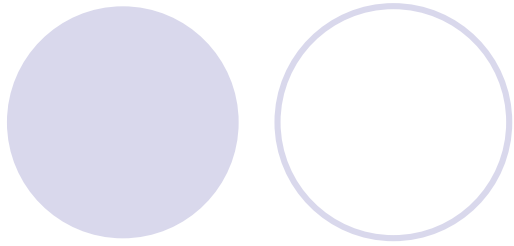
Сњежница и кишница смањују минерализацију а подземне воде повећавају. Мочварне воде садрже органске хумусне материје.



Физичке особине ријечне воде:

- Боја (зависи од материја које вода садржи)
- Густина (зависи од температуре и количине растворених соли и наноса)
- Провидност (углавном мала, промјењива током године)
- Укус и мирис (најчешће бљутав и неугодан)
- Температура (зависи од интензитета Сунчевог зрачења и мијења се у току дана и године)

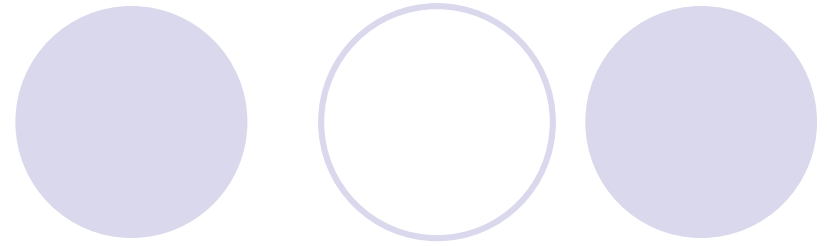




Зеленкасто-плава боја
ријека крашког подручја



Бијелу боју има вода ледничких
ријека а мрко-црвену ријеке
екваторијалног подручја (због
црвенице или латерита)



Ријеке лесних и мочварних
крајева имају мрко-жуту боју



Нпр. ријека Хоангхо у 1 m^3 воде
има 45 kg лебдећих честица

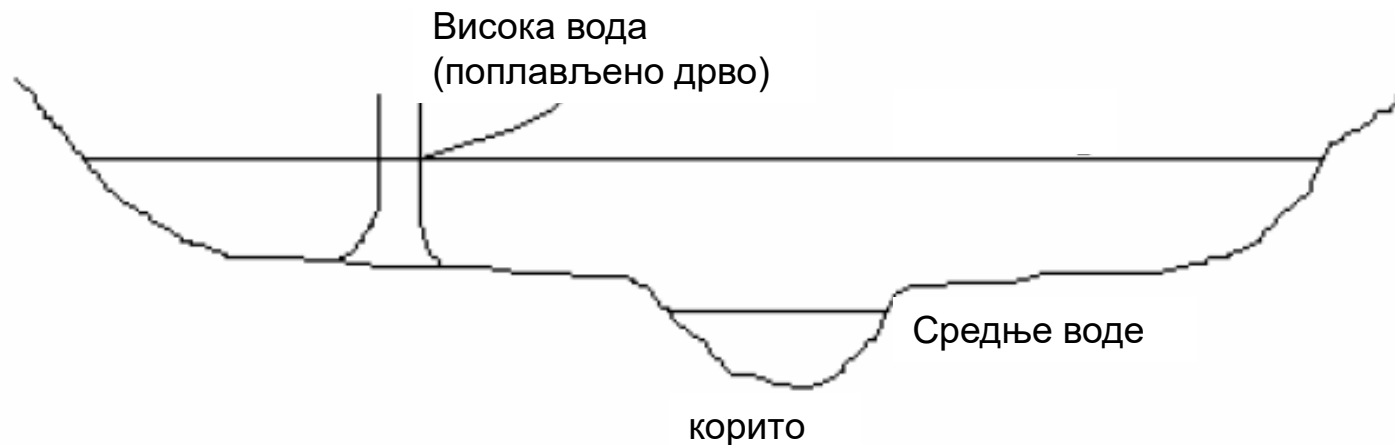
Физичко-географски фактори ријечног режима

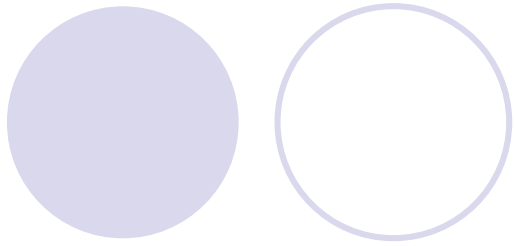
Ријечни режим представља комплекс појава које се односе на храњење водотока и промјене њиховог стања.

Ријечни режим обухвата: водни режим, термички режим, режим наноса и хидрохемијски режим једног водотока.

Један од основних елемената ријечних режима је **водостање** које представља колебање водостаја током одређеног периода.

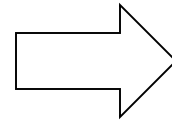
Водостај – висина нивоа воде (изнад неке условне равни).





Водостаји се одређују посматрањем нивоа воде на водомјерима који су најчешће у облику водомјерних летви (којих има више врста: вертикални, степеничasti, коси).

Водостај забиљежен у 07:30 представља **дневни**, а мјесечни водостај представља средњу вриједност дневних. Такође, годишњи водостај представља средњу вриједност мјесечних. Ови подаци публикују се у хидролошким годишњацама.

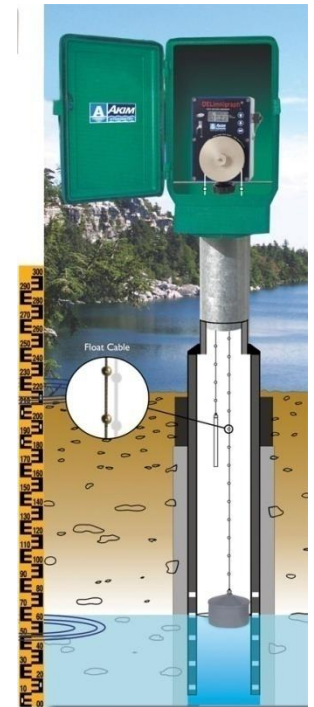


Кота нуле водомјера повезана је са неком тригонометријском тачком у близини и тачности је 1 cm

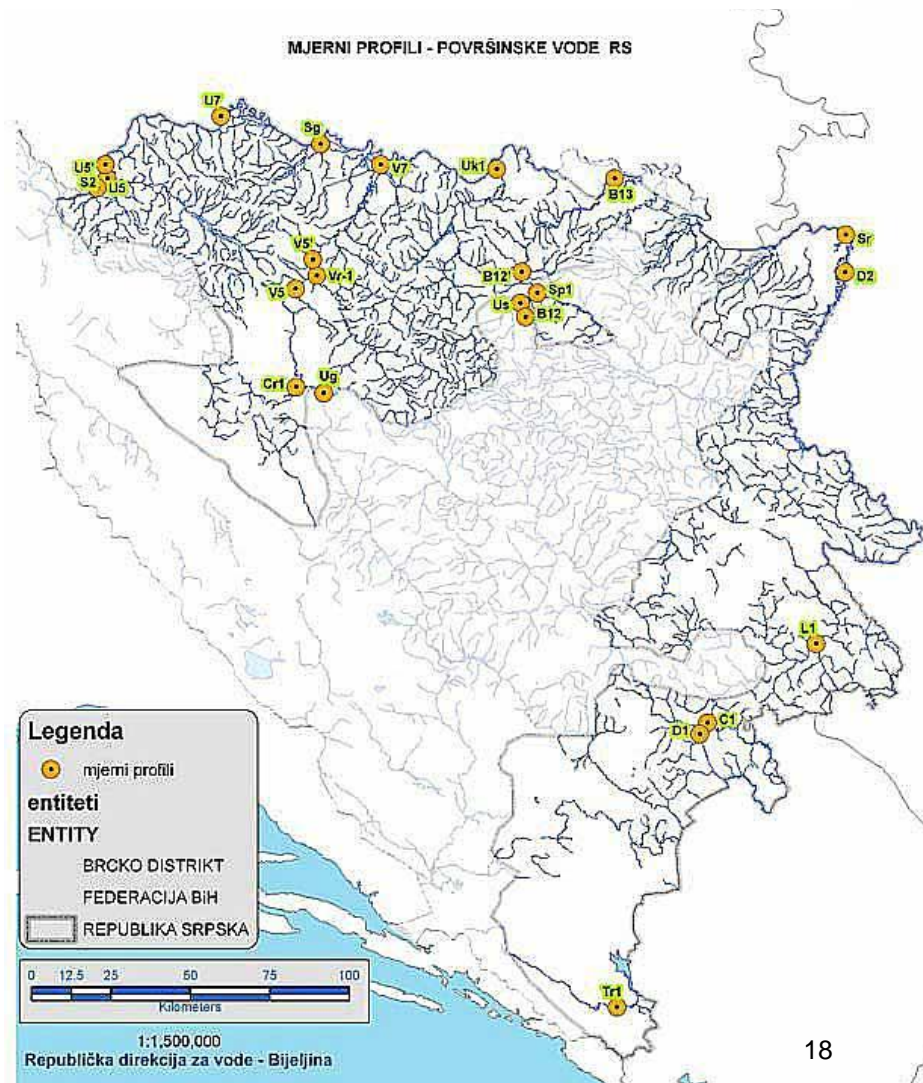
Степеничасти водомјер



За прецизнија мјерења користе се лимниграфи – апарати који аутоматски уписују сваку промјену на папиру намотаном око ваљка покретаног часовним механизмом



Mjerna profila u Federaciji BiH i Republici Srpskoj



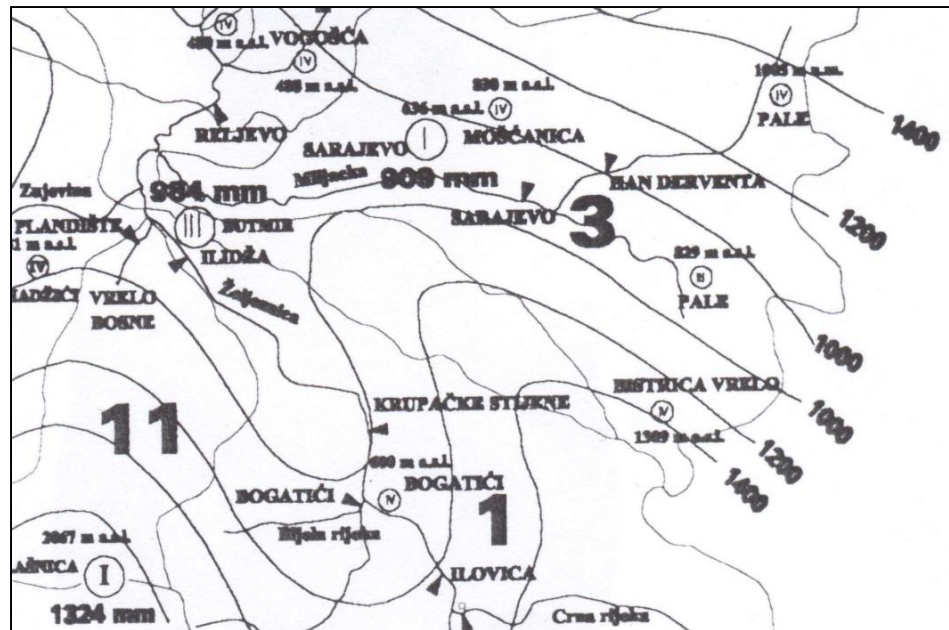
Карактеристични водостаји

- СВ – средњи дневни, мјесечни или годишњи водостај
- ВВ – највећи водостај у току неког мјесеца или године
- МВ – најмањи водостај у току мјесеца или године
- СВВ – средњи највећи мјесечни или годишњи водостај неког периода
- СМВ – средњи најмањи мјесечни или годишњи водостај неког периода
- ВВВ – врло висок водостај (највиши забиљежен водостај уопште)
- ВМВ –врло мали водостај (најнижи забиљежен водостај уопште)
- АЕВ – амплитуда екстремних водостаја

Средње и екстремне величине се користе ако период осматрања није краћи од 10 година.

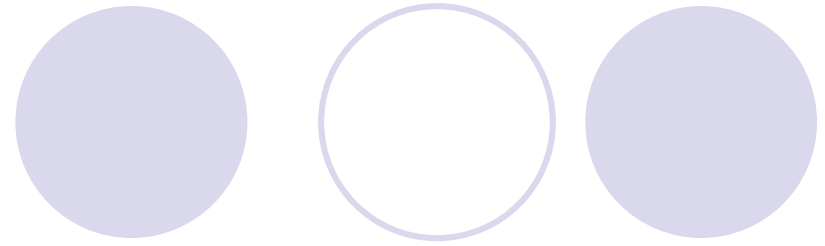
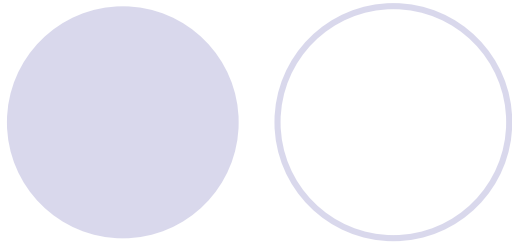
Физичко-географски фактори водостања

- **главни:** метеоролошки (падавине, температура и влажност ваздуха, брзина вјетра)
- **споредни:**
 - рељеф и геолошка грађа слива,
 - тло и биљни покривач,
 - величина и облик слива,
 - густина ријечне мреже,
 - постојање језера, мочвара или ледника у сливу и
 - утицај човјека.

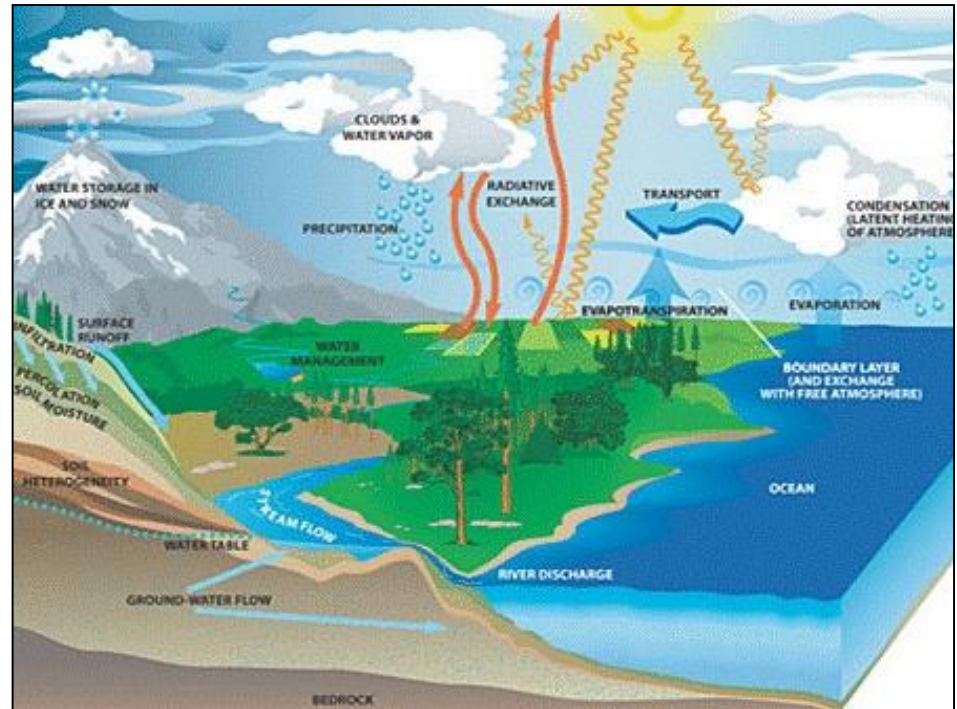


Карта изохијета околине Сарајева

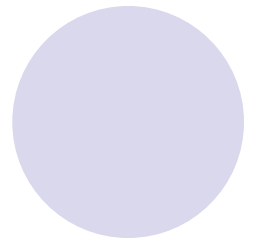
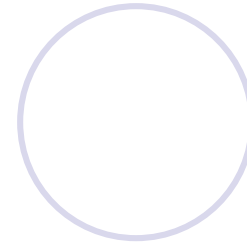
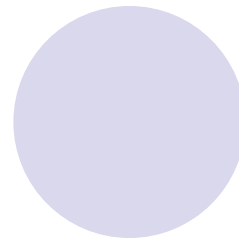
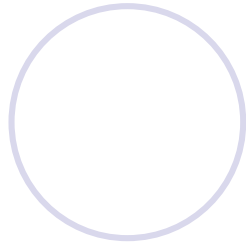
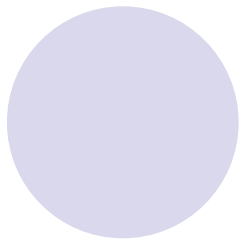
Војејков: “Ријеке су производ климата”



- Падавине су најважнији климатски елемент чије дјеловање на ријечни режим се испољава преко годишње висине падавина односно **плувиометријског режима** (расподјела падавина по мјесецима).
- При једнакој количини падавина више воде ће имати ријеке у којима се претежни дио падавина излучи у хладнијем дијелу године, када је испаравање смањено.

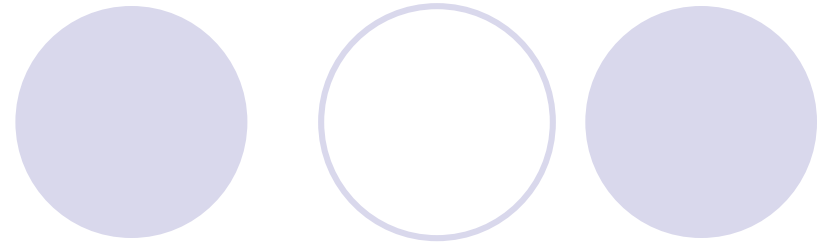
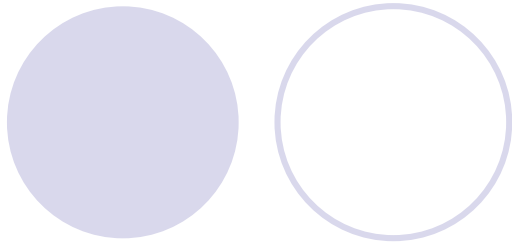


Задржавање воде зими у снијежном покривачу назива се нивална ретензија



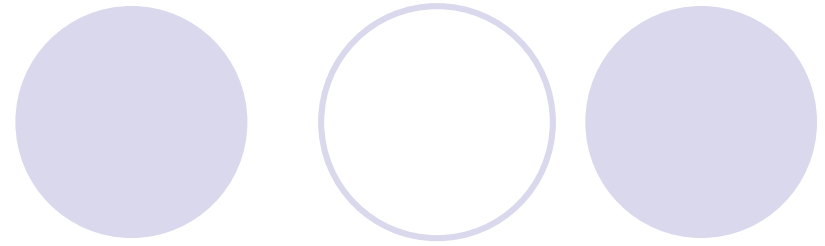
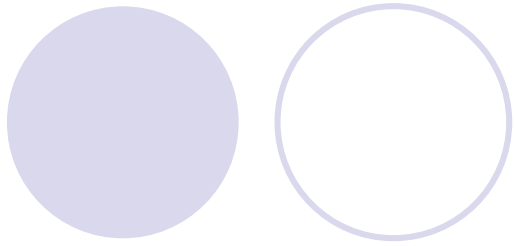
- Висина испаравања зависи од количине падавина, температуре воде и ваздуха, влажности ваздуха и тла, брзине вјетра, вегетације и агротехничких мјера
- Испаравање са тла је веће уколико је оно влажније, при чему треба рачунати на биљке
- Испаравање са воде зависи од разлике температуре воде и ваздуха, дефицита влажности ваздуха, брзине вјетра и надморске висине
- Испаравање са биљног покривача састоји се из двије компоненте: транспирације биљака и испаравања падавина са круне, грана, стабла и лишћа





- Релјеф посредно утиче: у планинама се са повећањем надморске висине повећава количина падавина, снижава температура, смањује испаравање, а повећава отицање падавина
- Супротно је у низијама: на примјер у Србији - у низијском дијелу падне 750 а отекне 196 мм (26 %), док у планинама падне 1000 а отекне 650 мм (65 %)



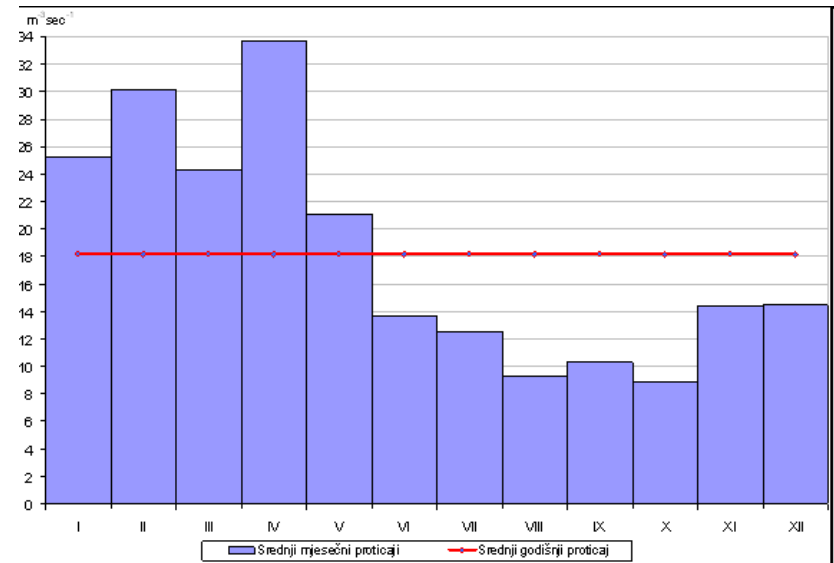


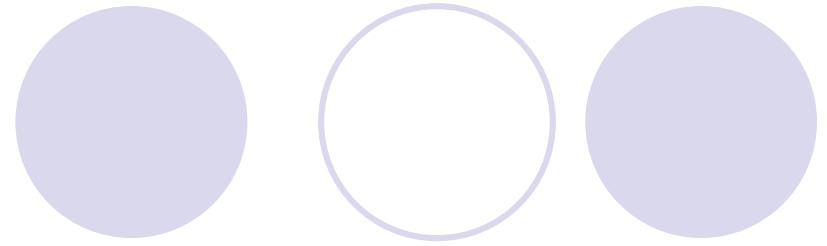
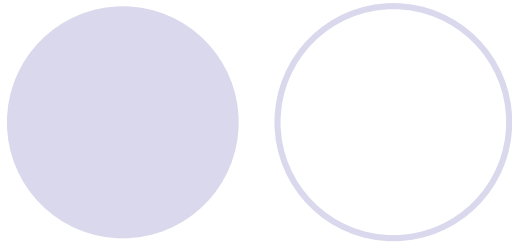
Протицај је најважнији елемент режима ријека и он представља количину атмосферске воде која протекне у једној секунди, поред неког мјеста, кроз овлажени профил ријеке.

$$Q = S v_{sr} \quad (\text{m}^3/\text{sek})$$

S – површина овлаженог профила

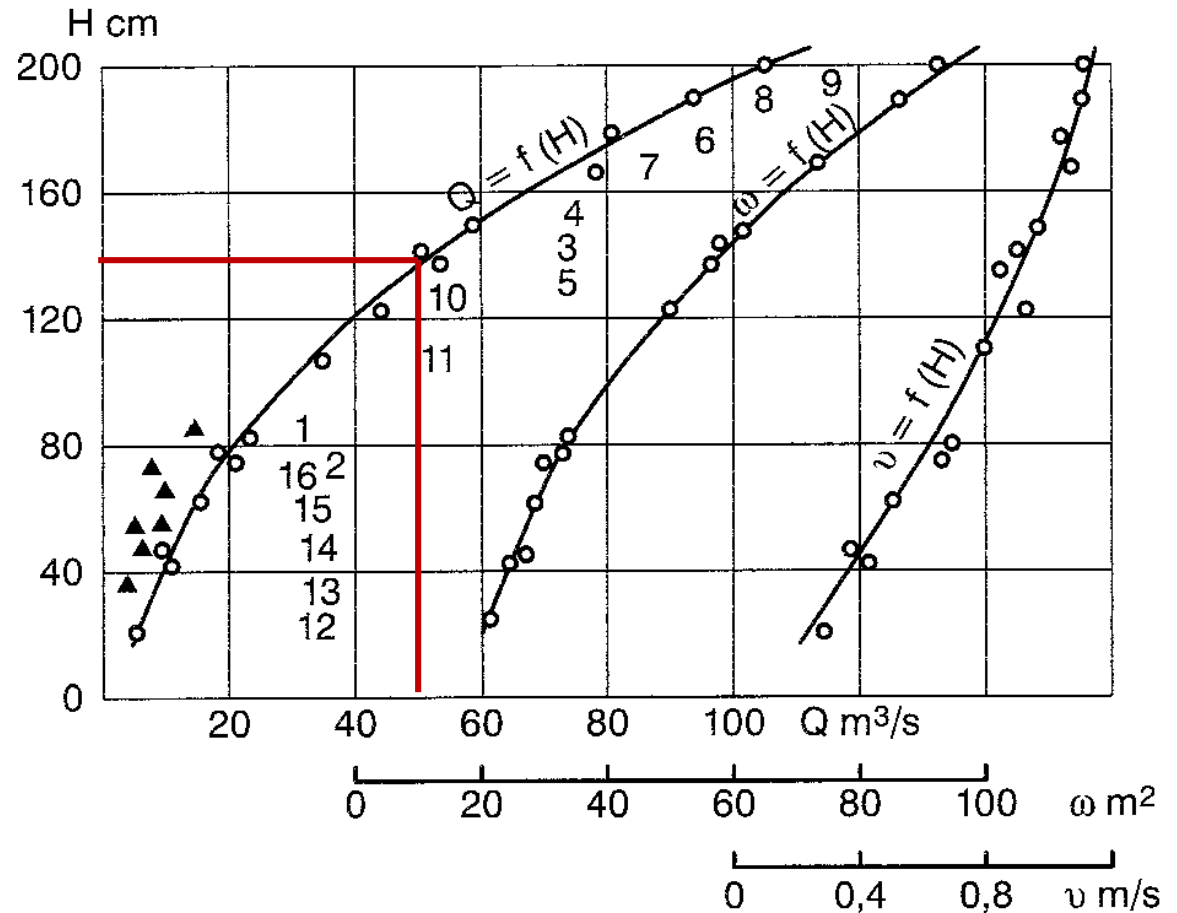
v_{sr} – средња брзина воде

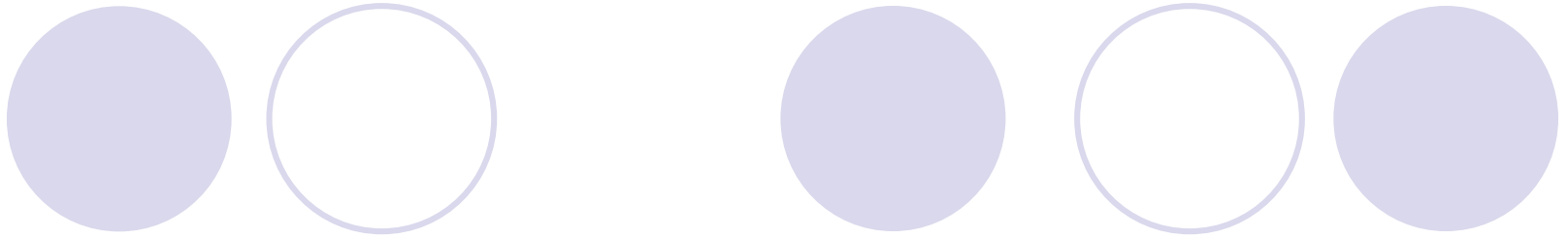




Помоћу криве протицаја одређује се протицај за сваки водостај, без нових мјерења.

Од вриједности водостаја на ординати повуче се линија до пресјека са кривом а потом се повуче линија до пресјека са апсцисом





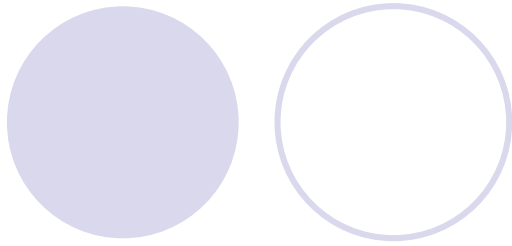
Као и код водостаја постоје дневни, мјесечни и годишњи протицаји и екстремни протицаји – средњи и апсолутни минимални и максимални.

Специфични отицај представља број литара атмосферске воде која отекне са површине од 1 km² слива у једној секунди.

$$q = Q/F \times 1000 \text{ l sek/km}^2$$

Коефицијент отицања представља однос висине отицаја и висине падавина (то је дио падавина који учествује у протицају ријеке)

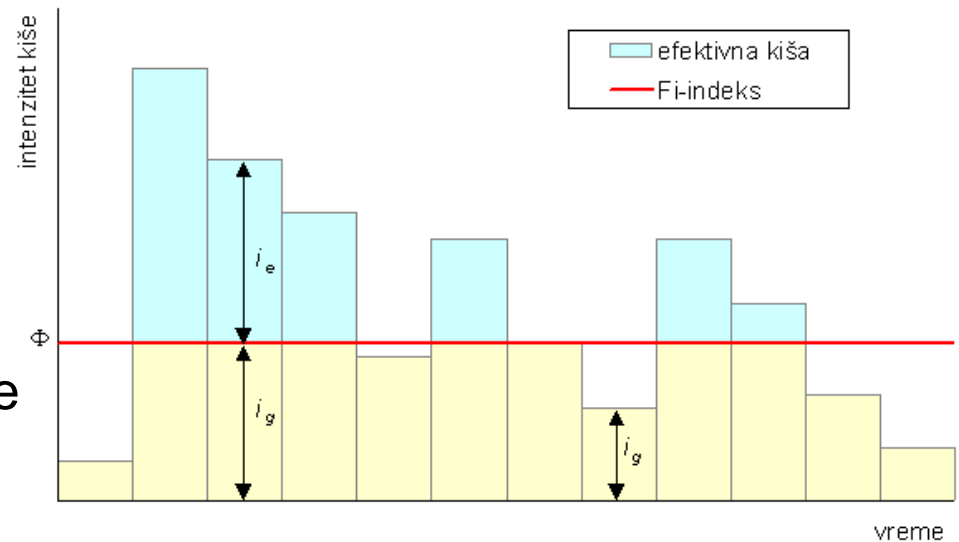
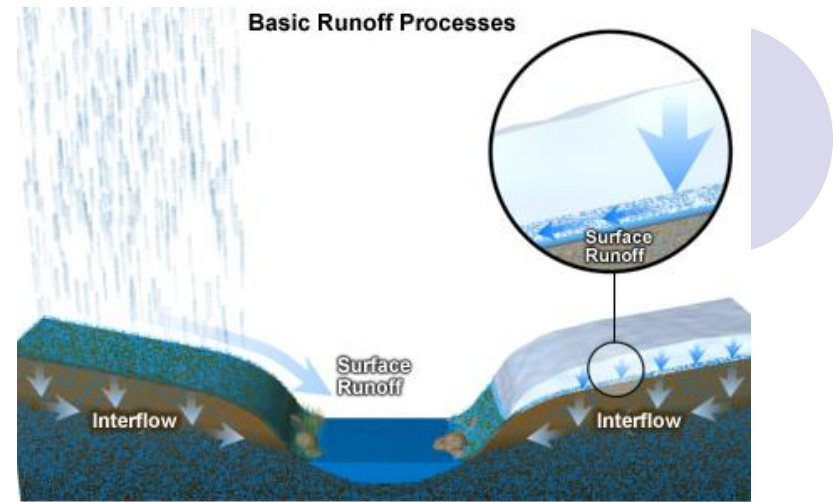
$$C = Y_o/X_o (\%)$$



Висина отицаја представља просјечну висину слоја (у мм) атмосферске воде која храни протицај.

$$Y = q \times 31,56 \times 10^6 \text{ mm}$$

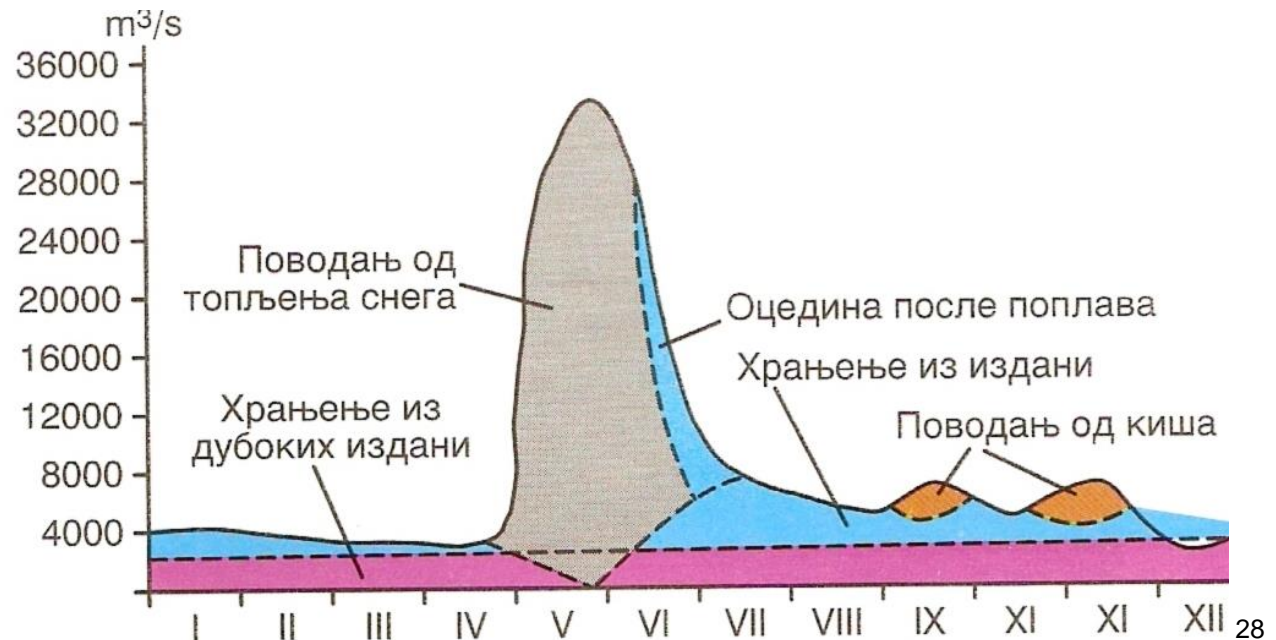
- Релјеф има велики значај на коефицијент отицаја јер на већим нагибима сливање до водотока кратко траје



Падавине количином и обликом утичу на величину отицања.



- Хидрограм - графички приказ промјене водостаја и протицаја у току времена.
- Конструира се тако што се на ординати наносе водостаји односно протицаји а на апсциси (x) њихово вријеме настанка.
- На хидрограму разликујемо вријеме појављивања максимума и минимума.



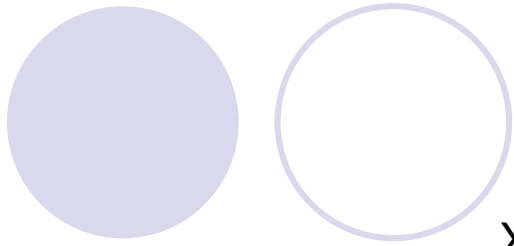
Водни биланс слива

Водни биланс слива представља однос између падавина на једној страни и отицања и испаравања на другој.

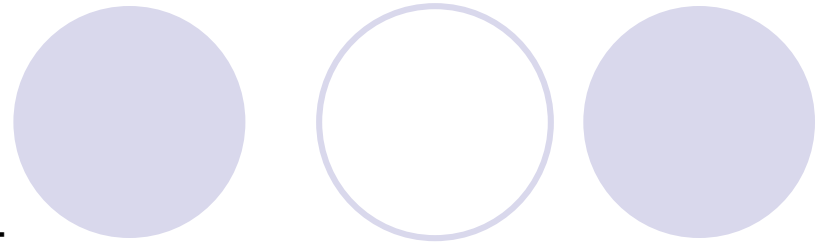
$$X_o = Y_o + Z_o$$

Компоненте водног биланса (падавине, отицање, испаравање) су веома различите у појединим дијеловима Земље па се водни биланс разликује од слива до слива.

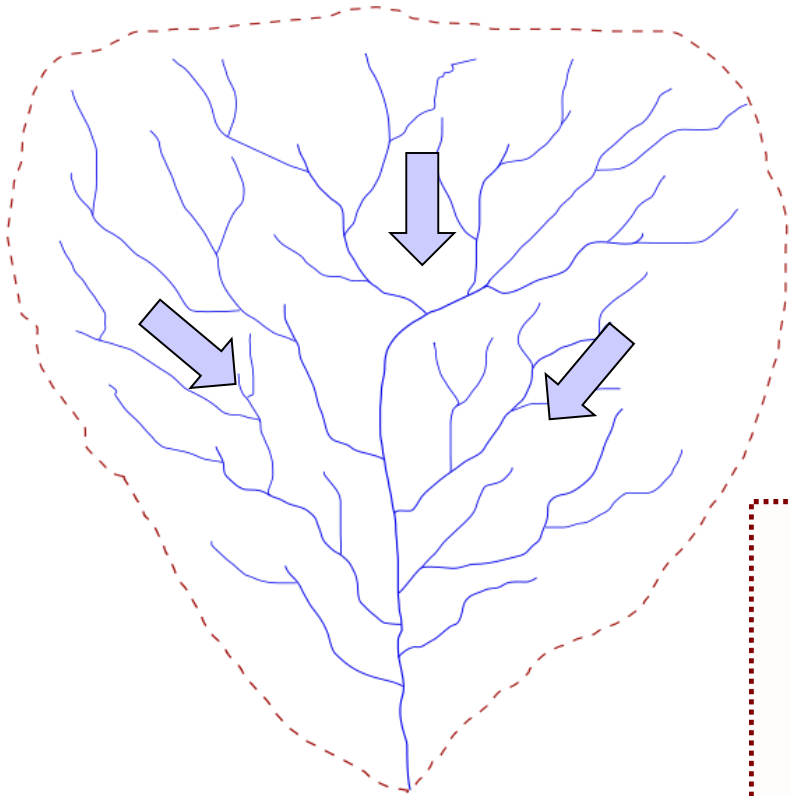
Да би се формирао стални водоток годишња висина падавина мора бити већа од просјечног испаравања.



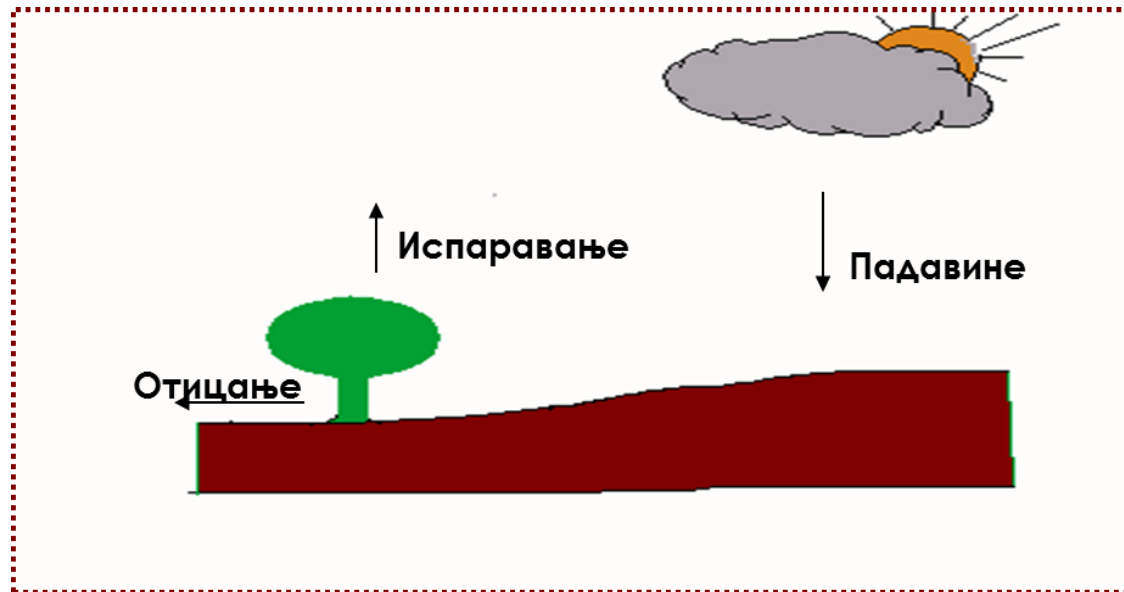
X - падавине;



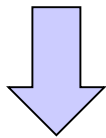
Основни услов за успјешно управљање водним ресурсима одређеног подручја (слива) представља познавање његовог водног биланса.



Z - испаравање;



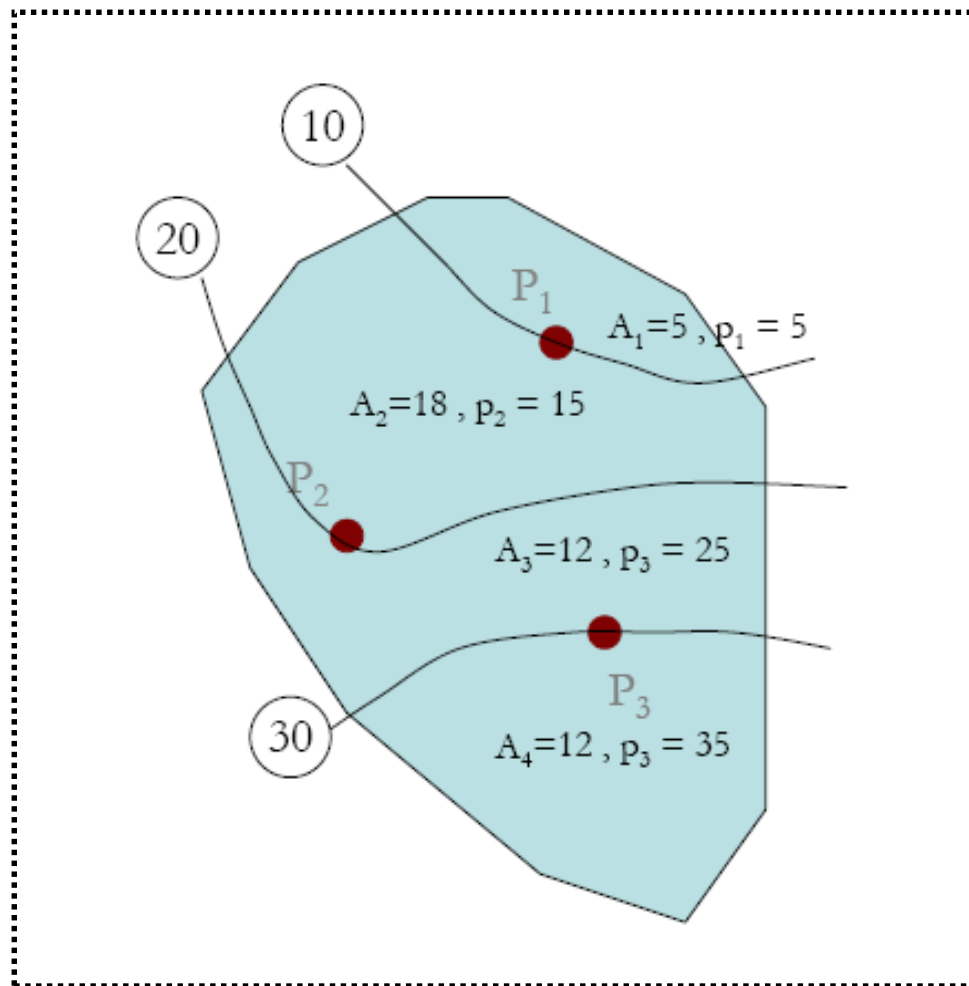
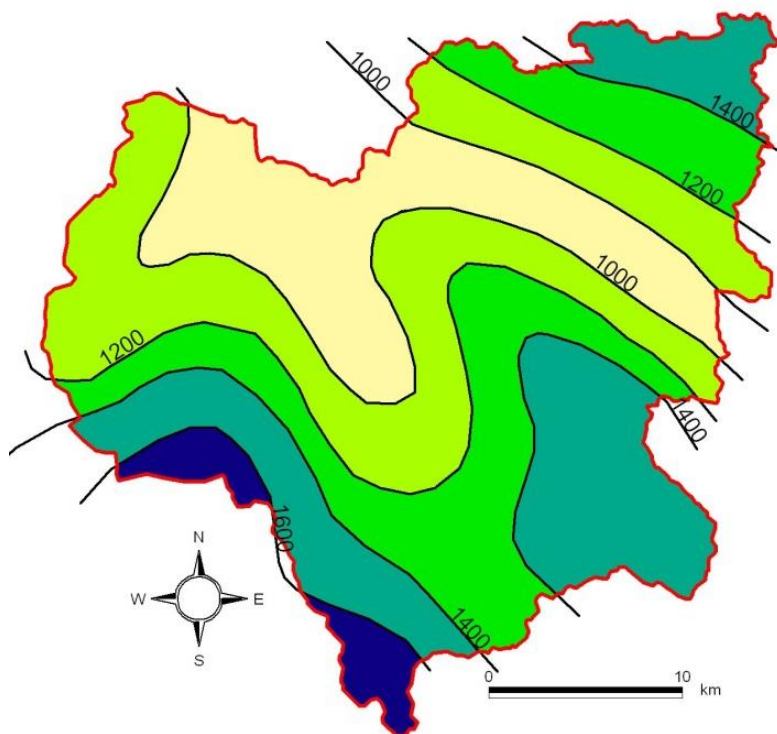
Y - отицање



Отицање

Метода изохијета

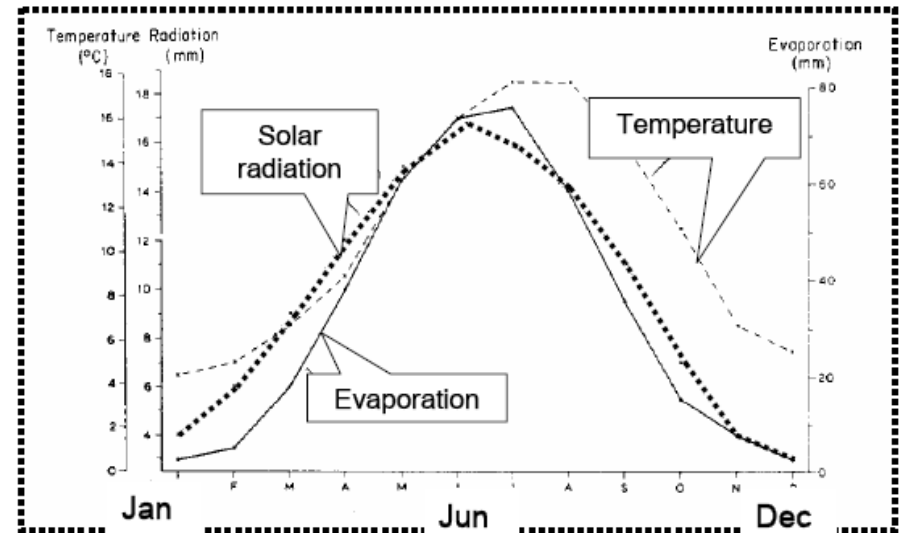
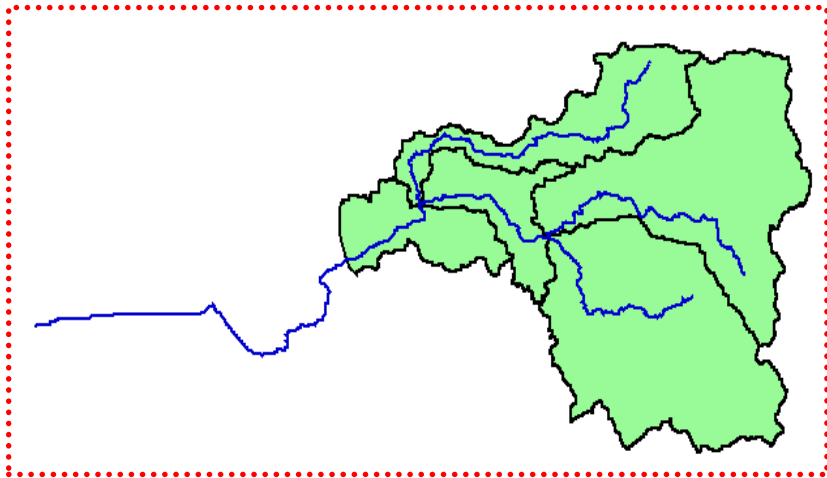
- Једноставна и тачна,
- тражи физичко-географско искуство.



Расходи влаге у сливу: испаравање и отицање

- Испаравање се најчешће израчунава према графичким релацијама у односу на Сунчеву радијацију односно температуру или друге параметре.

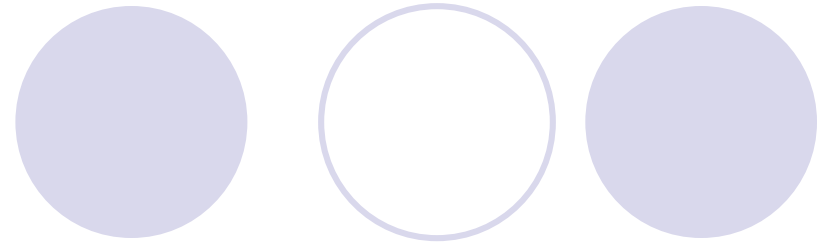
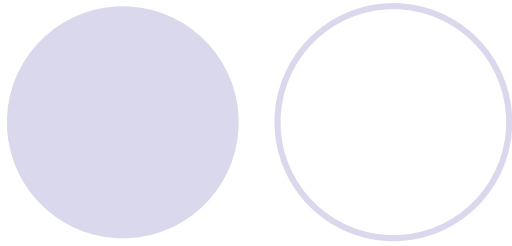
Главни извор информација о отицању су хидролошке станице унутар слива.



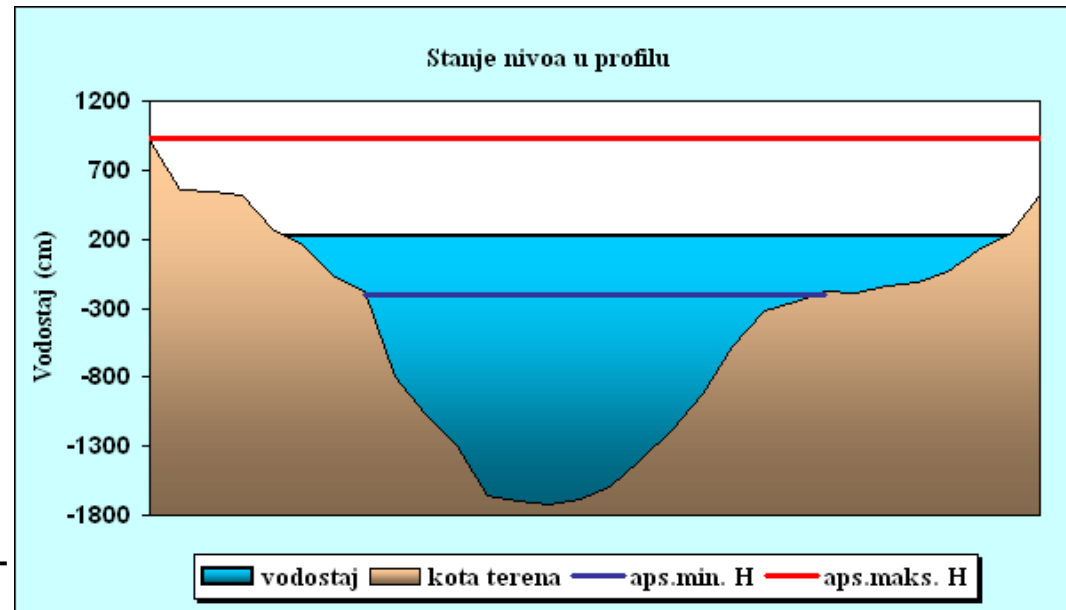
Фазе водног режима

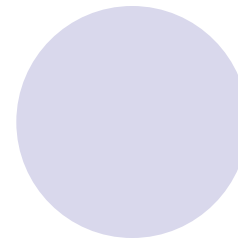
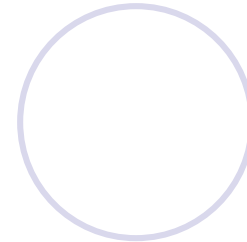
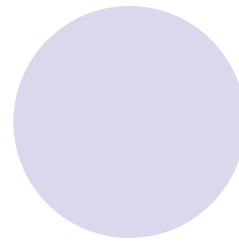
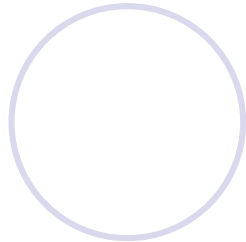
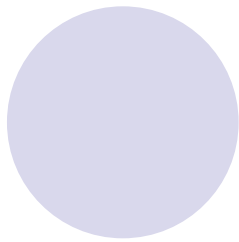
- Годишњи ток водостаја или протицаја се најчешће дијели на два (или четири) изразита периода који се називају фазе водног режима.
- најлакше се уочавају на хидрограмима.
- Најважнија особина фаза је њихово трајање које зависи углавном од климатских особености унутар слива (нпр. прољетни и јесењи максимум протицаја).





- Велика вода – фаза водног режима која се појављује сваке године отприлике у истом периоду, са карактеристичним повећањем водостаја и протицаја.
- Кишни поводањ – краткотрајни али нагли пораст водостаја и протицаја
- Мала вода – фаза водног режима са малим протицајима и водостајима





ХВАЛА НА ПАЖЊИ!