

Кружно движење на водата – Министерство за животна средина и просторно планирање и Агенција за геолошки истражувања на САД (U.S. Geological Survey - USGS)

Што претставува кружното движење на водата?



Што претставува кружното движење на водата? Лесно можам да одговорам - тоа сум "јас" во целост! Кружното движење на водата ги опишува постоењето и движењето на водата на, во и над Земјата. Водата на Земјата е постојано во движење и постојано ја менува формата, од течност во пара во мраз и обратно. Кружното движење на водата функционира милијарди години и целокупниот живот на Земјата зависи од неа; Земјата би била прилично нездраво место за живот, доколку ја нема водата.

Накратко за кружното движење на водата



Кружниот тек на водата нема почетна точка, но можеме да почнеме во океаните. Сонцето, кое го води кружниот тек на водата, ја затоплува водата во океаните, па таа испарува во форма на пара во воздухот. Нагорните струења на воздухот ја носат парата во атмосферата, каде што пониските температури

предизвикуваат кондензирање на пареата во облаци. Воздушните струења ги движат облаците околу планетата, честичките на облаците се судираат, растат и паѓаат од небото како врнежи. Некои врнежи паѓаат во вид на снег и можат да се акумулираат како ледени капи и глечери, коишто можат да ја задржат замрзнатата вода илјадници години. Во предели со потопли клими, снежните наноси често одмрзнуваат и се топат со пристигнувањето на пролетта, а стопените води течат преку земјиштето како стопен снег, што понекогаш доведува до поплави. Најголем дел од врнежите повторно паѓаат во океаните или на копнените површини, кадешто, како резултат на гравитацијата, течат на површината како површински водотеци. Дел од водата, преку реките, втекува во долините во пределот, додека главното течение на реката ја носи водата кон океаните. Водите од истекувањето и продирањето на подземните води се акумулираат како слатки води во езерата. Но, во реките не втекува сета вода од истекувањата. Голем дел од неа тоне во земјата како инфилтрација. Дел од оваа вода останува близу до површината и може повторно да навлезе во површинските водни тела (и во океаните) како истекување од подземни води. Дел од подземната вода наоѓа отвори на површината и извира во вид на слатководни извори. Корењата на растенијата ја впираат плитката подземна вода, којашто потоа преку транспирација од површината на лисјата се враќа во атмосферата. Дел од водата што се инфилтрира во подземните слоеви навлегува подлабоко и ги напојува водоносните слоеви - аквифери (заситени подповршински карпи), коишто акумулираат огромни количества на свежа вода и ја задржуваат долг временски период. Но, низ времето, оваа вода останува постојано во движење, такашто дел од неа повторно навлегува во океаните, кадешто кружното движење на водата "завршува" ... и започнува.

Фази на кружното движење на водата

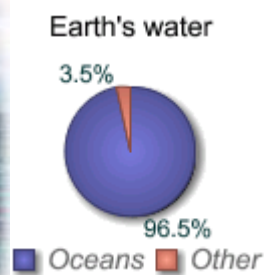
Во Агенцијата за геолошки истражувања на САД (USGS) се идентификувани 15 фази на кружниот тек на водата:

- ▶ [Акумулирање на водата во океаните](#)
- ▶ [Испарување](#)
- ▶ [Вода во атмосферата](#)
- ▶ [Кондензација](#)
- ▶ [Врнежи](#)
- ▶ [Акумулирање на водата во мраз и снег](#)
- ▶ [Истекување на стопениот снег во водотеците](#)
- ▶ [Површински текови](#)
- ▶ [Водотеци](#)
- ▶ [Слатководни акумулации](#)
- ▶ [Инфилтрација](#)
- ▶ [Дотек од подземни води](#)
- ▶ [Извори](#)
- ▶ [Транспирација](#)
- ▶ [Подземно акумулирање на водата](#)

- ▶ [Глобална дистрибуција на водата](#)

Вода во океаните

Океанот е складиште на вода



Многу

поголемо количество на вода се "складира" во океаните долг временски период, отколку она количество на вода што се движи кружно. Се проценува дека околу 1,338,000,000 кубни километри (321,000,000 кубни милји) од вкупното светско количество на водни резерви од 1,386,000,000 кубни километри (332,500,000 кубни милји) вода се складира во океаните. Тоа претставува околу 96,5 проценти. Исто така, се проценува дека од океаните потекнува околу 90 проценти од испарената вода којашто влегува во кружниот тек на водата.

Во текот на студените климатски периоди се формираат повеќе ледени капи и глечери, а доволно количество од глобалните резерви на вода се акумулира како мраз, кој се топи и го претставува количеството на вода од другите фази на кружниот тек на водата. Состојбата е обратна во топлите периоди. Во последната ледена ера, глечерите покривале речиси една третина од копнената маса на Земјата, а океаните биле за околу 400 стапки (122 метри) поплатки отколку денес. Пред околу три милиони години, кога Земјата била потопла, океаните имале, можеби, за 165 стапки (50 метри) повисок водостој.

Океаните во движење

Во океаните постојат струења коишто движат големи маси вода низ светот. Овие движења имаат големо влијание на кружниот тек на водата и на времето. Голфската струја е позната струја на топла вода во Атлантскиот Океан, што ја движи водата од Мексиканскиот Залив кон Велика Британија. Со брзина од 60 милји (97 километри) на ден, Голфската струја движи за 100 пати поголемо количество вода отколку сите реки на Земјата. Со оглед на тоа што потекнува од топли клими, Голфската струја движи потопла вода кон Северниот Атлантис, што влијае на временските услови во некои подрачја, како што се западните делови на Англија.

Испарување: Водата се менува од течност во гас или пареа

Испарувањето и зошто се јавува



Credit: Kidzone Fun Facts

Испарувањето е процес со којшто водата ја менува својата форма од течност во гас или пареа. Испарувањето е примарниот пат по којшто водата се движи од течност назад во кружниот тек на водата како водена пареа во атмосферата. Бројни студии покажуваат дека океаните, морињата, езерата и реките обезбедуваат речиси 90 проценти од влажноста во нашата атмосфера преку испарување, а останатите 10 проценти доаѓаат од транспирацијата на растенијата.

За одвивањето на испарувањето е неопходна топлина (енергија). Енергијата е потребна за разбивање на врските што ги држат молекулите на водата поврзани, поради што водата лесно испарува на точката на вриење (212° F, 100° C), но многу побавно испарува на точката на смрзнување. Кога релативната влажност на воздухот е 100 процентни, што претставува состојба на заситеност, испарувањето не може да продолжи. Процесот на испарување ја одзема топлината од животната средина, поради што испарувањето на водата од вашата кожа ве разладува.

Испарувањето го води кружното движење на водата

Испарувањето на водата од океаните е примарен начин на движење на водата во атмосферата. Големата површина на океаните (над 70 проценти од површината на Земјата се покриени со океани) овозможува испарување на големи количества на вода. Во глобални рамки, количеството на водата што испарува е речиси еднакво со количеството на водата што се враќа на Земјата во вид на врнежи. Но, ова географски варира. Испарувањето над океаните е поголемо отколку врнежите, додека над копното врнежите го надминуваат испарувањето. Најголем дел од водата што испарува од океаните повторно паѓа во океаните преку врнежи. Само околу 10 проценти од водата што испарува од океаните се пренесува на копното и повторно паѓа во вид на врнежи. По испарувањето, водените молекули минуваат околу 10 дена во воздухот.

Задржување на водата во атмосферата: водата се задржува во атмосферата во форма на пареа, како облаци и влага

Атмосферата е полна со вода



Атмосферата можеби не е големо складиште на вода, но секако претставува огромен автопат што се користи за движење на водата околу земјината топка. Во атмосферата секогаш има вода. Од атмосферската вода, облаци се највидливи, но дури и чистиот воздух содржи вода - вода во честички коишто се премногу ситни за да се видат. Зафатнината на вода во атмосферата во дадено време изнесува околу 100 кубни милји или 12,900 кубни километри. Кога целата вода од атмосферата би паднала преку врнежи одеднаш, би ја покрила површината само до длабочина од 2.5 сантиметри, околу 1 инч.

Кондензација: Процесот преку којшто водата се менува од пареа во течност



Photograph by the National Weather Service, Grand Junction Weather Forecast Office, Colorado, U.S.A.

Кондензацијата е процес со којшто водената пареа во воздухот се менува во течна вода. Кондензацијата е важна за кружниот тек на водата бидејќи формира

облаци. Овие облаци можат да произведат врнежи, што претставува основен начин на враќање на водата на Земјата. Кондензацијата претставува обратен процес од испарувањето.

Кондензацијата, исто така, е одговорна за маглата, за тоа што вашите наочари се замаглуваат кога одите од студена просторија надвор, во топол, влажен ден, за водата што капи по надворешната страна на вашата чаша со пијалок и за водата на внатрешната страна на вашите прозорци во студен ден.

Кондензација во воздухот

Иако во кристално јасно сино небо воопшто нема облаци, водата е сепак присутна во форма на водена пара и капки, коишто се премногу ситни да се видат. Молекулите на водата се комбинираат со ситни честички од прашина, сол и чад во воздухот, па формираат облачни капки коишто растат и се развиваат во облаци. Со меѓусебно здружување на водените капки и со нивното растење, може да се развијат облаци и да дојде до врнежи.

Зошто постуденото е погоре?

Во атмосферата се формираат облаци бидејќи воздухот што содржи водена пара се крева нагоре и се лади. Важен дел на овој процес е што воздухот во близина на површината на Земјата се затоплува со сончевата радијација. Причината поради којашто атмосферата се лади над површината на Земјата е воздушниот притисок. Воздухот има тежина, а на морското ниво тежината на појас на воздух кој притиска на твојата глава е околу 14 1/2 фунти (32 килограми) на квадратен инч. Притисокот, кој се нарекува барометриски притисок, е резултат од густината на воздухот над нас. На поголеми височини, има помалку воздух одозгора, поради што е помал воздушниот притисок што притиска надолу. На поголеми височини, барометрискиот притисок е помал, а воздухот е со помала густина. Ова резултира во поладен воздух.

Врнежи: Ослобоување на вода, во течна или цврста форма, од облаците



Врнежите претставуваат испуштена вода од облаците во форма на дожд, лапавица, снег или град. Ова е примарниот начин на кој атмосферската вода се враќа на Земјата. Најголем дел од врнежите паѓа во вид на дожд.

Како се формираат дождовните капки?



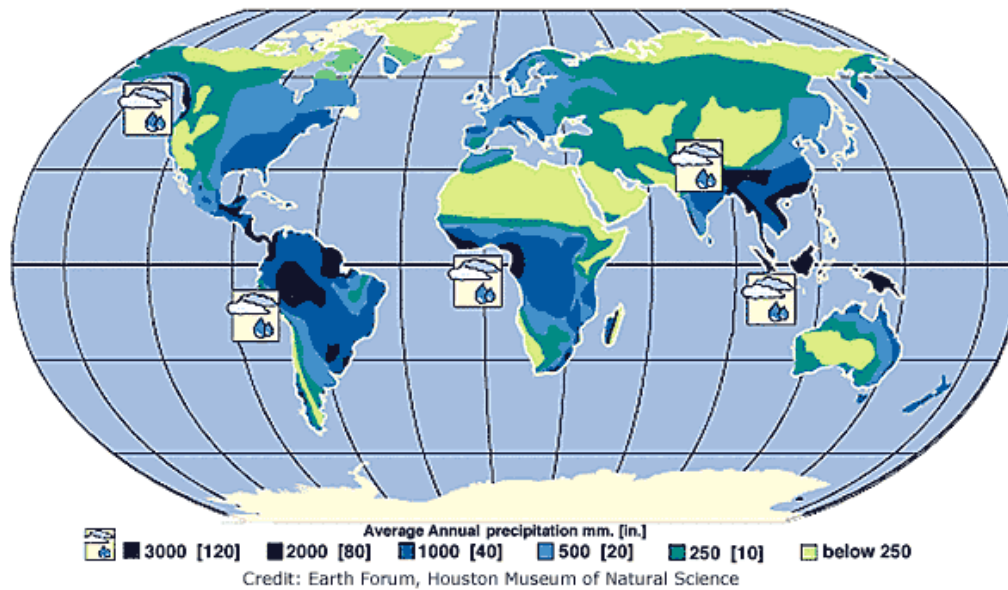
Storm near Elko, Nevada. NOAA

Облаците што лебдат горе содржат водена пареа и облачни капки, коишто се премногу мали за да паѓаат како врнежи, но доволно големи да формираат видливи облаци. Водата континуирано испарува и кондензира на небото. Ако погледнете облак одблизу, ќе видите делови што исчезнуваат (испаруваат), а други делови што растат (кондензација). Најголем дел од кондензираната вода во облаците не паѓа во вид на врнежи, поради нагорните ветрови кои ги поткрепуваат облаците. За да дојде до врнежи, најнапред треба да кондензираат ситните водени капки. Водените капки се судираат, со што може да се добие доволно голема и доволно тешка капка што ќе испадне од облакот во вид на врнежи. Потребни се милиони облачни капки за да се формира една дождовна капка.

Стапките на врнежи варираат во простор и време

Количествата на врнежи не се еднакви насекаде во светот - напротив, тие не се еднакви дури и во еден град. На пример, во Атланта, Џорџија, САД, летни бури можат да доведат до еден инч или поголемо количество на дожд на една улица, додека друга област, на само неколку километри, да остане сува. Но, количеството на дожд што паѓа во Џорџија за еден месец често е поголемо отколку во Лас Вегас, Невада за цела година. Светскиот рекорд на просечни годишни врнежи од дожд припаѓа на Waialeale, Хаваи, кадешто во просек паѓаат околу 1,140 cm (450 инчи) годишно. Маркантни 1,630 cm (642 инчи) се забележани во текот на еден дванаесет месечен период (што изнесува речиси 5 cm (2 инчи) секој ден)! Споредете го ова со врнежите во Арика, Чиле, кадешто не паднал дожд 14 години.

Картата подолу ги прикажува просечните годишни врнежи, во милиметри и инчи, за светот. Светло зелените области можат да се сметаат за "пустини". Можеби ќе очекувате областа Сахара во Африка да биде пустина, но дали сте помислиле дека голем дел од Гренланд и Антарктикот се пустини?



Акумулирање на водата во мраз и снег: Слатка вода складирана во замрзната форма, генерално во глечери, ледени полиња и снежни полиња.

Ледени капи ширум светот

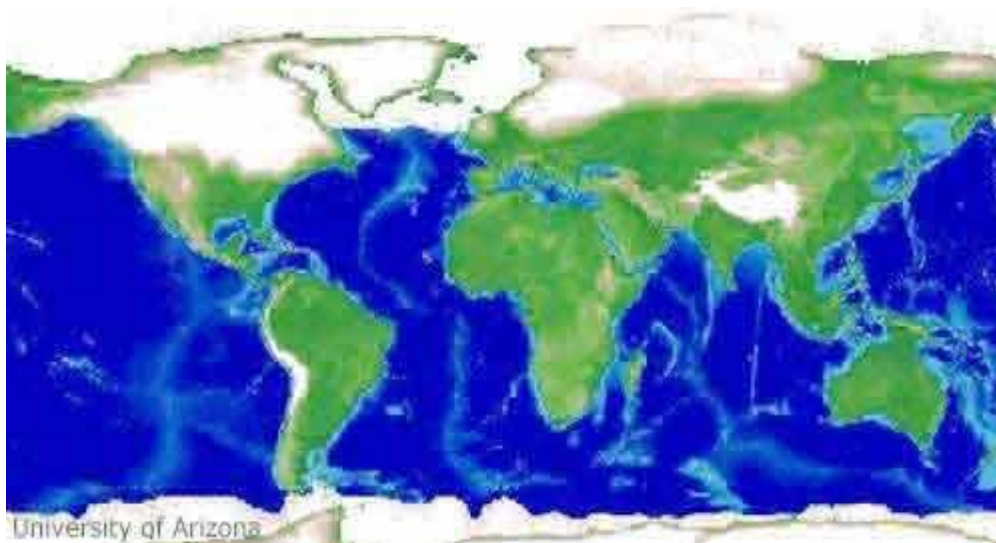


NASA

Водата што се акумулира долги временски периоди во мраз, снег и глечери е дел од глобалниот кружен тек на водата. Огромното мнозинство, речиси 90 проценти, од Земјината ледена маса е во Антарктикот, додека капата од мраз на Гренланд содржи 10 проценти од вкупната глобална ледена маса. Ледената капа на Гренланд е интересен дел во кружното движење на водата. Ледената капа порасна со времето до околу 2.5 милиони кубни километри или 600,000 кубни милји, бидејќи повеќе снег паѓал отколку што се топел. Ледената капа во просек изнесува околу 1,500 метри (5,000 стапки) густина, но може да биде и со густина од дури 4,300 метри (14,000 стапки). Мразот е толку тежок, што копното под него добило облик на филцан поради притисокот.

Мразот и глечерите настануваат и исчезнуваат

Климата, во глобални рамки, постојано се менува, иако обично не со таква брзина што ќе биде забележлива за луѓето. Постоеле многу топли периоди, како оние кога живееле диносаурусите, пред околу 100 милиони години и многу студени периоди, како последното ледено доба од пред околу 20,000 години. Во текот на последниот леден период, голем дел од Северната Хемисфера беше покриена со мраз и глечери. Речиси цела Канада, голем дел од северна Азија и Европа, како и дел од САД, беа покриени со глечери.



Неколку факти за глечерите и ледените капи

- Глечерскиот мраз покрива 10-11 проценти од целото копно.
- Ако денес се стопат сите глечери, морињата ќе пораснат за околу 70 метри (230 стапки). Извор: Национален центар за податоци за снег и мраз
- Во текот на последното ледено доба, морското ниво беше за околу 122 метри (400 стапки) пониско од денес, а глечерите покриваа речиси една третина од копното.
- Во текот на последниот топол бран, пред 125,000 години, морињата беа за околу 5.5 метри (18 стапки) повисоки од денес. Пред околу три милиони години, морињата биле, веројатно, за околу 50.3 метри (165 стапки) повисоки.

Снегот што се топи истекува во водотеците: Движење на водата како површинско истекување од снегот и мразот во површинските води

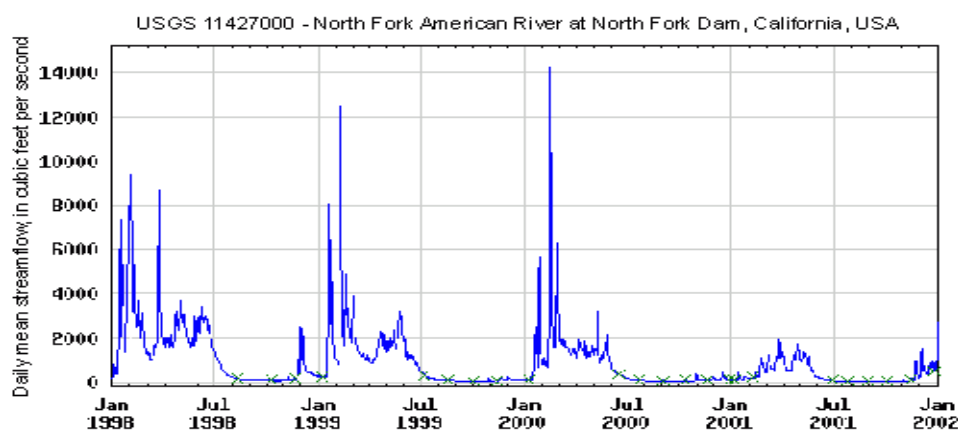


Hetch-Hetchy basin near Yosemite, California. Photo by David Gay

Ако живеете на Флорида или на Француската Ривиера, можеби нема да се будите секојдневно прашувајќи се како учествува топењето на снегот во кружниот тек на водата. Но, на светско ниво, истекувањето од топењето на снегот претставува голем дел од глобалното движење на водата. Во постудените клими, голем дел од пролетното истекување и втекување во реките потекнува од топењето на снегот и мразот. Покрај поплави, брзото топење на снегот може да откине делови од земјиште и да ги сруши водотеците.

Учество на водата од топење на снегот во водотеците

Добар начин да се разбере како топењето на снегот влијае врз протекот на реките е да се погледне хидрографикот подолу, на кој е прикажан средниот дневен проток (среден проток за секој ден) за четири години за North Fork American River кај Браната North Fork во Калифорнија. Максималните вредности во графикот се, главно, резултат на топењето на снегот. Споредете го фактот дека минималниот среден дневен проток во текот март 2000 година изнесувал 1,200 кубни стапки во секунда, додека протекот во текот на август бил во опсегот од 55-75 кубни стапки во секунда.



Количеството на вода во водотеците од топењето на снегот се разликува според сезоната, како и од година во година. Споредете ги високите вредности за протокот во 2000 година со многу помалите вредности за протоците во 2001 година. Се чини како областа на Калифорнија, во 2001 година, да била зафатена од голема суша. Недостатокот на вода складирана во вид на снежни наноси во зима може да влијае на количеството на вода во остатокот од годината. Ова може да влијае врз количеството на вода во резервоарите лоцирани низводно, што од своја страна може да влијае на количеството на вода достапно за наводнување и за водоснабдување на градовите.

Површинско истекување: Истекувањето од врнежите што патува по површината на почвата до најблискиот водотек

Површинско истекување претставува истекувањето од дождовите преку пределот

Многу луѓе, веројатно, имаат поедноставена претстава дека врнежите паѓаат на земјата, течат над земјата (истекување, проток) и втекуваат во реки, коишто потоа се празнат во океаните. Ова е "поедноставено", бидејќи реките исто така добиваат и губат вода во тлото. Сепак, голем дел од водата од реките доаѓа директно од истекувањето од површината на земјата, што се дефинира како површинско истекување.



Overland runoff from disturbed areas often contains excessive sediment in addition to water. (USGS)

Вообичаено, дел од дождот што паѓа понира во тлото, но кога дождот допира заситена или непробивна површина, почнува да тече надолу како истекување. За време на обилен дожд можат да се забележат мали поточиња од вода што тече надолу. Водата тече вдолж каналите во тлото на својот пат до поголемите реки. Оваа слика покажува пример на површинско истекување (овде како истекува од пат) што втекува во мал поток. Истекувањето во овој случај е по гола почва и носи седименти во реката (лошо за квалитетот на водата). Истекувањето што се влева во овој поток го започнува својот пат назад кон океанот.

Како и кај останатите делови на кружниот тек на водата, заемното влијание меѓу врнежите и површинското истекување варира според времето и просторот. Слични бури во џунглата на Амазон и во пустината југозападно од САД ќе доведе до различни ефекти на површинско истекување. Површинското истекување е под влијание на метеоролошките фактори и на физичката геологија и топографија на земјиштето. Само околу една третина од врнежите што паѓаат над земјата истекува во потоците и во реките и се враќа во океаните. Останатите две третини испаруваат, се транспираат или понираат во подземните води. Исто така, површинските истекувања можат да бидат пренасочени од страна луѓето, за нивните потреби.

Водотек: Движењето на водата во природни канали, како што е река

Во Агенцијата за геолошки истражувања од САД (USGS) го користат изразот "проток" за количеството на вода што тече во река, поток.

Важноста на реките



Реките се важни за луѓето, како и за животот насекаде. Реките не само што се одлични места за играње на луѓето (и нивните кучиња), туку луѓето ја користат речната вода за водоснабдување и за наводнување, за производство на електрична енергија, за чистење на отпадоци (преработени отпадоци, се надеваме), за транспортирање на стоки и за добивање на храна. Реките, конечно, се големи водени предели за сите видови растенија и животни. Реките помагаат подземните водоносни слоеви да се одржат полноводни, преку испуштање на водата надолу, преку нивните корита. А, се разбира, и океаните остануваат полни со вода бидејќи реките и истекувањата континуирано ги дополнуваат.

Сливови и реки

Кога размислуваме за реките, важно е да размислуваме за речните сливови. Слив е површината од земјиште кадешто целокупната вода, којашто паѓа врз него и истекува од истото тече кон исто место. Сливот може да биде мал колку стапалка во калта или доволно големо да ја опфати целата површина што доведува вода во реката Мисисипи, кадешто се влева во Мексиканскиот Залив. Поголемите сливови содржат помали сливови. Водните сливови се важни, бидејќи количеството и квалитетот на водата се под влијание на нешта, предизвикани од човекот или не, коишто се случуваат на површините во горниот тек на реката.

Количеството на вода постојано се менува



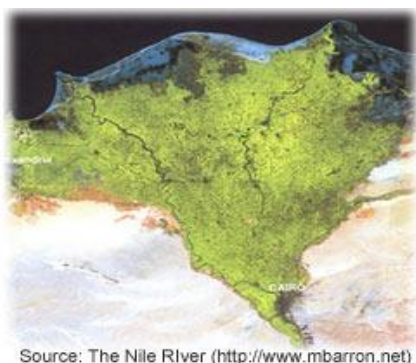
Количеството на вода постојано се менува, од ден во ден, па дури и од минута во минута. Се разбира, најголемо влијание врз протокот на водотекот има дотекот на вода од врнежите во сливното подрачје. Врнежите од дожд предизвикуваа покачување на водостојот на реките, а истиот може да се зголеми дури и ако врне сосема далеку во сливното подрачје - запаметете дека водата што паѓа во едно сливно подрачје на крајот се одведува од локацијата на истекувањето. Големината на една река е во голема мерка зависна од големината на нејзиниот слив. Големите реки имаат големи сливови; малите реки имаат помали сливови. На сличен начин, реките со различна големина различно реагираат на бури и дождови. Водостојот на големите реки се покачува и се спушта побавно отколку кај малите реки. Во мало сливно подрачје, водостојот на една река ќе се покачува и намалува веројатно во минути и часови. На големите реки може да им се потребни денови да постигнат покачен или намален водостој, а поплавувањето може да трае неколку дена.

Акумулирање на слатка вода: слатки води што постојат на површината на Земјата

Еден дел од кружниот тек на водата, што е очигледно од суштинско значење за целокупниот живот на Земјата, е свежата вода што постои на земјината површина. Прашајте ги, едноставно, вашиот сосед, домотот, пастрмката или оној здодевен комарец. Површинските води вклучуваат потоци, базени, езера, акумулации (вештачки езера) и слатководни површини.

Количеството на вода во нашите реки и езера постојано се менува како резултат на дотекување и истекување. Дотеците доаѓаат од врнежите, истекувањето по површината, истекувањето од подземните води и дотек преку притоците. Истекувањата од езерата и реките вклучуваат испарување и испуштање во подземните води. Луѓето, исто така, ги користат површинските води за своите потреби. Количеството и локацијата на површинските води се менуваат низ времето и просторот, природно или со помош на човекот.

Површинската вода го одржува животот



Како што покажува оваа слика на Делтата на Нил во Египет, животот може да цвета и во пустина, доколку има достап до снабдување со површинска (или подземна) вода. Водата на земјината површина навистина го одржува животот. А, подземните води постојат поради надолното движење на површинската вода во подземните водоносни слоеви. Слатката вода ја има во мошне ограничени количества на површината на Земјата. Само околу три процента од целокупната вода на Земјата е слатка вода, а слатководните езера и мочуришта претставуваат само 0.29 проценти од слатката вода на Земјата. Дваесет проценти од целокупната свежа вода е во едно езеро, Бајкалското Езеро во Азија. Други дваесет проценти се акумулирани во Големите Езера (Хурон, Мичиген и Големо Езеро). Реките имаат само околу 0.006 проценти од вкупните резерви на слатка вода. Гледате дека животот на Земјата опстојува од она што е во основа само "капка во морето" од вкупните резерви на вода на Земјата!

Инфилтрација: Надолното движење на вода од земјината површина во почва или во порозна карпа

Подземната вода започнува како врнежи

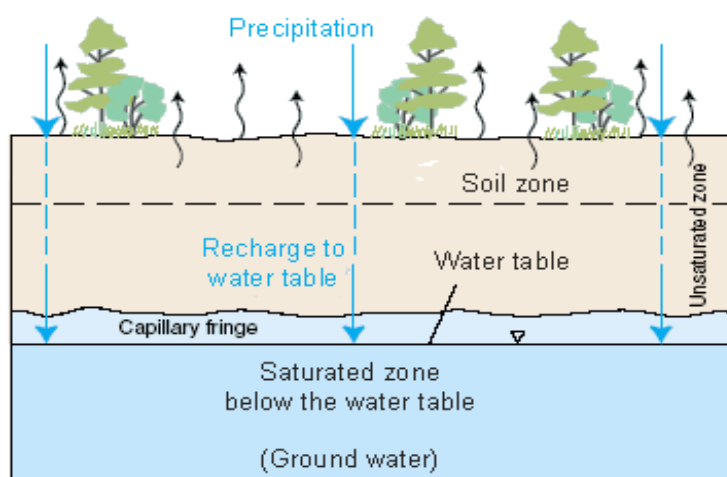


Насекаде во светот, дел од водата што паѓа како дожд и снег се инфилтрира во подповршинските почви и карпи. Колкаво количество ќе се инфилтрира, зависи

од определен број на фактори. Инфилтрацијата на врнежите што паѓаат врз ледената капа на Гренланд може да биде мошне мала, додека, како што покажува оваа слика на поток што исчезнува во пештера во Џорџија, САД, поток може да исчезне директно во подземна вода!

Определено количество вода што се инфилтрира останува во плиткиот почвен слој, а може да навлезе и во поток преку втекување по страната на потокот. Дел од водата може да се инфилтрира подлабоко, досегајќи до водоносните слоеви на подземните водни ресурси. Ако водоносните слоеви се доволно плитки или пропустливи за водата да може да се движи слободно низ нив, луѓето можат да копаат бунари во водоносните карпи и да ја користат водата за нивните потреби. Водата може да патува преку големи растојанија или да остане акумулирана во подземни водни ресурси долго време пред да се врати на површината или да истече во други водни тела, како потоци и океани.

Подповршински води



Кога врнежите се инфилтрираат во подповршинската почва, тие формираат незаситена зона и заситена зона. Во незаситената зона, има присуство на определено количество вода во отворите во подповршинскиот материјал, но површината не е заситена. Горниот дел на незаситената зона е почвената зона. Почвената зона има простори создадени од корените на растенијата коишто овозможуваат врнежите да се инфилтрираат во почвената зона. Водата во оваа почвена зона ја користат растенијата. Под незаситената зона се наоѓа заситената зона, каде што водата целосно ги исполнува празнините помеѓу карпите и почвените честички. Луѓето можат да копаат бунари во оваа зона и да испумпуваат вода.

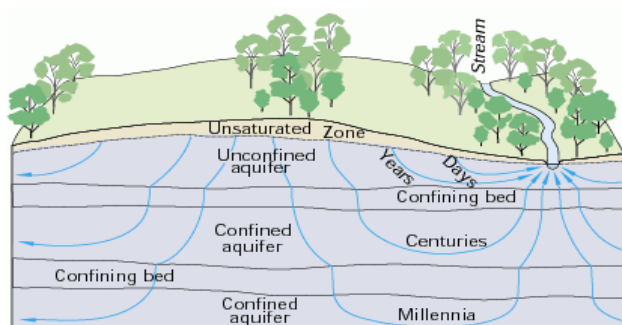
Истекување од подземни води: Движење на водата под земја

Има повеќе вода отколку што може да се види



Ground-water discharge in Snake River Plain, Idaho, USA Секојдневно околу себе гледате вода, како што се езера, реки, мраз, дожд и снег. Постојат огромни количества вода што не можат да се видат - водата што постои и се движи во подземјето. Подземната вода е главниот доставувач на вода во многу реки. Луѓето ги користат подземните води илјадници години и продолжуваат да ги користат и денес, главно за вода за пиење и за наводнување. Животот на Земјата зависи од подземните води како што зависи и од површинските води.

Подземната вода тече подземно



Дел од врнежите што паѓаат на земјата се инфилтрираат во тлото и стануваат подземни води. Кога ќе се најде под земја, дел од оваа вода патува во близина на површината и се појавува прилично брзо како истекување во коритата на водотеците, но, поради гравитацијата, голем дел од неа продолжува да тоне подлабоко во тлото. Како што покажува овој дијаграм, насоката и брзината на движење на подземната вода се определени од различни карактеристики на водоносните карпи и соседните слоеви (во кои водата навлегува тешко) под земјата. Водата што се движи под површината зависи од пропустливоста (колку лесно или тешко може да се движи водата) и од порозноста (количеството на отворен простор во материјалот) на подповршинската карпа. Доколку карпата овозможува водата да се движи релативно слободно низ неа, тогаш подземната вода може да мине значителни растојанија во неколку дена. Но, подземната вода, исто така, може да тоне во длабоките водоносни слоеви, од каде што се потребни илјадници години да се врати назад во животната средина.

Извор: место каде што подземната вода истекува на површината

Што е извор?



Credit: Jo Schaper, Missouri Springs

Изворот е резултат од водоносен карпест слој кој е исполнет до точка што водата претекува на површината на земјата. Изворите се разликуваат според големината, од мали извори коишто течат само по обилни дождови, до големи базени од коишто истекуваат стотици милиони галони дневно. Изворите можат да се формираат во секаков вид карпи, но најчесто се наоѓаат во варовник и доломит, коишто лесно се кршат и можат да се разложат со дождови што стануваат кисели. Со разложувањето и кршењето на карпата, можат да се формираат отвори што овозможуваат водата да тече. Ако течението е хоризонтално, може да стаса до површината и да претставува извор.

Водата од изворите не е секогаш чиста



Spring in Colorado, USA, USGS

Водата од изворите, обично, е чиста, но може да биде и со “боја на чај”. Оваа слика прикажува природен извор во југозападниот дел на Колорадо. Неговата црвенкаста железна боја е предизвикана од подземна вода којашто доаѓа во контакт со минералите под површината. Во Флорида, САД, многу површински води содржат природни танински киселини од органски материјал во подповршинските карпи и бојата

од овие потоци може да се појави во изворите. Испуштањето на силно обоена вода од изворите може да укажува дека водата тече брзо низ широки канали во водоносната карпа, без да се филтрира преку варовникот.

Термални извори



Credit: Galen R. Frynsinger, <http://www.galenfrynsinger.com>

Термалните извори се обични извори, освен што водата е топла, а во некои места и врела, како во калливиот врел извор во Националниот Парк Јелоустоун, Вајоминг, САД. Многу термални извори се појавуваат во региони на понова вулканска активност и се хранат со водата што се топли преку контактот со топлите карпи на голема длабочина под површината. Карпите се затоплуваат со зголемувањето на длабочината, а доколку водата длабоко под земја стигне до голем отвор што овозможува пат до површината, можат да произведат термални извори. Познатите Топли извори на Џорџија и Врели извори на Арканзас се од овој вид. Да, топлите извори се појавуваат насекаде во светот, а можат да егзистираат дури и заедно со ледените гребени, како што ќе ви потврдат среќните Гренланѓани.

Транспирација: Процесот со кој водената пареа излегува од живо растение и влегува во атмосферата

Транспирацијата и лисјата на растенијата



Leaf guttation (Credit: USEPA)

Транспирацијата е процес со којшто влагата се пренесува преку корењата на растенијата до малите пори на долната страна на

лисјата, кадешто се менува во пареа и се ослободува во атмосферата. Транспирацијата, во основа, претставува испарување на вода од лисјата на растенијата. Се проценува дека околу 10 проценти на влагата што се наоѓа во атмосферата се ослободува од растенијата, преку транспирацијата. Транспирацијата на растенијата е прилично невидлив процес - со оглед на тоа што водата испарува од површината на лисјата, вие не одите, едноставно, надвор и ги гледате лисјата како “се потат”. Во сезоната на растење, еден лист многукратно ќе изврши транспирација на повеќе вода отколку што изнесува неговата сопствена тежина. Еден ар пченка испушта околу 11,400-15,100 литри (3,000-4,000 галони) вода секој ден, а големо дрво даб може да испушти 151,000 литри (40,000 галони) годишно.

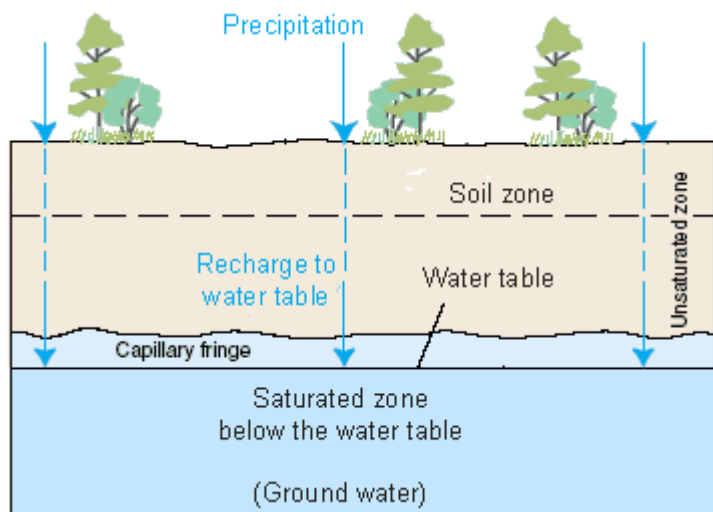
Атмосферски фактори што влијаат на транспирацијата

Количеството на вода што се ослободува од растенијата преку транспирација во голема мерка се разликува во зависност од географската положба и времето. Неколку фактори ги одредуваат стапките на транспирација:

- **Температура:** Стапките на транспирација се зголемуваат со зголемувањето на температурата, особено во сезоната на растење, кога воздухот е потопол.
- **Релативна влажност:** Со зголемувањето на релативната влажност на воздухот околу растението опаѓа стапката на транспирација. Водата полесно се ослободува во посув воздух отколку во позаситен воздух.
- **Движење на ветерот и воздухот:** зголеменото движење на воздухот околу едно растение ќе резултира во повисока транспирација.
- **Вид на растение:** Растенијата ослободуваат вода со различни стапки на транспирација. Некои растенија што растат во суви региони, како што се кактусите, зачувуваат драгоцената вода преку помала транспирација отколку кај другите растенија.

Акумулирање на подземни води: Вода што постои долги периоди под површината на Земјата

Акумулирана вода како дел од кружниот тек на водата



Големи количества вода се складираат под површината. Водата сепак се движи, веројатно многу бавно и сеуште е дел од кружниот тек на водата. Најголем дел водата под површината потекнува од врнежите што се инфилтрираат надолу од површината на земјата. Горниот слој на почвата е незаситена зона, кадешто водата е присутна во количества што се менуваат низ времето, но не ја заситуваат почвата. Под овој слој се наоѓа заситена зона, кадешто сите отвори, процепи и простори помеѓу карпестите делови се заситени со вода. Терминот подземна вода се користи за да се опише оваа површина. Друг термин за подземна вода е "водоносен карпест слој - аквифер". Водоносните слоеви се огромни складишта на вода на Земјата и луѓето во целиот свет зависат од подземните води во нивниот секојдневен живот.

За да пронајдете вода, погледнете под масата водната маса



Се надевам дека ќе го цените тоа што изгубив еден час на жешкото сонце за да ја ископам оваа дупка на плажата. Ова е одличен начин да се илустрира концептот на начинот на којшто, на определена длабочина, земјата, доколку е доволно пропустлива да задржува вода, се заситува со вода. Површинскиот слој на базенот со вода во ова дупка е изданската зона. Брановите на океанот се на десната страна од оваа дупка, а

нивото на водата во дупката е еднакво со нивото на океанот. Се разбира, нивото на водата овде се менува секоја минута, поради движењето на струите, а со нивното зголемување и намалување, нивото на водата во дупката, исто така, се движи.

На одреден начин, оваа дупка е како цуцла што се користи ефикасно за да се допре до подземната вода. Кога оваа вода би прикажувала слатка вода, луѓето би можеле да ја зафатат со кофа и да се снабдат со вода. Знаете дека, на плажата, ако земете кофа и се обидете да ја испразните оваа дупка, таа веднаш повторно ќе се наполни, бидејќи песокот е толку пропустлив што водата тече лесно низ него, што значи дека нашиот “бунар” е со многу голем “капацитет”. За да дојдат до слатка вода, луѓето мораат да копаат бунари со доволна длабочина за да допрат до водоносен карпест слој. Понекогаш, бунарот мора да биде со длабочина од десетици или илјадници стапки. Но, концептот е ист како и за нашата дупка на плажата - пристапување до водата во заситената зона, каде што процепите во карпите се полни со вода.

Глобална дистрибуција на водата

За да сфатите каде се наоѓа водата на Земјата, погледнете ја скицата и табелата со податоци подолу. Забележувате дека од вкупните светски резерви на вода, од околу 1,386 милиони кубни километри (332.5 милиони кубни милји) вода, над 96 проценти се солена вода. А, од вкупните количества слатка вода, над 68 проценти се заробени во мраз и глечери. Други 30 проценти слатка вода се наоѓаат под земја. Изворите на површинска слатка вода, како што се реките и езерата, содржат само околу 93,100 кубни километри (22,300 кубни милји), што е околу 1/700-ти дел од еден процент од целокупната вода. Сепак, реките и езерата се извор на најголем дел од водата што ја користат луѓето секојдневно.

Една проценка на глобалната распределба на водата:				
Извор на вода	Зафатнина на водата, во кубни километри	Зафатнина на водата, во кубни милји	Процент на слатка вода	Процент на вкупна вода
Океани, Мориња и Заливи	1,338,000,000	321,000,000	--	96.5
Ледени капи, Глечери и Вечен снег	24,064,000	5,773,000	68.7	1.74
Подземна вода	23,400,000	5,614,000	--	1.7
Слатка вода	10,530,000	2,526,000	30.1	0.76
Солена вода	12,870,000	3,088,000	--	0.94
Влажност на почвата	16,500	3,959	0.05	0.001
Подповршински мраз и перманентно замрзната подповршинска почва	300,000	71,970	0.86	0.022
Езера	176,400	42,320	--	0.013
Слатка вода	91,000	21,830	0.26	0.007
Солена вода	85,400	20,490	--	0.006
Атмосфера	12,900	3,095	0.04	0.001
Мочуришна вода	11,470	2,752	0.03	0.0008
Реки	2,120	509	0.006	0.0002
Биолошка вода	1,120	269	0.003	0.0001
Вкупно	1,386,000,000	332,500,000	-	100