

LỜI GIỚI THIỆU

Nước là tài nguyên đặc biệt quan trọng, quyết định đối với sự tồn tại và phát triển của sự sống trên trái đất. Đặc điểm của tài nguyên nước là được tái tạo theo quy luật thời gian và không gian. Nhưng ngoài quy luật tự nhiên, hoạt động của con người đã tác động không nhỏ đến vòng tuần hoàn của nước. Nước ta có nguồn tài nguyên nước khá phong phú nhưng khoảng 2/3 lại bắt nguồn từ ngoài lãnh thổ quốc gia, mùa khô lại kéo dài 6-7 tháng làm cho nhiều vùng thiếu nước trầm trọng. Dưới áp lực của gia tăng dân số, nhu cầu phát triển kinh tế xã hội đã ảnh hưởng tiêu cực đến tài nguyên nước như tăng dòng chảy lũ, lũ quét, cạn kiệt nguồn nước mùa cạn, hạ thấp mực nước ngầm, suy thoái chất lượng nước...

Do đó, giữ gìn, bảo vệ tài nguyên nước, dùng đủ hôm này, giữ gìn cho ngày mai, là trách nhiệm của toàn xã hội. Mỗi người dân cần được tuyên truyền sâu rộng về tài nguyên nước, từ đó thấy được nghĩa vụ của mình trong việc giữ gìn bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này.

Với mong muốn đó, Ủy ban Quốc gia về Chương trình Thủy văn Quốc tế (VNC-IHP) biên soạn cuốn **“Sổ tay phổ biến kiến thức Tài nguyên nước Việt Nam”** nhằm mục đích phục vụ công tác tuyên truyền cho cộng đồng, nâng cao nhận thức trong việc sử dụng, khai thác hợp lý và bảo vệ tài nguyên nước. Với đối tượng là những người dân, do đó nội dung chỉ dừng ở mức độ phổ biến kiến thức phổ thông cho đại chúng dễ hiểu, dễ nhớ.

VNC-IHP trân trọng cảm ơn sự hợp tác chặt chẽ và tài trợ về tài chính của Văn phòng UNESCO tại Việt Nam, sự hỗ trợ về mọi mặt của Viện Khí tượng Thủy văn cho việc biên tập cuốn sách theo đúng thời hạn.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc



Một số kiến thức liên quan đến Thủy văn và Tài nguyên nước

Nước là gì?

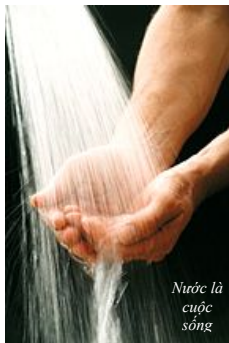
Nước có tên khoa học là Hydrogen Hydroxide (H_2O), là chất lỏng không màu, không mùi không vị, khối lượng riêng $1g/cm^3$ (ở $3,98^\circ C$), độ đóng băng ở nhiệt độ $0^\circ C$ và sôi ở nhiệt độ $100^\circ C$.



www.kidzone.w

Nước là một trong những hợp chất phổ biến nhất trong thiên nhiên (tầng nước hay thủy quyển

chiếm 71% bề mặt trái đất). Nó có vai trò quan trọng nhất trong lịch sử địa chất của trái đất và rất cần thiết cho đời sống của tất cả các sinh vật. Không có nước không có sự sống. Gần 65% khối lượng cơ thể con người là nước. Nước là nguyên liệu không thể thiếu trong mọi quá trình sản xuất nông nghiệp và công nghiệp và là một trong thành phần quan trọng của môi trường tự nhiên, quyết định sự tồn tại và phát triển của xã hội loài người. Bên cạnh đó, nước cũng có thể gây ra tai họa cho con người.



Nước là cuộc sống

Cùng với sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế xã hội, nhu cầu dùng nước ngày càng tăng lên, nước được coi là một tài nguyên vô cùng quý giá.

Nước có những điều kỳ lạ gì?

Nước là khoáng vật quen thuộc nhất nhưng chứa đựng những điều kỳ lạ như:

- Có khả năng hấp thụ rất nhiều nhiệt lượng khi nóng lên và toả ra khi lạnh đi. Nhờ đặc tính này mà tất cả sông suối, ao hồ ... đều không bị sôi sục lên dưới ánh nắng mặt trời chói chang trong mùa hè và duy trì được mọi mầm sống trên trái đất.

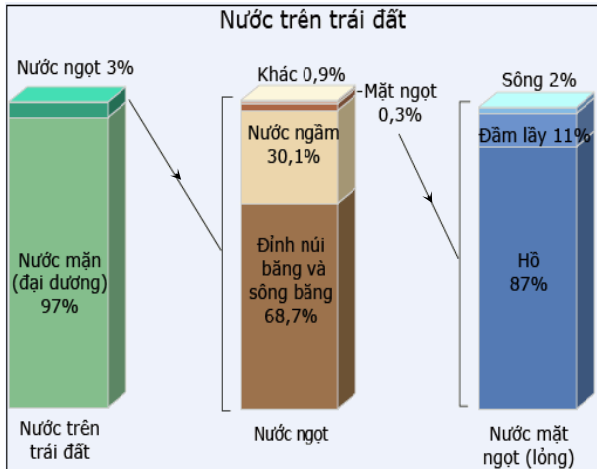
- Khi bốc hơi nước lại cần một nhiệt lượng nhiều nhất so với tất cả mọi loại khoáng chất khác và nhờ đặc tính này mà nhiều nguồn nước không bị cạn kiệt và duy trì sự sống trong nước, cả mùa đông cũng như mùa hè, ở vùng nhiệt đới cũng như vùng cực địa.



- Khác với mọi chất lỏng khác, khi đông đặc nước nở ra, thể tích tăng khoảng 9% so với thể tích ban đầu. Chính nhờ đặc tính này mà nước đóng băng lại nổi lên mặt nước chứ không chìm xuống đáy mang theo oxy cần thiết cho các sinh vật trong nước.
- Nước có sức căng mặt ngoài rất lớn, nhờ đó nước có tính mao dẫn mạnh, khiến cho cây cỏ có khả năng hút nước từ dưới tầng đất lên tới tận ngọn cây.
- Nước có thể hoà tan được rất nhiều chất, nó hoà tan các muối khoáng để cung cấp dinh dưỡng cho cây cỏ và hoà tan oxy cần thiết cho sự trao đổi chất trong cơ thể động vật.

Tất cả những tính chất kỳ lạ của nước đã làm cho nước trở thành một vật chất gắn bó nhiều nhất với cuộc sống con người, được sử dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực, đồng thời cũng chịu tác động mạnh mẽ của con người trong quá trình khai thác sử dụng.

Có bao nhiêu nước trên trái đất?



Nguồn: Cục địa chất Mỹ

Tổng lượng nước trên Trái Đất khoảng 1.386 triệu km³. Trong đó, 97% lượng nước toàn cầu ở các đại dương, 3% còn lại là nước ngọt tồn tại ở dạng băng tuyết, nước ngầm, sông ngòi và hơi nước trong không khí. Hệ thống nước khí quyển, nguồn động lực của thủy văn nước mặt chỉ khoảng 12.900 km³, chưa đầy 1/100.000 tổng lượng nước toàn cầu.

Tổng số nước ngọt toàn Trái Đất khoảng 35x10⁶ km³ chỉ chiếm có 3% tổng lượng nước Trái Đất. Trong đó nước ngầm chiếm 30,1%, băng tuyết vĩnh cửu chiếm 68,7%, nước sinh vật 0,003%, nước trong khí quyển 0,04%, nước trong ao hồ, đầm lầy và trong lòng sông chỉ chiếm chưa đầy 0,3%, (ao hồ 0,26%, đầm lầy 0.03% và trong sông 0,006%).

Tuần hoàn nước trong tự nhiên

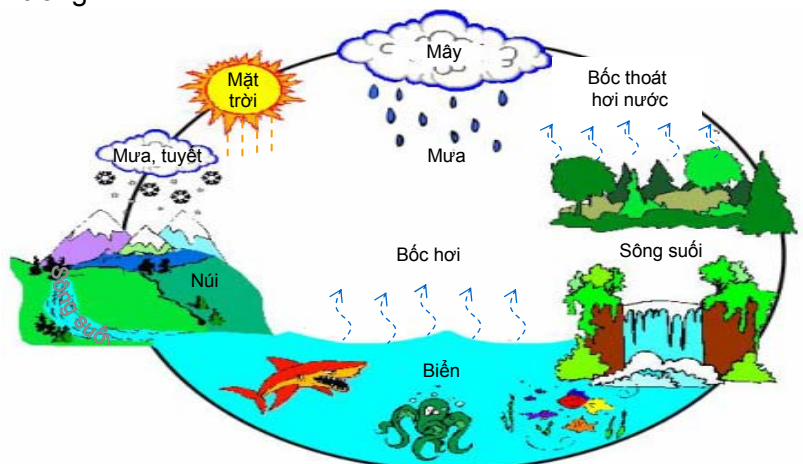
Tuy lượng nước trong sông ngòi chỉ khoảng 2120km³, chiếm một phần rất nhỏ trong tổng lượng nước Trái Đất, nhưng nguồn nước này vô cùng quan trọng đối với con

người và nó luôn luôn được tái tạo nhờ tuần hoàn nước trong tự nhiên.

Vậy tuần hoàn nước trong tự nhiên là gì và diễn ra như thế nào?

Dưới tác động của bức xạ mặt trời và lực hút của trái đất, nước trên trái đất vận động liên tục trong một chu trình khép kín giữa Đại Dương – Khí quyển và Trái Đất. Sự vận động đó của nước được gọi là vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên.

Chúng ta biết rằng, dưới sức nóng của mặt trời, trung bình hàng năm có một khối lượng nước khổng lồ 448x10³ km³ bốc hơi từ bề mặt các đại dương mênh mông, 71x10³ km³ từ các lục địa. Phần lớn lượng nước bốc hơi từ các bề mặt các Đại Dương ngưng kết và biến thành mưa rơi trở lại bề mặt Đại Dương, phần còn lại được các luồng gió đưa vào đất liền rồi cũng biến thành mưa rơi xuống mặt đất. Một phần lượng mưa rơi đó thấm xuống đất rồi hình thành nước ngầm, một phần lại bốc hơi từ mặt đất, mặt nước và thoát hơi từ cây cỏ trở lại khí quyển, phần còn lại chảy trên các sườn dốc rồi đổ vào mạng lưới sông suối. Cuối cùng, nước bốc hơi từ Đại Dương được các luồng gió đưa vào đất liền lại được các dòng sông đưa về Đại Dương, hoàn thành một vòng tuần hoàn nước trên Trái Đất.



Vòng tuần hoàn nước (gardnerlinn.com)

Nhờ có quy luật tuần hoàn nước này mà nước trong các lòng sông tuy lúc đầy lúc vơi nhưng không bao giờ khô cạn, do hàng năm được tái tạo, nếu không có sự tác động của con người. Từ đó ta có thể nhận thấy dòng chảy sông suối là khâu rất quan trọng trong vòng tuần hoàn nước tự nhiên.

Sông là gì?

Sông là dòng nước chảy thường xuyên có kích thước tương đối lớn và nước sông được cung cấp bởi nước từ khí quyển đến dạng lỏng (mưa) hay rắn (tuyết) trong phạm vi lưu vực sông. Sông có thể chảy ra biển đổ vào hồ hay một sông khác. Tùy thuộc vào điều kiện hình thành chế độ nước mà sông được chia ra các loại: sông miền núi, sông miền đồng bằng, sông đầm lầy và sông cacxtơ.



Dòng sông Nho Quế

Theo kích thước, sông còn chia ra các loại sông nhỏ, sông vừa và sông lớn. Một dòng sông gồm có nhiều sông nhánh với kích thước khác nhau, chúng tạo thành một hệ thống sông. Như vậy hệ thống sông gồm có sông chính và các sông nhánh cùng với nhiều khe, suối, hồ, đầm lầy. Một dòng sông gồm có nhiều sông nhánh với kích thước khác nhau.

Lưu vực sông là gì?

Có thể hiểu đơn giản, lưu vực sông là vùng lãnh thổ mà tất cả mưa rơi trên đó hình thành nên dòng chảy (chảy mặt

và ngầm) và tiêu thoát về cùng một dòng.

Lưu vực là nguồn nuôi dưỡng của con sông. Mọi hoạt động trong lưu vực đều ảnh hưởng đến dòng sông.



Sơ đồ lưu vực sông

Vùng tập trung nước của sông, suối được giới hạn bởi các đường chia nước. Lưu vực khép kín là lưu vực có đường chia nước mặt và đường chia nước ngầm trùng nhau.

Nước ta có bao nhiêu sông suối ?

Nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nắng nóng, mưa nhiều và với ba phần tư đất liền là đồi núi, mạng lưới sông suối trong lãnh thổ nước ta khá phát triển. Số lượng sông suối có



trên các vùng rất khác nhau, khá thưa thớt ở vùng khô hạn Ninh Thuận-Bình Thuận và dày đặc trên vùng đồng bằng

sông Cửu Long và đồng bằng sông Hồng -Thái Bình.

Nếu chỉ tính những sông suối có nước chảy thường xuyên và có chiều dài từ 10km trở lên thì trên lãnh thổ nước ta có khoảng 2360 sông, suối các loại. Tất cả sông suối tập trung trong 9 hệ thống sông chính và các sông vừa và nhỏ khác chảy trực tiếp ra biển. Chín hệ thống sông đó là: Kỳ Cùng-Bắc, Thái Bình, Hồng, Mã, Cả, Thu Bồn, Ba, Đồng Nai và Mê Kông, trong đó hệ thống sông Mê Kông là lớn nhất sau đó đến hệ thống sông Hồng.

Phần lớn sông suối nước ta thuộc loại sông vừa và nhỏ. Số lượng sông suối có diện tích lưu vực dưới 100km² khoảng 1556 sông suối, chiếm 66%; 2300 sông (97,4%) có chiều dài dưới 100km, trong đó 2151 sông suối (91,3%) có chiều dài dưới 50km.



Một số sông lớn ở nước ta bắt nguồn hay có một phần lưu vực ở nước ngoài như các sông: Sông Hồng (với các nhánh sông Đà, sông Thao, sông Lô), Mã, Cả, Vàm Cỏ, Mê Kông. Việc khai thác sử dụng nguồn nước của các sông này trên phần lãnh thổ nước ngoài chắc chắn ảnh hưởng đến tài nguyên nước sông của những sông này ở nước ta.

Sông ngòi cho chúng ta những gì?

- Cấp nước,
- Giao thông thủy,
- Xử lý và pha loãng các chất thải,
- Cung cấp các sản vật,
- Duy trì, nuôi dưỡng động, thực vật, bảo vệ môi trường sống,
- Những nơi du lịch, nghỉ ngơi.

Nhưng sông ngòi không thể thoả mãn hết những gì chúng ta muốn. Bởi vì sông không chịu nổi sự khai thác quá mức như lấy nước tưới, cung cấp cho công nghiệp, dân sinh, xả các chất thải không được xử lý từ các hoạt động của con người. Sông trở thành dòng sông chết.



Sông Hương (www.hue.vnn.vn)

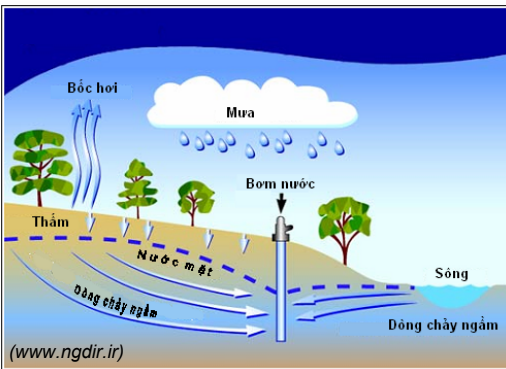


Tài nguyên nước Việt Nam

Tài nguyên nước là gì?

Nước được coi là một dạng tài nguyên thiên nhiên đặc biệt quan trọng cho sự tồn tại và phát triển của sự sống trên trái đất. Vậy, Tài nguyên nước là gì?

Theo luật Tài nguyên nước, Tài nguyên nước bao gồm nước mưa, nước mặt, nước dưới đất, nước biển thuộc lãnh thổ một quốc gia. Tài nguyên nước mặt gồm nước tồn tại trên mặt đất liền hoặc hải đảo, trong lòng sông (dòng chảy sông), ao hồ, đầm lầy. Nước dưới đất là nước tồn tại trong các tầng chứa nước dưới đất.



Sơ đồ hình thành dòng chảy ngầm

Ở nước ta mưa nhiều hay ít?

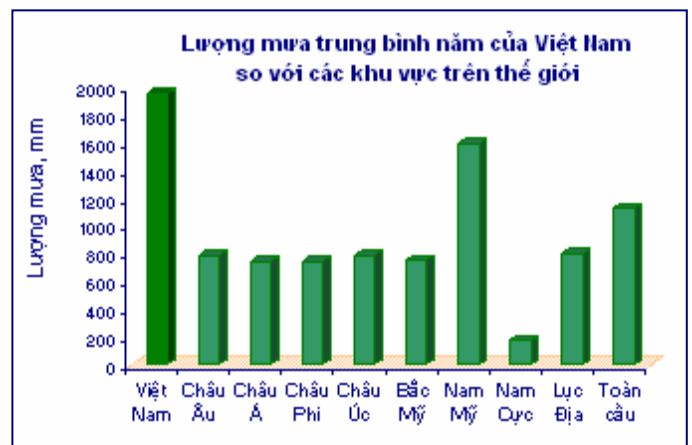
Xét chung cho cả nước, nước mưa trung bình hàng năm, trên toàn lãnh thổ nước ta khoảng 650km^3 , khối lượng nước này trải đều trên bề mặt đất liền sẽ có lớp nước mưa dày 1960mm. So với nhiều nước trên thế giới, tài nguyên nước mưa của nước ta khá phong phú, nhiều hơn khoảng 2,5 lần so với lượng mưa trung bình Trái Đất (800mm) và Châu Âu (789mm); 2,6 lần Châu Á (742mm) và Bắc Mỹ (756mm), Châu Úc (742mm), và Châu Phi (742mm). Hàng năm, mỗi người dân nhận được 8125m^3 nước trời cho.

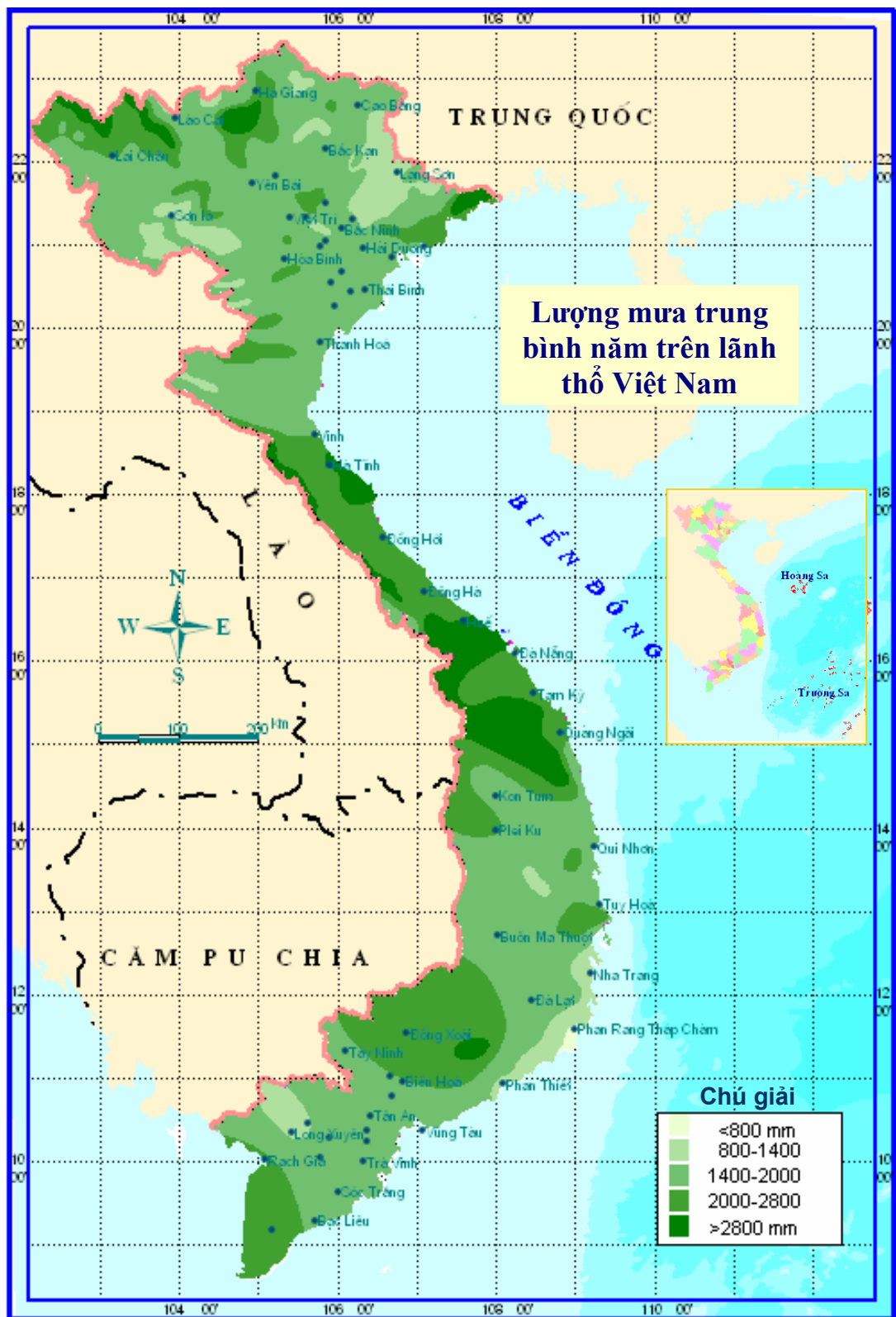
Lượng mưa được phân bố như thế nào?

Do ảnh hưởng của địa hình, lượng mưa phân bố rất không đều trong lãnh thổ. Ở những miền núi cao đón gió mùa ẩm, lượng mưa hàng năm có thể lên tới 4000 – 5000mm, như ở vùng núi phía Đông bắc tỉnh Quảng Ninh, khu vực Bắc Quang của Hà Giang, vùng núi Trà Mi, Ba Tơ ở Quảng Nam, Quảng Ngãi. Một số nơi có lượng mưa năm khoảng 3000–4000mm như ở vùng núi cao Hoàng Liên Sơn, khu vực Mường Tè ở tả ngạn sông Đà tỉnh Lai Châu, dãy Trường Sơn ở phía Tây tỉnh Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế và khu vực đèo Hải Vân...

Trái lại, ở những sườn núi, thung lũng khuất gió là nơi mưa ít, lượng mưa năm dưới 1200mm. Khu vực ven biển ở vùng Ninh Thuận–Bình Thuận là nơi mưa ít nhất ở nước ta, lượng mưa hàng năm chỉ khoảng 500–600mm. Như vậy, lượng mưa năm ở nơi nhiều nhất gấp đến 10 lần lượng mưa năm ở nơi ít nhất.

Tuy nhiên, lượng mưa hàng năm không cố định mà dao động từ năm này qua năm khác trong một phạm vi nào đó.



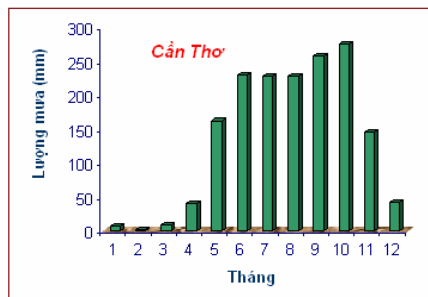
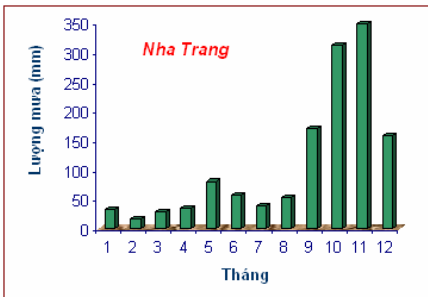
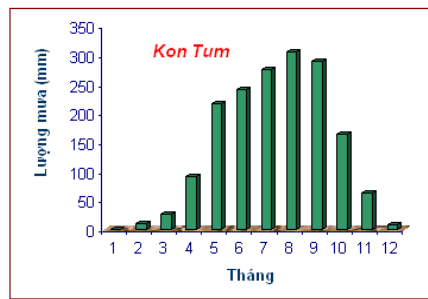
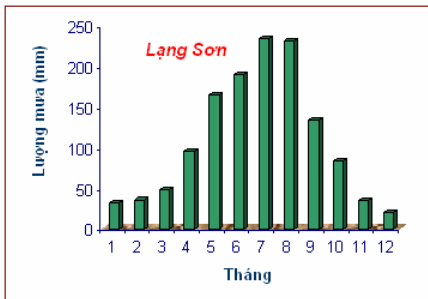


Phân phối lượng mưa trong năm ra sao?

Tuy lượng mưa năm ở phần lớn nước ta khá phong phú nhưng hàng năm thường xảy ra lũ lụt, hạn hán ở nơi này hay nơi khác. Đó là do lượng mưa phân phối rất không đều trong năm.

Có khoảng 65–90% lượng mưa năm tập trung trong 3–6 tháng mùa mưa, còn chỉ có 10–35% lượng mưa năm rơi trong 6–9 tháng mùa khô.

Hàng năm mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 4, 5 ở Bắc Bộ, phần phía Bắc của Bắc Trung Bộ (Thanh Hoá, Bắc Nghệ An), Tây Nguyên và Nam Bộ cho đến tháng 9, 10 ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, tháng 10, 11 ở Tây Nguyên và Nam Bộ. Riêng ở ven biển Trung Bộ, mùa mưa xuất hiện ngắn, thường tháng 8, 9 đến tháng 11, 12.



Thiết bị đo mưa

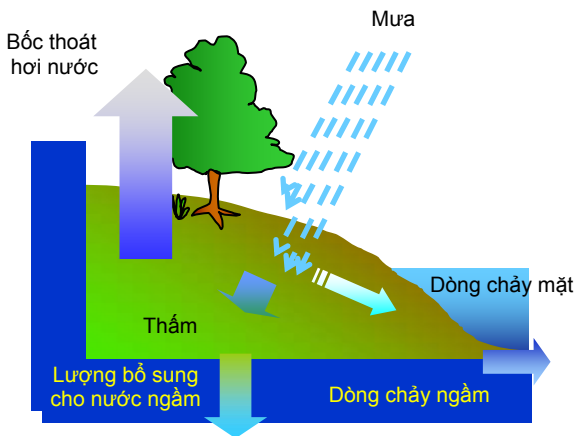


Trạm khí tượng

Dòng chảy sông ngòi được hình thành như thế nào?

Khi một nơi nào đó trong lưu vực sông bắt đầu có mưa, những hạt mưa đầu tiên đọng lại trên cây cỏ, thấm xuống đất và lấp đầy những chỗ trống, khe rỗng trên mặt đất. Nếu mưa vẫn tiếp tục lớn dần đến một mức độ nào đó trên mặt đất xuất hiện những dòng nước. Dòng nước do mưa sinh ra chảy từ chỗ cao đến chỗ thấp, dồn vào các khe lạch và các sông nhỏ, cuối cùng đổ vào dòng sông chính, tạo thành các đợt lũ trong sông.

Vậy, mưa là nguồn cung cấp nước chủ yếu cho các sông. Quá trình hình thành dòng chảy sông suối là một quá trình rất phức tạp, phụ thuộc vào các yếu tố khí hậu, trước hết là mưa và các yếu tố mặt đệm.



Sơ đồ hình thành dòng chảy

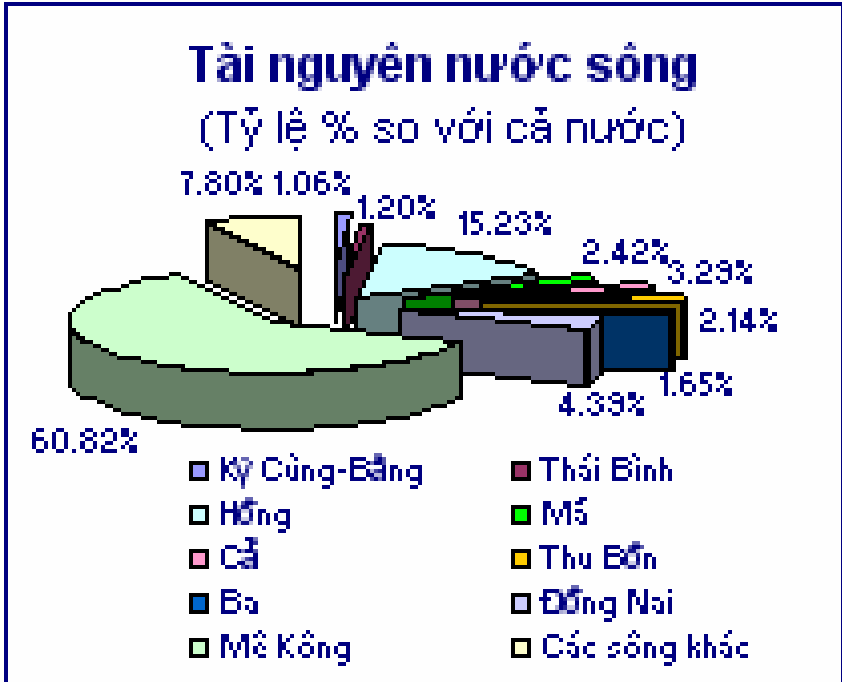
Nước sông của nước ta nhiều hay ít?

Nước sông hay thường gọi là dòng chảy sông ngòi, thành phần chủ yếu và quan trọng nhất của tài nguyên nước mặt.

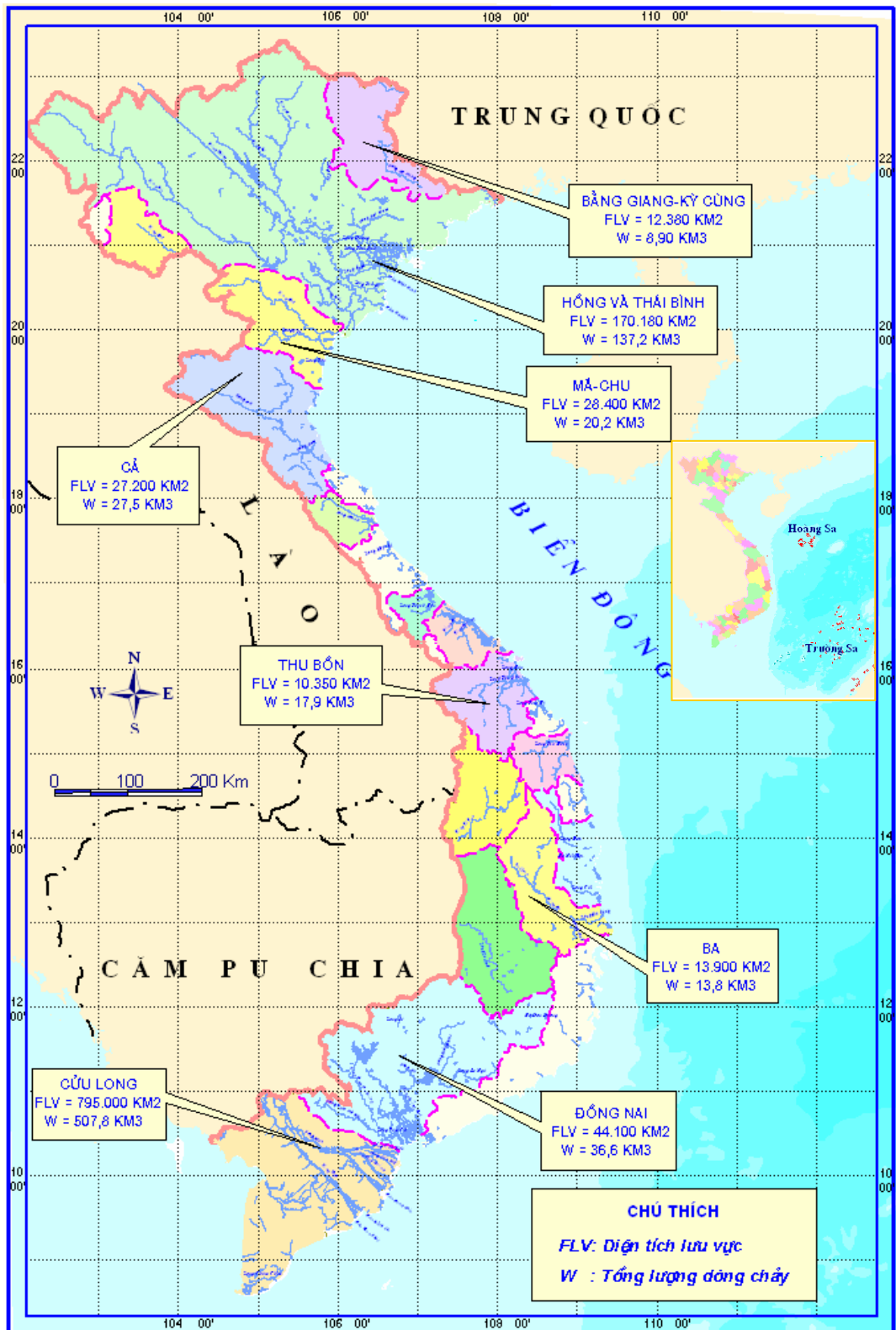
Căn cứ vào số liệu quan trắc thủy văn trong mạng lưới trạm khí tượng thủy văn ở nước ta, các nhà khoa học thủy văn thủy lợi đã đánh giá được tổng lượng nước trung bình năm của toàn bộ sông suối nước ta khoảng 835 tỷ m³, trong đó có tới 522 tỷ m³ (chiếm 62,5%) từ nước ngoài chảy vào và chỉ có 313 tỷ m³ (chiếm 37,5%) được sinh ra trong lãnh thổ nước ta (thường được gọi là dòng chảy nội địa).

Lượng nước sinh ra trên 1 km² diện tích trên toàn lãnh thổ trung bình một năm khoảng 2,520 triệu m³, lượng nước này đủ cấp cho dân số hiện nay với khoảng 10.440 m³/người/năm. Nếu chỉ tính lượng nước nội địa, thì lượng nước sản sinh ra tương ứng là 0,946 triệu m³/km²/năm và đủ cấp cho 3910 m³/người/năm. So với thế giới, tổng lượng nước sông của nước ta chỉ chiếm khoảng 1,95% tổng lượng nước sông của toàn thế giới và khoảng 6% của châu Á. Nếu xét về mức bảo đảm nước trên 1km² diện tích thì mức bảo đảm nước của nước ta gấp 8 lần so với mức bảo đảm nước trung bình toàn thế giới, còn mức bảo đảm nước cho một người chỉ lớn hơn có 1,36 lần.

Tuy nhiên, cũng như lượng mưa năm, lượng dòng chảy sông suối phân bố rất không đều trong năm. Ở những vùng núi cao đón gió mùa ẩm, khả năng sinh dòng chảy năm dồi dào hơn ở những nơi khuất gió.



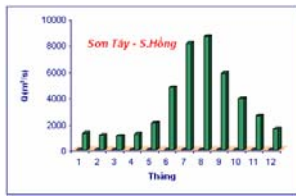
Tài nguyên nước sông của 9 lưu vực sông lớn ở Việt Nam



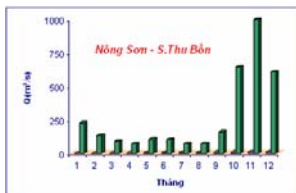
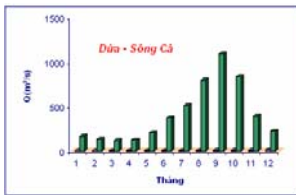
Nước sông cũng biến đổi theo mùa

Vùng	Thời gian mùa lũ								
	Tháng								
	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bắc bộ và Bắc Trung bộ									
Nam Nghệ Tĩnh-Trung và Nam Trung bộ									
Tây nguyên Nam Bộ									

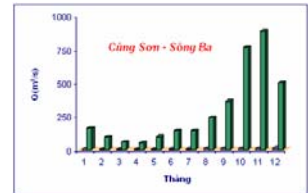
Dòng sông luôn luôn gắn bó với cuộc đời của mỗi người và chúng ta ai



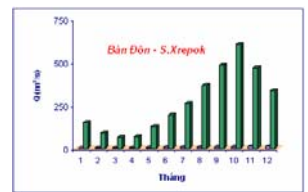
cũng dễ nhận thấy vào mùa khô nước sông trong xanh, trời lửng lờ, còn vào mùa mưa nước sông dâng cao, nước đục ngầu, chảy cuồn cuộn. Nước sông biến đổi theo nhịp điệu của mưa. Hàng năm có hai mùa: mùa lũ và mùa cạn. Nhưng thời gian bắt đầu và kết thúc mùa lũ hoặc mùa cạn không đồng thời trên toàn lãnh thổ. Vào những ngày đầu Thu, ở miền Bắc, sông đầy ắp nước, chảy cuồn cuộn đổ ngẫu phù sa, thì ở dọc ven biển miền Trung trời lại nắng nóng gay gắt, các dòng sông đang trong thời kỳ cạn kiệt, còn ở Tây Nguyên và Nam Bộ đang trong mùa lũ.



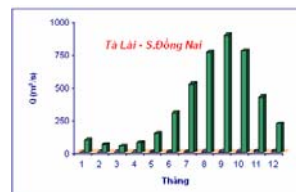
Mùa lũ hàng năm thường bắt đầu từ tháng 5, 6 đến tháng 9, 10 trên các sông ở Bắc Bộ và



phần phía Bắc Trung Bộ; từ các tháng 9, 10 đến tháng 11, 12 ở ven biển Trung Bộ từ Nam Nghệ Tĩnh trở vào và từ tháng 6, 7 đến tháng 10, 11 ở Tây Nguyên và Nam Bộ. Lượng dòng chảy trong mùa lũ chiếm khoảng 60-90% tổng lượng dòng chảy năm. Tiếp sau mùa lũ là mùa cạn. Tuy mùa cạn kéo dài 7-9



tháng nhưng lượng dòng chảy trong mùa này chỉ chiếm 10-40% tổng lượng dòng chảy năm. Sự phân hoá theo mùa của dòng chảy rất mạnh trên các sông ở Tây Nguyên. Ngoài ra, vào các tháng 5, 6 hàng năm ở ven biển Trung Bộ còn có mùa lũ tiểu mãn. Lũ tiểu mãn tuy không lớn nhưng là nguồn nước quan



trọng cung cấp cho sinh hoạt và tưới ruộng, hạn chế tình trạng thiếu nước.

Chất lượng nước sông

Chất lượng nước là tính chất lý hoá và thành phần sinh học của nước. Ngoài lượng nước ra, chất lượng nước rất quan trọng, quyết định việc khai thác sử dụng nguồn nước.

Trước hết chúng ta hãy xem xét nước sông ở nước ta đục hay trong? Mọi người đều biết, vào mùa lũ nước sông đục ngầu, còn vào mùa cạn thì



nước sông lại trong. Nước sông đục hay trong phụ thuộc vào lượng cát bùn trong nước sông nhiều hay ít. Thông thường, cát

bùn trong sông được chia ra làm hai loại: cát bùn lơ lửng và cát bùn di đáy. Cát bùn lơ lửng là những hạt cát mịn lơ lửng trôi theo dòng nước, còn cát bùn di đáy có kích thước to hơn nằm ở đáy sông. Nguồn gốc của cát bùn trong sông chủ yếu là do đất trên bề mặt lưu vực bị xói mòn bởi nước mưa và gió được dòng nước cuốn trôi vào trong mạng lưới sông. Ngoài ra còn do lòng sông, bờ sông bị xói lở. Để đánh giá nước sông có đục hay không, người ta đo lượng cát bùn có trong một đơn vị thể tích nước sông gọi là độ đục (đơn vị g/m^3). Nước sông nhiều cát bùn nhất là nước sông Hồng, giàu mùn và lân, còn đạm và ka li thuộc loại trung bình. Cứ 1000 m^3 nước phù sa trong mùa lũ sông Hồng tương đương 1 tấn phân chuồng. Lấy nước phù sa tưới ruộng sẽ làm



Lấy mẫu nước sông
Nguồn: Ủy hội Mê Kông

tăng độ phì của đồng ruộng, tăng năng suất cây trồng.

Các đồng bằng châu thổ ở nước ta, nhất là đồng bằng sông Hồng-Thái Bình và đồng bằng sông Cửu Long là do cát bùn các dòng sông bồi đắp. Tuy nhiên, nước sông có nhiều cát bùn cũng có những mặt hại nhất là cát bùn bồi lấp lòng hồ chứa, tốn kém nhiều kinh phí để lọc nước cho việc cấp nước sinh hoạt và công nghiệp...

Ngoài độ đục cát bùn, chất lượng nước sông được đánh giá qua các thành phần hoá học và vi sinh có trong nước. Các chất này quyết định đến việc nguồn nước đó có thể dùng cho các mục đích khác nhau hay không. Để xác định các yếu tố chất lượng nước, đòi hỏi phải đo đạc, phân tích mẫu nước trong các phòng thí nghiệm chuyên dụng.

Chất lượng nước tác động mạnh mẽ đến sự sống của con người cũng như môi trường. Nói chung, trong tự nhiên nước sông khá sạch, nhưng do các chất thải độc hại không



Phân tích chất lượng nước
Nguồn: Ủy hội Mê Kông

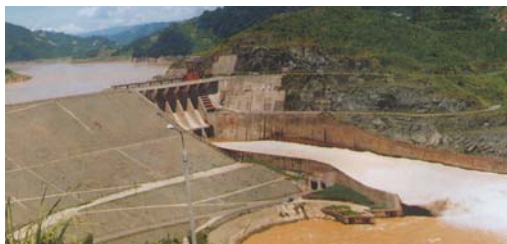
được xử lý đổ vào nguồn nước mà làm suy giảm chất lượng nước. Khi vượt quá giới hạn nào đó, nguồn nước có thể trở thành nguồn độc và là nguồn bệnh.

Mặn ở vùng cửa sông ven biển ra sao?

Mặn từ biển theo thủy triều xâm nhập vào trong nước sông, nên nước sông vùng cửa sông ven biển thường bị nhiễm mặn, nhất là trong mùa cạn, khi nước từ thượng nguồn đổ về ít, không đủ sức đẩy mặn. Mặn biến đổi theo thời gian và ranh giới mặn-ngọt không cố định mà biến đổi tùy thuộc vào lượng nước từ thượng nguồn đổ về và độ lớn của thủy triều và điều kiện thủy lực, địa hình đoạn sông. Độ mặn được đo bằng đơn vị phần nghìn (‰), có nghĩa là số gam muối có trong 1 lít nước. Với độ mặn lớn hơn 4‰, (4 gam muối có trong 1 lít nước) cây lúa đã bị chết.

Hồ chứa nước

Hồ là vùng nước tự nhiên trên đất liền không trực tiếp thông ra biển. Tùy theo nguồn gốc hình thành mà có thể chia ra các loại hồ: hồ kiến tạo, hồ băng hà, hồ núi lửa, hồ caxtơ (đá vôi), hồ nhân tạo, hồ ven biển (đầm, phá không



Hồ chứa nước (www.vnn.vn)

thông ra biển); theo độ mặn có thể chia ra làm hồ nước ngọt (độ mặn dưới 0.5‰), hồ nước lợ (độ mặn 5-18‰), hồ nước mặn (độ mặn trên 32‰); theo chế độ nước, có thể chia ra hồ có nước chảy và hồ không có nước chảy thường xuyên. Trên thế giới, hồ Caxpi rộng nhất với diện tích 371.000 km². Hồ Bai-can là hồ nước ngọt sâu nhất thế giới (1620m) chiếm 1/4 tổng lượng nước ngọt trên hành tinh chúng ta, nó

có thể trữ hết lượng nước trong một năm của tất cả các con sông.

Ở nước ta có nhiều hồ tự nhiên. Hồ Ba Bể nằm trong vùng rừng nguyên sinh, núi đá hùng vĩ của vườn Quốc gia Ba Bể tỉnh Bắc Cạn, là hồ tự nhiên lớn nhất nước ta và cũng là một trong 20 hồ tự nhiên lớn nhất trên thế giới. Hồ Ba Bể có diện tích gần 600ha, dài khoảng 9000 m, rộng 200-1200m và chứa khoảng 90 triệu m³. Hồ Ba Bể nối thông với sông Năng. Ngoài hồ Ba Bể ra, còn có nhiều hồ tự nhiên khác như hồ Tơ-Nưng ở Tây Nguyên, hồ Tây, hồ Hoàn Kiếm ... ở thành phố Hà Nội. Hồ tự nhiên là nơi danh lam thắng cảnh, thu hút nhiều du khách đến tham quan nghỉ mát.



Hồ tự nhiên (rjbs.manxome.org)

Hồ chứa là hồ nhân tạo được hình thành bởi đập chắn ngang sông. Làm cho lòng sông và một vùng đất rộng lớn bị ngập chìm trong biển nước mênh mông.

Cho đến nay, ở nước ta đã xây dựng được khoảng 3600 hồ chứa nước trên các sông suối, trong đó có khoảng 15% là hồ chứa vừa và lớn có dung tích trên 1 triệu m³ hoặc chiều cao đập trên 10m. Trong đó, hồ chứa Hoà Bình trên sông Đà là lớn nhất hiện nay, có tổng dung tích 9450 triệu m³, sau đó đến hồ Thác Bà trên sông Chảy 2940 triệu m³, hồ Trị An trên sông Đồng Nai 2760 triệu m³. Tương lai không xa, hồ Sơn La có tổng dung tích 9260 triệu m³

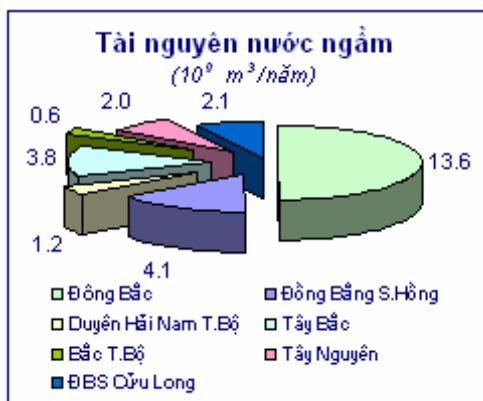
sẽ hiện diện trên sông Đà và hình thành nên một nhà máy thủy điện lớn nhất nước ta.

Tổng dung tích các hồ chứa hiện có ở nước ta khoảng 23 tỷ m³, trong đó 18 tỷ m³ là dung tích hữu ích (*phần dung tích hoạt động*), chiếm khoảng 2% tổng lượng dòng chảy sông ngòi nước ta.

Các hồ chứa được xây dựng cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau như phòng chống lũ lụt, tưới, thủy điện, cấp nước, nuôi trồng thủy sản, cải thiện giao thông thủy và môi trường.

Tài nguyên nước dưới đất

Do nằm trong các tầng chứa nước dưới mặt đất, nước ngầm có chất lượng tốt hơn nước mặt nên là nguồn cấp nước quan trọng cho các thành phố, đô thị lớn và nhiều vùng ở nông thôn nước ta. Một số nơi, nước ngầm còn là nguồn cung cấp nước tưới về mùa khô.



Tài nguyên nước dưới đất của nước ta khá dồi dào với tổng trữ lượng có tiềm năng khai thác gần 60 tỷ m³ mỗi năm. Trữ lượng nước dao động từ mức rất nhiều ở vùng đồng bằng sông Cửu Long đến mức khá khan hiếm ở vùng Bắc Trung Bộ.

Tuy nhiên, cho đến nay cả nước mới khai thác chưa tới 5% tổng trữ lượng nước dưới đất có tiềm năng. Việc khai thác nước ở các vùng cũng rất khác

nhau. Ở Tây Nguyên khai thác nước ngầm quá mức để phục vụ cho tưới các loại cây trồng công nghiệp dẫn đến tình trạng mực nước ngầm bị hạ thấp, một số nơi bị cạn kiệt; còn ở vùng đồng bằng sông Hồng và vùng đồng bằng sông Cửu Long, các vùng phụ cận thành phố Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh việc khai thác nước dưới đất không hợp lý, vượt quá khả năng tái nạp của các tầng chứa nước dẫn đến hiện tượng sụt giảm nước ngầm và sụt lún đất. Hiện tượng này đã và đang xảy ra ở thành phố Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh gây ảnh hưởng nguy hiểm đến các công trình xây dựng.

Ngoài ra, tài nguyên nước nóng và nước khoáng ở nước ta cũng khá phong phú, có chất lượng tốt và đa dạng về loại hình, có giá trị cao sử dụng cho nhiều mục đích như dùng cho



thủy trị liệu, sản xuất nước khoáng đóng chai, năng lượng nhiệt. Hiện cả nước đã điều tra được khoảng 400 nguồn nước khoáng và nước nóng, trong đó 287 nguồn đã được khai thác.



Suối nước nóng (www.vnn.vn)

Nguồn nước biển (nước đại dương)

Đây là nguồn nước lớn nhất, chiếm đến 97% tổng số nước có trên trái đất.



Đại Dương (Cục địa chất Mỹ)

Nước ta với hơn 3000 km đường bờ biển, nguồn nước biển là một tài sản vô giá mà thiên nhiên ưu đãi. Biển là nơi nuôi dưỡng, cung cấp nguồn hải sản lớn nhất và là nơi khai thác muối chủ yếu. Biển điều hoà khí hậu, cho ta những nơi nghỉ ngơi thật lý tưởng, nhưng cũng là nơi xuất phát của những cơn bão đổ bộ vào nước ta.



Cảnh đồng muối (www.vneconomy.com.vn)



Bãi biển



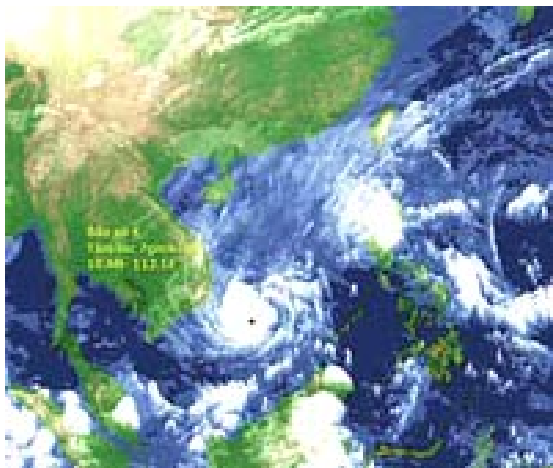
Đánh bắt hải sản



Thiên tai liên quan đến nước và một số biện pháp phòng tránh, giảm nhẹ

Bão, áp thấp nhiệt đới

Trong bản tin dự báo thời tiết hàng ngày trên vô tuyến, đài...vào mùa lũ thường đề cập đến thông tin về bão hay áp thấp nhiệt đới. Vậy bão hay áp thấp nhiệt đới là gì?



Ảnh vệ tinh cơn bão Muifa (www.htv.com.vn)

Bão, áp thấp nhiệt đới, gọi chung là xoáy thuận nhiệt đới, là vùng gió xoáy vào trung tâm theo hướng ngược chiều kim đồng hồ, có đường kính tới hàng trăm ki-lô-mét, áp suất khí quyển (khí áp) thấp hơn xung quanh.

Cấp độ mạnh của xoáy thuận nhiệt đới được chia theo 12 cấp. Theo tốc độ gió, xoáy thuận nhiệt đới lại được chia ra: áp thấp nhiệt đới và bão. Áp thấp nhiệt đới có sức gió mạnh nhất từ cấp 6 đến cấp 7 (tốc độ gió từ 10,8-17,1 m/s), Còn bão có sức gió mạnh nhất từ cấp 8 trở lên (tốc độ gió trên 17,2 m/s). Khi áp thấp nhiệt đới hay bão đổ bộ vào đất liền thường gây ra mưa to đến rất to, gió mạnh và nước biển dâng cao, có khi từ 3-4 m. Ven biển nước ta nằm trong khu vực Tây Thái Bình Dương là nơi nhiều bão nhất thế giới (chiếm 3,6%). Hàng năm có khoảng sáu cơn bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào nước ta. Thông thường bão di chuyển theo hướng Tây-Tây Bắc. Nhìn

chung, mùa bão và áp thấp nhiệt đới bắt đầu từ tháng 5, 6 ở Bắc Bộ và có xu thế muộn dần từ Bắc vào Nam.

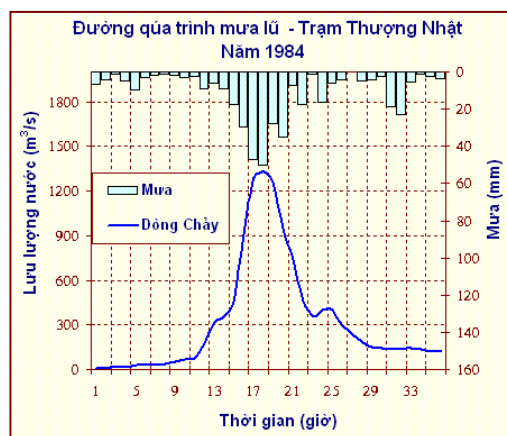
Bão kèm theo mưa to gió lớn, gây ra lũ lụt, phá hủy những công trình cơ sở hạ tầng như nhà cửa, các cây, cột điện, phá vỡ đê biển... Bão, áp thấp nhiệt đới gây thiệt hại về người và của, nhưng bão, áp thấp nhiệt đới lại là nguồn cung cấp nước mưa dồi dào. Năm nào ít bão, áp thấp nhiệt đới hoạt động trên lãnh thổ nước ta thì năm đó có thể thiếu nước, gây nên tình trạng hạn hán. Như vậy, về phương diện nào đó, bão, áp thấp nhiệt đới cũng có thể được xem như là nguồn tài nguyên nhưng không khống chế được.



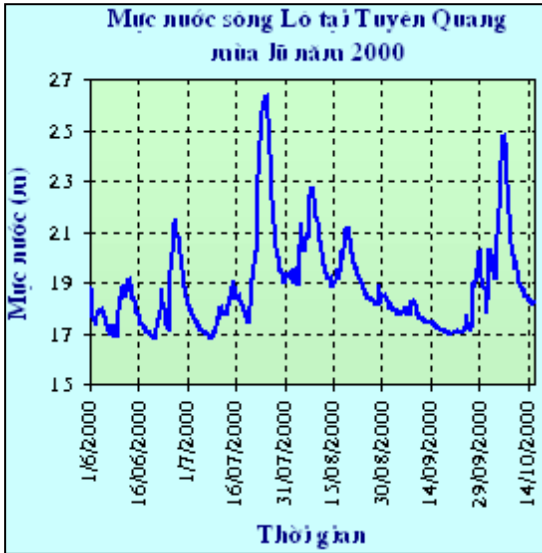
Hậu quả sau bão

Lũ

Vào mùa mưa lũ, những trận mưa lớn trên lưu vực sông tạo nên những



trận lũ, mực nước sông dâng cao liên tiếp hết đợt lũ này đến đợt lũ khác, hàng năm có thể có từ vài trận lũ đến 10-15 trận lũ.



Người ta có thể chia lũ trên các sông suối ra là lũ trên sông lớn và lũ trên sông vừa và nhỏ. Theo độ lớn của lũ có thể chia ra các loại lũ: nhỏ, trung bình, lớn, đặc biệt lớn và lũ lịch sử. Theo thời gian xuất hiện có thể chia ra làm lũ chính vụ, lũ cuối vụ và lũ tiểu mãn.

Lũ lớn nhiều khi gây ra vỡ đê, xói lở bờ sông, cuốn trôi cầu cống, nhà cửa gây ra những thiệt hại to lớn về người và của.

Mưa, lũ ở nước ta lớn hay nhỏ?

Ở nước ta, mưa không những khá lớn mà cường độ cũng rất cao. Lượng



Lũ tàn phá đường quốc lộ (www.vnn.vn)

mưa một ngày lớn nhất đạt từ 500-1000 mm, lượng mưa 2-3 ngày lớn nhất có thể từ 700-1800 mm. Trong trận mưa lũ lịch sử ở miền Trung lượng mưa trong sáu ngày đầu tháng 11/1999 đạt tới 2288 mm tại Huế, 2270 mm tại A Lưới, lượng mưa lớn nhất trong 24 giờ tại Huế tới 1384 mm.



Nước lũ chảy cuộn cuộn trong sông

Mưa lớn, cường độ cao, địa hình sông suối dốc và thảm phủ vật nghèo nàn nên lũ trên các sông suối ở nước ta thuộc loại lớn trên thế giới.

Ngập lụt

Khi lũ đặc biệt lớn, nước lũ có thể tràn bờ, tràn đê, thậm chí làm cho vỡ đập, vỡ đê, gây ngập lụt các vùng trũng ven sông và nhất là cùng đồng bằng hạ lưu. Ở đồng bằng sông Hồng, trận lũ lịch sử 8-1971 lớn nhất trong vòng 125 năm qua đã gây ra tràn đê ở một số nơi, còn ở đồng bằng sông Cửu Long do hai bên bờ sông Tiền sông Hậu không có đê như ở sông Hồng, nên lũ



Ngập lụt ở Đồng bằng sông Cửu Long (www.vnn.vn)

lớn thường tràn bờ gây ngập lụt trên diện rộng, nhất là ở hai vùng Đồng Tháp Mười và Tứ Giác Long Xuyên.

Ở ven biển miền Trung, liên tiếp hai trận mưa lũ đặc biệt lớn xảy vào đầu tháng 11 và 12 năm 1999 đã gây ngập lụt trên diện rộng ở vùng đồng bằng hạ lưu các sông từ Quảng Trị đến Bình Định.

Bên cạnh tác hại, lũ lụt cũng đem lại nhiều lợi ích cho con người. Nhờ có lũ mà đồng bằng sông Cửu Long được thau chua, rửa mặn, ếm phèn. Mùa lũ là mùa thu hoạch cá, các loại thủy sinh. Lũ đem nước tới cho các hồ chứa, pha loãng chất thải, làm sạch môi trường...

Ngập úng

Ở các vùng trũng, khi mưa lớn không tiêu thoát được sẽ gây ngập úng. Ở Đồng bằng sông Hồng, do địa hình bằng phẳng và thấp, được chia cắt bởi hệ thống sông ngòi, kênh mương thủy lợi, hơn nửa mực nước sông Hồng về mùa lũ lại cao hơn đồng ruộng ở ngoài đê, nên khi mưa lớn trong nội đồng khó tiêu thoát nước mưa ra sông.



Ngập úng (Vietnamnet.vn)

Ở các thành phố, do hệ thống kênh mương không tiêu thoát kịp nước mưa nên thường bị ngập úng cục bộ khi có

mưa với cường độ cao gây ngập nghiêm trọng. Các thành phố ở ven biển cũng có thể bị ngập úng do thủy triều lên cao.

Nước dâng

Ở vùng ven biển nước ta, nước dâng có nguồn gốc do bão hay do gió mùa Đông Bắc, Tây nam. Nhưng nước dâng do bão là nguy hiểm hơn cả. Vậy nước dâng do bão là gì?

Nước dâng do bão là sự dâng lên của mực nước biển so với mực nước biển bình thường khi có bão. Bão càng mạnh đúng vào thời kỳ triều cường, nước dâng càng cao. Ở vùng biển từ Quảng Ninh đến Nghệ An, nước dâng do bão có thể tới 3-4 m. Gió bão mạnh, nước biển dâng cao và triều cường sẽ gây ra sạt lở, vỡ đê biển, gây thiệt hại rất lớn. Nước biển tràn vào đồng ruộng gây hậu quả nghiêm trọng lâu dài.



Nước dâng do bão (Vietnamnet.vn)

Hạn hán

Hạn hán là hiện tượng lượng nước thiếu hụt nghiêm trọng kéo dài làm giảm lượng ẩm trong không khí, trong đất, suy kiệt dòng chảy sông suối, hạ thấp mực nước trong các hồ, hồ chứa và trong các tầng chứa nước dưới đất

ảnh hưởng nghiêm trọng đến sinh hoạt và sản xuất.



Cánh đồng khô hạn chờ nước
(www.agroviet.gov.vn)

Ở nước ta, nơi này hay nơi khác hàng năm thường phải đối mặt với hạn hán với mức độ khác nhau, nhưng hạn hán hay xảy ra và nghiêm trọng nhất ở ven biển Trung Bộ và Tây Nguyên. Hạn hán thường xuất hiện trong thời gian vụ đông xuân, vụ mùa ở Bắc Bộ và Tây Nguyên, vụ hè thu và vụ đông xuân ở ven biển Trung Bộ và Tây Nguyên, vụ hè thu và vụ đông xuân ở ven biển Trung Bộ và Nam Bộ. Đặc biệt, vào những năm có hiện tượng El-ninô, hạn hán thường rất nghiêm trọng như các đợt hạn hán xảy ra vào năm 1982–1983, 1987–1988, 1993, 1997–1998.



Sông Hồng vào mùa khô (www.vnn.vn)

Lũ quét

Trong vài thập kỷ gần đây, lũ quét xảy ra ngày càng nhiều trên các sông suối vừa và nhỏ như ở miền đồi núi

nước ta, nhất là các vùng Tây Bắc, Việt Bắc, các tỉnh ven biển Trung du và Tây Nguyên. Vây lũ quét là loại lũ như thế nào?

Theo các nhà khoa học, lũ quét là loại lũ lớn, xảy ra bất ngờ, lên nhanh xuống nhanh chứa nhiều cát bùn, đá và các chất rắn khác, có sức tàn phá ghê gớm, có thể phá huỷ cuốn trôi nhà cửa, cây cối, cầu cống và bồi lấp ruộng đồng,...

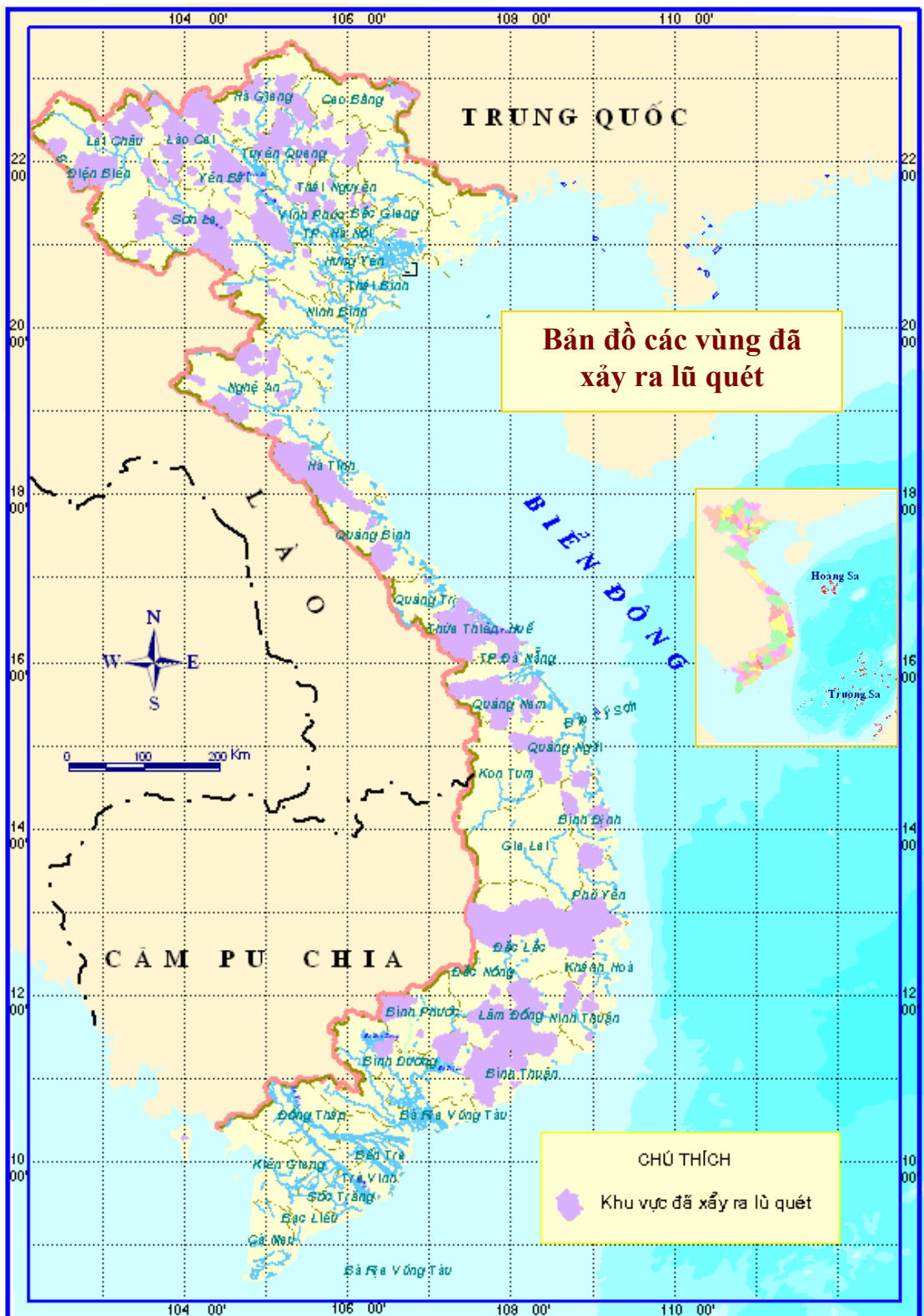


Công trình Thủy lợi xã Sơn Thịnh, huyện Văn Chấn bị phá huỷ trong trận lũ quét 28-9-2005

Lũ quét thường xảy ra khi có mưa lớn và tập trung trên các sông suối có địa hình dốc, thảm phủ thực vật nghèo nàn, đất dễ bị trượt lở, xói mòn. Theo thống kê chưa đầy đủ, từ năm 1950 đến nay, ít nhất đã có 190 trận lũ quét xảy ra từ các sông suối. Có nơi như suối Nậm Long ở tỉnh Lai Châu, liên tiếp trong hai năm 1990 và 1991 đã xảy ra hai trận lũ quét. Gần đây nhất, do ảnh hưởng từ bão số 7, đêm 27/9/2005 đã xảy ra trận lũ quét ở xã Cát Thịnh huyện Văn Chấn và huyện Trạm Tấu tỉnh Yên Bái, chỉ tính riêng ở xã Cát Thịnh đã có khoảng 50 người bị chết do lũ cuốn trôi, thị tứ Cát Thịnh sầm uất đã trở thành tiêu điều do lũ quét tàn phá.



Một khu phố bị san phẳng ở Yên Bái do lũ quét



Để phòng tránh và giảm thiệt hại do thiên tai về nước gây ra cần căn cứ vào điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội của từng vùng, từng lưu vực sông mà kết hợp sử dụng các biện pháp công trình và phi công trình một cách hợp lý.

Các biện pháp công trình

- Xây dựng các hồ chứa, phai đập trên các sông suối để điều hoà dòng chảy, hạn chế nước lũ chảy dồn vào sông chính và hạ lưu,



Hồ chứa nước Tuyên Quang đang xây dựng

- Xây dựng, củng cố hệ thống đê sông, đê biển, bờ bao ngăn lũ và nước biển,



Một đoạn đê sông Hồng

- Phân lũ, chuyển một phần lũ vào một con sông hay một khu vực nào đó để giảm lượng lũ về hạ lưu, thí dụ để bảo vệ thủ đô Hà Nội và đồng bằng sông Hồng cần phân bớt lũ sông Hồng vào sông Đáy,

- Chạm lũ, trữ một phần nước lũ vào khu vực trũng ven sông để giảm lượng lũ về hạ lưu,
- Cải tạo lòng sông, cửa sông, khẩu độ cầu cống để tăng khả năng tiêu thoát lũ.

Các biện pháp phi công trình

- Trồng rừng và bảo vệ rừng nhất là rừng phòng hộ ở đầu nguồn, phủ xanh đất trống đồi trọc để hạn chế xói mòn, góp phần điều hoà dòng chảy, hạn chế nguy cơ cạn kiệt của sông suối,



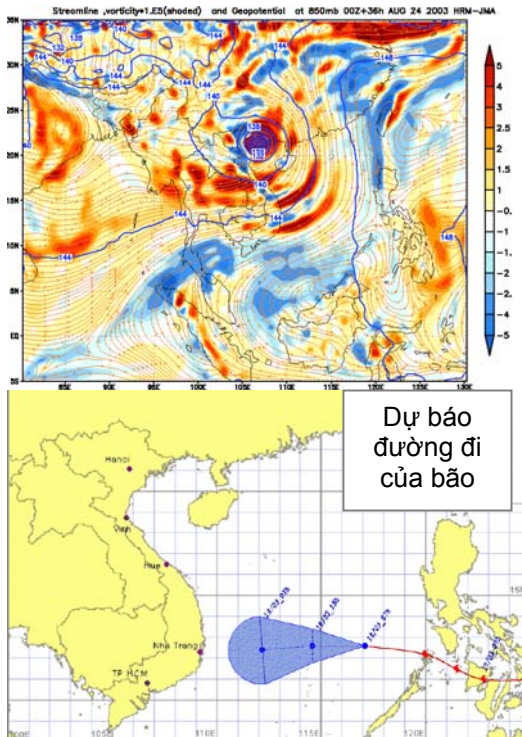
Rừng phòng hộ

- Bố trí cây trồng vật nuôi phù hợp với điều kiện tự nhiên, nhất là điều kiện khí hậu và nguồn nước, chế độ nước, mang lại hiệu quả kinh tế cao,
- Xây dựng bản đồ nguy cơ ngập lụt ở vùng đồng bằng hạ lưu các dòng sông và bản đồ nguy cơ lũ quét ở vùng núi, trước hết là những nơi tập trung dân cư có nguy cơ xảy ra lũ quét cao,
- Xây dựng các cột mốc cảnh báo ngập lụt và cảnh báo lũ quét,
- Xây dựng bản đồ nguy cơ hạn hán.
- Bố trí dân cư, các cơ sở hạ tầng phù hợp với đặc điểm lũ lụt, ngập lụt, lũ quét, trước hết cần di dân ở những nơi ven sông, ven suối ở miền núi có nguy cơ xảy ra lũ quét,

- Tăng cường công tác đo đạc mưa lũ, dự báo khí tượng, thủy văn và cảnh báo lũ quét. Nhanh chóng đưa thông tin dự báo mưa, lũ và lũ quét đến người dân để kịp thời phòng tránh,
- Tăng cường thực hiện các pháp lệnh về phòng tránh thiên tai về nước và tăng cường tuyên truyền phổ biến mọi người dân thực hiện,
- Tăng cường hệ thống ứng phó, cứu trợ khi thiên tai xảy ra.

Đối với bão

Tăng cường công tác dự báo, chủ động phòng tránh.



Đối với lũ, lụt

Cảnh báo, dự báo, chủ động phòng chống và phòng tránh. Lũ lụt có thể phòng chống được bằng các biện pháp như :

- Bảo vệ, trồng rừng đầu nguồn các sông, phủ xanh đất trống, đồi trọc. Thay đổi phương thức canh tác ...
- Xây dựng hệ thống đê điều, hồ chứa nước, phân và thoát lũ, giải phóng lòng sông ...



Công trình đập đày phân lũ cho Hà Nội

Phòng tránh lũ quét:

- Cảnh báo sớm khả năng xảy ra lũ quét khi có mưa lớn,
- Trồng rừng tăng sức cản dòng nước chảy, tăng khả năng thấm nước xuống đất và che chắn cho mặt đất không bị xói, rửa trôi đất,
- Làm ruộng bậc thang giảm độ dốc, kéo dài đường đi của dòng chảy trên sườn dốc,
- Xây dựng đập kiểm soát, đào rãnh ngăn, dẫn phân tán dòng chảy...



Canh tác ruộng bậc thang (www.saigontourist.net)

Đổi với hạn hán

- Cảnh báo sớm tình hình hạn, chủ động đối phó,
- Xây dựng các công trình trữ nước, điều hoà nguồn nước. Chôn lấp chuyển nước mặt sang nước ngầm để dùng vào mùa khô,
- Giảm tổn hao và sử dụng tiết kiệm nước bằng cách lựa chọn các biện pháp cấp và tưới nước thích hợp.
- Giữ gìn, bảo vệ và trồng rừng để chống cạn kiệt nguồn nước,
- Lựa chọn các giống cây, chuyển đổi cơ cấu mùa vụ phù hợp.



Tưới phun mưa



Chuyển đổi cơ cấu mùa vụ (chuyển trồng lúa sang trồng ngô)



Cạn lấy nước của đồng bào miền núi



Khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước

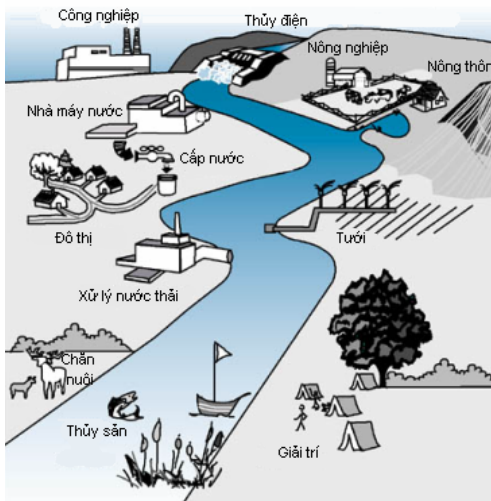
Tài nguyên nước được sử dụng cho nhu cầu nào?

Tài nguyên nước ngày càng được sử dụng rộng rãi cho các nhu cầu dưới đây:

- Cấp nước cho sinh hoạt hàng ngày (ăn uống, tắm rửa, vệ sinh môi trường),
- Cấp nước cho cây trồng lương thực, thực phẩm, cây công nghiệp và đồng cỏ chăn nuôi,
- Cấp nước cho chăn nuôi: nước uống, vệ sinh chuồng trại...
- Cấp nước cho sản xuất công nghiệp trong các nhà máy xí nghiệp và khai thác quặng,
- Cấp nước để phát điện ở các nhà máy thủy điện,
- Cấp nước cho nuôi trồng thủy sản
- Cấp nước cho các loại dịch vụ: giao thông, tham quan du lịch,
- Cấp nước để duy trì môi trường sinh thái trong các sông suối, ao hồ, đầm phá.



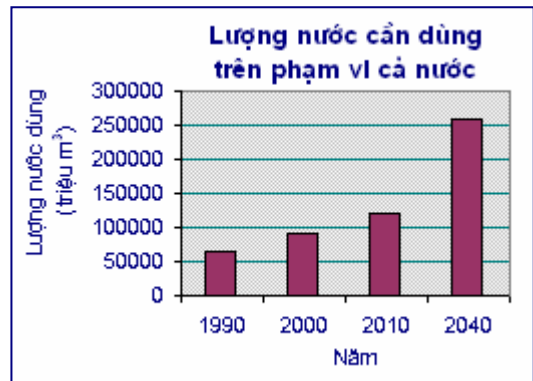
Tưới nước cho lúa
(www.mintchaos.com)



Các đối tượng sử dụng nước
(res2.agr.gc.ca)

Nhu cầu dùng nước của nước ta ra sao?

Cùng với sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế xã hội, lượng nước cần dùng cho các nhu cầu tăng mạnh trong tất cả các vùng. Trên phạm vi cả nước, lượng nước cần dùng năm 1990 khoảng 64.889 triệu m³, tăng lên 92.116 triệu m³ vào năm 2000, 121.521 triệu m³ vào năm 2010 và có thể tới 259.540 triệu m³ vào năm 2040.



Lượng nước cần dùng cho tưới, chăn nuôi, thủy sản ... tăng nhanh. Vào năm 2000, tổng lượng nước dùng cho tưới là $76,6 \times 10^9$ m³, chiếm 84% tổng nhu cầu dùng nước, dự báo đến năm 2010 sẽ tăng lên khoảng $88,8 \times 10^9$ m³. Gần 84% lượng nước khai thác từ nguồn nước dưới đất được sử dụng cho các mục đích nông nghiệp.

Nước sử dụng trong sinh hoạt chiếm tỷ lệ rất nhỏ, cỡ 2% so với tổng nhu cầu. Trong năm 1990, lượng nước tiêu dùng cho sinh hoạt ở mức 1,341 tỷ m³, có thể tăng lên 3,088 tỷ m³ vào năm 2010 do sự gia tăng của dân số. Hiện nay, toàn quốc chỉ khoảng 60% dân số được dùng nước sạch,



Sử dụng nước ngầm
(www.water-of-life.net)

theo chiến lược của chính phủ đến năm 2010 con số này sẽ là 95%.

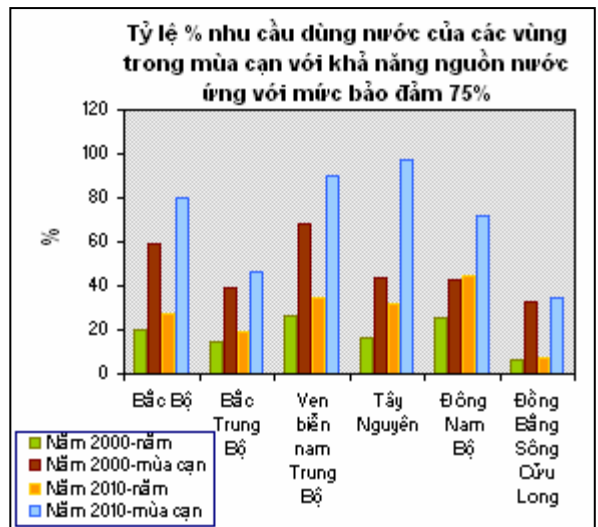
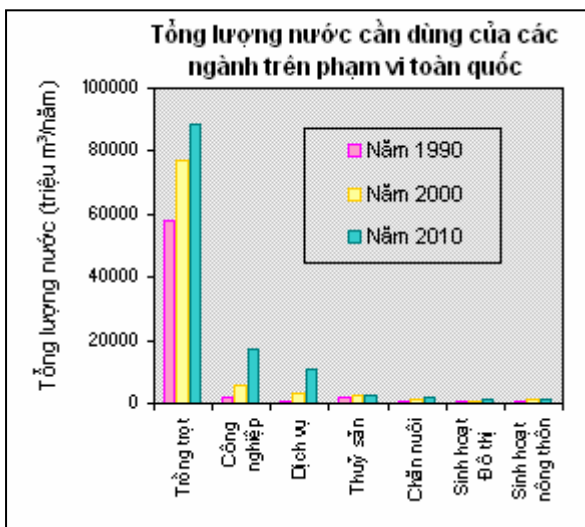
Cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, tổng nhu cầu dùng nước đều tăng lên nhưng cơ cấu dùng nước cũng sẽ thay đổi, với xu thế tăng tỷ trọng dùng nước cho sản xuất, dịch vụ và giảm tỷ trọng cho nông nghiệp.

Nguồn nước của nước ta có đủ cung cấp cho các nhu cầu hay không?

Hiện nay, tổng lượng nước cần dùng chỉ chiếm khoảng 11% tổng lượng dòng chảy sông suối nước ta và tăng lên khoảng 14.6% vào năm 2010 và có thể tới 31% vào năm 2040. Tuy nhiên do lượng dòng chảy sông ngòi phân bố rất không đều trong lãnh thổ và biến đổi mạnh theo thời gian, nên tình trạng khan hiếm nguồn nước đã và đang xảy ra ở nhiều nơi nhất là trong mùa khô cạn.

Tổng nhu cầu dùng nước mùa cạn năm 2000 đã chiếm khoảng 33-68% tổng nguồn nước và tăng lên 34,7-97% vào năm 2010. Ở một số khu vực như ở Bình Thuận, tổng nhu cầu nước mùa cạn năm 2000 đã vượt tổng nguồn nước có thể cung cấp. Sự thiếu hụt nguồn nước sẽ trầm trọng vào năm 2010, nhiều tỉnh ở ven biển Trung Bộ và Tây Nguyên, tổng lượng nước cần dùng sẽ vượt tổng nguồn nước tới 1.3-3.6 lần, thậm chí tới hàng trăm lần như ở vùng nhiễm mặn và vùng Bảy Núi ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Với dự báo mức phát triển dân số Việt Nam thì ứng với mức bảo đảm 75% thì mức trung bình đầu người chỉ còn là 8950 m³/năm, như vậy Việt Nam không còn là quốc gia giàu nước nữa.



"Nước nằm ở trung tâm của mọi sự phát triển, không thể xoá đói nghèo nếu không đem được nguồn nước sạch tới cho 40% dân số Việt Nam hiện đang chưa được tiếp cận với nước sạch và 16% diện tích cây trồng không có hệ thống tưới tiêu. Ở Việt Nam trong vòng 4 năm qua đã chi phí ít nhất là 400 tỷ đồng khắc phục các bệnh dịch lây lan liên quan đến việc dùng nước bị nhiễm bẩn"

Klaus Rohland- Giám đốc quốc gia của Ngân hàng Thế giới

Vì sao nguồn nước đang bị cạn kiệt, ô nhiễm?

Khai thác, sử dụng nguồn nước quá mức đã dẫn đến suy giảm về chất lượng và số lượng nguồn nước.

Nguyên nhân:

- Dân số tăng nhanh dẫn đến nhu cầu nước tăng (*dân số tăng lên 1 lần nhu cầu nước tăng lên 3 lần*),
- Rừng bị tàn phá, giảm khả năng giữ, trữ, điều hoà nguồn nước,
- Đô thị hóa, hình thành và phát triển nhanh chóng các khu công nghiệp, khu chế xuất, gia tăng lượng chất thải,
- Khoan, khai thác nước ngầm thiếu sự quản lý,
- Mở rộng diện tích nông nghiệp, thâm canh tăng vụ.

Ô nhiễm nguồn nước xuất phát từ đâu?

- Chất thải sản xuất công nghiệp,
- Chất thải trong sinh hoạt,
- Chất thải của bệnh viện,
- Ao, hồ bị ô nhiễm,
- Nước mặn,
- Hoạt động giao thông đường thủy,
- Hoạt động sản xuất nông nghiệp (phân bón, thuốc trừ sâu...).



Rác thải trong sinh hoạt (HanoiNet)



Rác thải bệnh viện (www.monre.gov.vn)



Phun thuốc diệt cỏ



Ao, hồ bị ô nhiễm

Các nguồn gây ô nhiễm đã ảnh hưởng tới nguồn nước như thế nào?

Chất thải không được xử lý đổ vào sông gây ô nhiễm nguồn nước sông, nhiều nơi nước sông không còn có thể dùng để sản xuất nông nghiệp được. Nhiều con sông trong các thành phố lớn nước trở nên đặc đen, có mùi khó chịu, trở thành con sông chết và là nguồn gây nên bệnh tật nguy hiểm.

Chất thải còn thấm vào đất, ngấm dần vào nước ngầm để lại hậu quả nguy hại lâu dài.

Khí thải từ các nhà máy làm ô nhiễm không khí, nguồn nước mưa gây nên các trận mưa a-xít huỷ hoại môi trường sống và các công trình xây dựng.

Sử dụng quá nhiều thuốc bảo vệ thực vật, chất diệt cỏ, phân bón hoá học trong sản xuất nông nghiệp đã làm ô nhiễm nguồn nước, nhiều loại động vật thủy sinh đã bị chết.

Nguồn nước ngầm ven biển bị nhiễm mặn do nước biển ngấm vào khi khai thác nước ngầm quá mức hoặc các chất gây ô nhiễm qua các lỗ khoan ngấm vào các tầng nước ngầm.

Hoạt động giao thông thủy có khi gây ra sự cố rò rỉ dầu trên sông, biển, làm ô nhiễm nặng nguồn nước phá huỷ môi trường sống nơi vết dầu loang tràn qua.



Khói nhà máy làm ô nhiễm không khí, nước mưa (www.wfindochina.org)



Bón phân hoá học (www.irri.org)



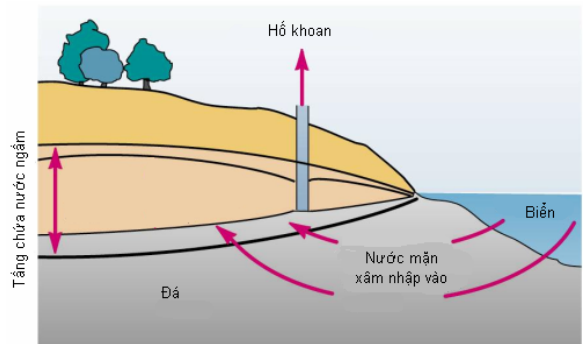
Nước sông bị ô nhiễm hoá chất (www.ens-newswire.com)



Phun thuốc trừ sâu



Dòng sông chết (www.sggp.org.vn)



Xâm nhập nước mặn vào tầng nước ngầm ven biển

Biến đổi khí hậu có ảnh hưởng đến tài nguyên nước hay không?

Sự gia tăng của các khí gây hiệu ứng nhà kính làm cho khí hậu biến đổi theo xu thế nóng lên trên phạm vi toàn cầu đã tác động đến vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên. Hậu quả có thể gây ra tình trạng khô hạn kéo dài, lụt lội lớn hơn và nhiều cơn bão khốc liệt hơn.

Sự tan băng ở hai cực, dâng lên của mực nước biển uy hiếp những đồng bằng trũng, thấp rộng lớn của chúng ta.



Sơ đồ của hiệu ứng nhà kính (www.combatclimatechange.ie)



Băng tan do ảnh hưởng của hiệu ứng nhà kính (www.tompaine.com)

Vì sao phải bảo vệ tài nguyên nước?

- Nước là cuộc sống. Chúng ta muốn tồn tại và phát triển phải giữ gìn bảo vệ lấy tài nguyên nước,
- Nước là nguồn tài nguyên hữu hạn. Khai thác sử dụng quá mức có thể làm cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước.



Bảo vệ nguồn nước là bảo vệ môi trường sống
(www.tribuneindia.com)

Bảo vệ tài nguyên nước là vấn đề không phải của riêng ai

Bảo vệ tài nguyên nước là sự tham gia ở tất cả các cấp của:

- Người sử dụng,
- Người làm quy hoạch, lập chính sách,
- Người làm công tác quản lý,
- Phụ nữ đóng vai trò trung tâm trong việc quản lý và bảo vệ nguồn nước sinh hoạt tại các cộng đồng.



Người dân tham gia quản lý tài nguyên nước
(www.unbsj.ca)

Thông điệp “Nước - Hai tỷ người đang khao khát” càng nhắc nhở mỗi người hãy ý thức được giá trị và tầm quan trọng của nước sạch để cùng chung sức gìn giữ, bảo vệ và sử dụng tiết kiệm nguồn tài nguyên quý giá này, không chỉ cho chúng ta hiện nay mà còn cho cả các thế hệ mai sau. Tôi đề nghị các cấp chính quyền, các ngành, các đoàn thể quần chúng, các tổ chức xã hội và mọi công dân Việt Nam hãy có những hành động thiết thực, thường xuyên góp phần bảo vệ và nâng cao chất lượng môi trường nước ta và góp phần vào sự nghiệp bảo vệ môi trường toàn cầu.

(Trích bài phát biểu của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường tại cuộc mít tinh nhân ngày Môi trường Thế giới 5/6/2003)

Mỗi chúng ta phải thay đổi quan niệm về sử dụng nước

- Nước được xem như là một loại hàng hoá kinh tế vì nước có giá trị kinh tế trong mọi loại hình sử dụng,
- Khai thác sử dụng nước và xả nước thải trên một quy mô nào đó thì phải xin phép,



Nước là cuộc sống

- Mọi hành vi gây suy thoái, cạn kiệt nghiêm trọng nguồn nước phải chịu các hình thức xử phạt tùy theo mức độ gây thiệt hại,
- Các dạng sử dụng nước đều phụ thuộc lẫn nhau, vì vậy sử dụng nước phải mang tính chất đa ngành, đa mục tiêu. Mỗi giọt nước có được làm sao phục vụ lợi ích cho nhiều ngành, đem lại hiệu ích kinh tế cao nhất.

Trách nhiệm của chúng ta

- Từng người, từng hộ dùng nước phải nhận thức được nghĩa vụ, trách nhiệm trong việc bảo vệ nguồn tài nguyên nước quý giá. Dùng đủ hôm nay, giữ gìn cho ngày mai,
- Sử dụng tiết kiệm nước.

Biện pháp kỹ thuật phát triển, bảo vệ tài nguyên nước

- Áp dụng công nghệ sản xuất mới, sử dụng nước khép kín, hạn chế tiêu thụ nước,
- Hạn chế bớt việc trồng cây các loại cây trồng có nhu cầu tưới nước nhiều. Giảm lượng nước

tồn thất do bốc hơi, kiên cố hoá kênh mương, giảm lượng thấm, rò rỉ trong hệ thống thủy nông,

- Phát triển các đập và hồ chứa.
- Tăng khả năng chuyển nước mặt sang nước ngầm,
- Trữ nước mưa,
- Trữ nước trong các vùng đất ngập nước.



Trữ nước mưa



Kiên cố hoá hệ thống kênh, mương

Ảnh hưởng của một số hoạt động tới nguồn nước

Các hoạt động	Ảnh hưởng đến nguồn nước	Biện pháp giảm thiểu tác hại
Sinh hoạt hàng ngày: ăn uống, tắm rửa, vệ sinh môi trường.	Tích đọng nước thải, tập trung rác thải đổ thẳng ra sông ngòi, ao, hồ làm ô nhiễm sông ngòi, ngấm vào nước ngầm.	Không xả nước thải, rác thải vào nguồn nước, Xây dựng hệ thống thu gom, tách, xử lý nước thải. Phân loại, chôn lấp rác thải, Tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng.
Sản xuất nông nghiệp	Các hoá chất dùng trong nông nghiệp: thuốc trừ sâu, phân bón... thải ra làm ô nhiễm nguồn nước mặt, ngấm sâu vào các tầng nước ngầm gây bệnh. Tăng lượng nước mất đi do thấm, bốc hơi từ đồng ruộng.	Chọn các giống cây có tính kháng bệnh cao. Bảo vệ mùa màng bằng biện pháp sinh học, Giảm lượng phân bón hoá học, thuốc trừ sâu. Che chắn bề mặt đất, tưới nước hợp lý ...
Sản xuất công nghiệp.	Hoá chất, dầu mỡ công nghiệp... là những chất độc, khó phân huỷ xả vào kênh rạch, ao hồ, sông ngòi làm ô nhiễm nặng nguồn nước mặt, ngấm sâu vào các tầng nước ngầm gây bệnh. Khí thải từ các nhà máy gây ô nhiễm bầu không khí dẫn đến ô nhiễm nguồn nước mưa.	Thay đổi công nghệ sản xuất sạch, dùng nước khép kín, giảm lượng khí thải, Xây dựng hệ thống thu gom, xử lý nước thải, khí thải Kiểm tra chất lượng nước trước khi đổ ra sông, suối.
Chăn nuôi, thủy sản	Các chất thải chăn nuôi, thức ăn thừa ... làm ô nhiễm nguồn nước mặt, ngấm vào nguồn nước ngầm.	Thu gom tập trung chất thải, không đổ bừa bãi ra môi trường, Chế biến chất thải thành các sản phẩm như phân bón vi sinh.
Xây dựng các hồ chứa nước đa mục tiêu: phát điện, chống lũ, tưới, cấp nước...	Thay đổi chế độ dòng chảy trên dòng sông: giảm dòng chảy lũ, tăng dòng chảy mùa cạn, Giảm tốc độ dòng nước trong hồ chứa, cát bùn bị bồi lắng làm cho hạ du bị xói lở, giảm dưỡng chất trong nước ảnh hưởng không tốt cho sản xuất nông nghiệp, Thay đổi chế độ nước ngầm quanh hồ, gia tăng tổn thất do bốc hơi trên mặt hồ.	Tăng cường công tác khai thác, vận hành hợp lý
Giao thông đường thủy, du lịch	Xả rác, dầu mỡ rò rỉ xuống sông, hồ, biển. Khi gặp sự cố tràn dầu của tàu thuyền làm nhiễm bẩn nguồn nước, gây tác động nguy hại đến môi sinh.	Tăng cường kiểm tra giám sát an toàn vận tải thủy, Không vứt rác thải bừa bãi, thu gom rác thải, dầu mỡ để xử lý.
Khai thác nước ngầm	Khoan, khai thác nước ngầm quá mức, thiếu quản lý làm mực nước ngầm hạ thấp gây sụt lún đất, nguồn nước ngầm ven biển bị nhiễm mặn. Các chất ô nhiễm từ bề mặt có cơ hội xâm nhập qua các lỗ khoan làm ô nhiễm nước ngầm nằm trong các tầng sâu hơn.	Quản lý cấp phép việc khoan khai thác nước ngầm, Bảo vệ tốt các giếng khoan, khi không sử dụng các lỗ khoan phải được lấp cẩn thận, Không khai thác quá mức làm cạn kiệt nguồn nước ngầm.

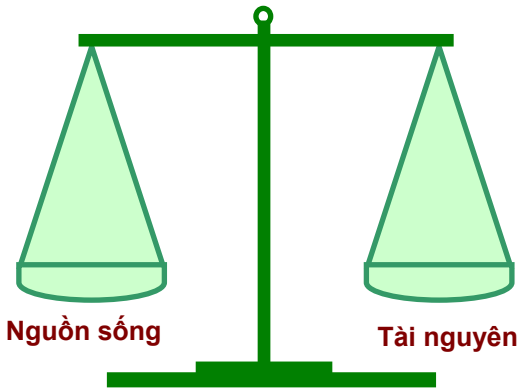


Quản lý tài nguyên nước

Vì sao phải quản lý tài nguyên nước?

Cũng như các tài nguyên khác, Tài nguyên nước là tài sản của Quốc gia phải được quản lý. Việc quản lý Tài nguyên nước thông qua các tổ chức, cơ quan quản lý và hệ thống pháp luật về Tài nguyên nước.

Mục đích là làm sao giải quyết được mâu thuẫn giữa nhu cầu nước của các đối tượng dùng nước, thoả mãn nhu cầu hiện tại không làm ảnh hưởng đến thế hệ con cháu trong tương lai, duy trì cân bằng giữa sử dụng tài nguyên và bảo vệ - bảo tồn Tài nguyên nước.



"Cuộc khủng hoảng nước hiện nay không hoàn toàn chỉ do có quá ít nước để đáp ứng các nhu cầu của người dân mà chính là cuộc khủng hoảng về quản lý nước. Sự quản lý tồi đến nỗi hàng triệu người đang phải chịu đựng một cách khốn khổ. Tại Việt Nam, chỉ có 60% dân số đang được dùng nước sạch..."

(Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Mai Ái Trực)

Trong quản lý Tài nguyên nước sẽ gặp phải những khó khăn gì?

Trong quản lý Tài nguyên nước ở nước ta đã và sẽ phải đối mặt với những khó khăn về nước đó là:

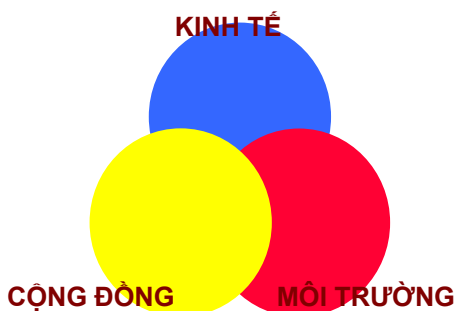
- Sự gia tăng dân số và phát triển kinh tế xã hội, nhu cầu dùng nước tăng lên mạnh mẽ, trong khi đó nguồn nước có thể khai thác, sử dụng lại có hạn, phân bố không đều trong lãnh thổ và biến động mạnh theo thời gian. Thiếu nước là một thách thức đã, đang và sẽ diễn ra ở nhiều khu vực, có thể xảy ra tranh chấp giữa các ngành, giữa các địa phương, ảnh hưởng lớn đến sự phát triển kinh tế xã hội,
- Hoạt động kinh tế xã hội ngày càng tác động đến tài nguyên nước, cạn kiệt và ô nhiễm nguồn nước xảy ra ở nhiều nơi,
- Biến đổi khí hậu toàn cầu và tác động của con người trên lưu vực sông, những thiên tai về nước như lũ lụt, lũ quét, hạn hán có xu hướng xảy ra thường xuyên và ác liệt hơn, gây nên những thiệt hại to lớn về người và của cũng như môi trường tự nhiên,
- Khai thác, sử dụng không hợp lý, lãng phí làm suy giảm về lượng và chất của nguồn nước. Cũng vì lý do đó mà người ta cho rằng khủng hoảng nước hiện nay ở nhiều Quốc gia không chỉ do nước quá ít không đủ dùng mà còn do quản lý tài nguyên nước yếu kém,
- Hơn 60% tổng nguồn nước sông suối của nước ta từ nước ngoài chảy vào. Việc khai thác, sử dụng nguồn nước trên phần lưu vực thuộc lãnh thổ nước ngoài chắc chắn sẽ ảnh hưởng đến nguồn nước sông suối của nước ta. Vì vậy, để không xảy ra sự cạnh tranh, tranh chấp nguồn nước cần có sự

hợp tác khai thác sử dụng và bảo vệ tốt nguồn nước giữa các nước có liên quan trên quan điểm các bên cùng có lợi,

- Nâng cao nhận thức của cộng đồng, tuyên truyền rộng rãi để người dân tích cực tham gia vào quản lý Tài nguyên nước.

Quản lý tổng hợp tài nguyên nước là gì?

Đứng trước những thách thức về nước, chúng ta cần quản lý tổng hợp tài nguyên nước trên quan điểm phát triển bền vững. Quản lý tài nguyên nước bền vững có nghĩa là việc khai thác sử dụng nguồn nước trong giai đoạn hiện tại phải hợp lý và tổng hợp, bảo vệ tài nguyên nước khỏi bị cạn kiệt và ô nhiễm để duy trì nguồn nước cho thế hệ mai sau. Quản lý tổng hợp tài nguyên nước là sự kết hợp giữa sử dụng và bảo vệ, được xét đến trong tất cả các ngành dùng nước và các cấp dùng nước, là sự kết hợp giữa môi trường nước với môi trường đất, môi trường kinh tế và xã hội. Quản lý tổng hợp về mặt địa lý, lấy đơn vị sông làm đơn vị quản lý tài nguyên nước, tức là quản lý tài nguyên nước theo lưu vực sông.



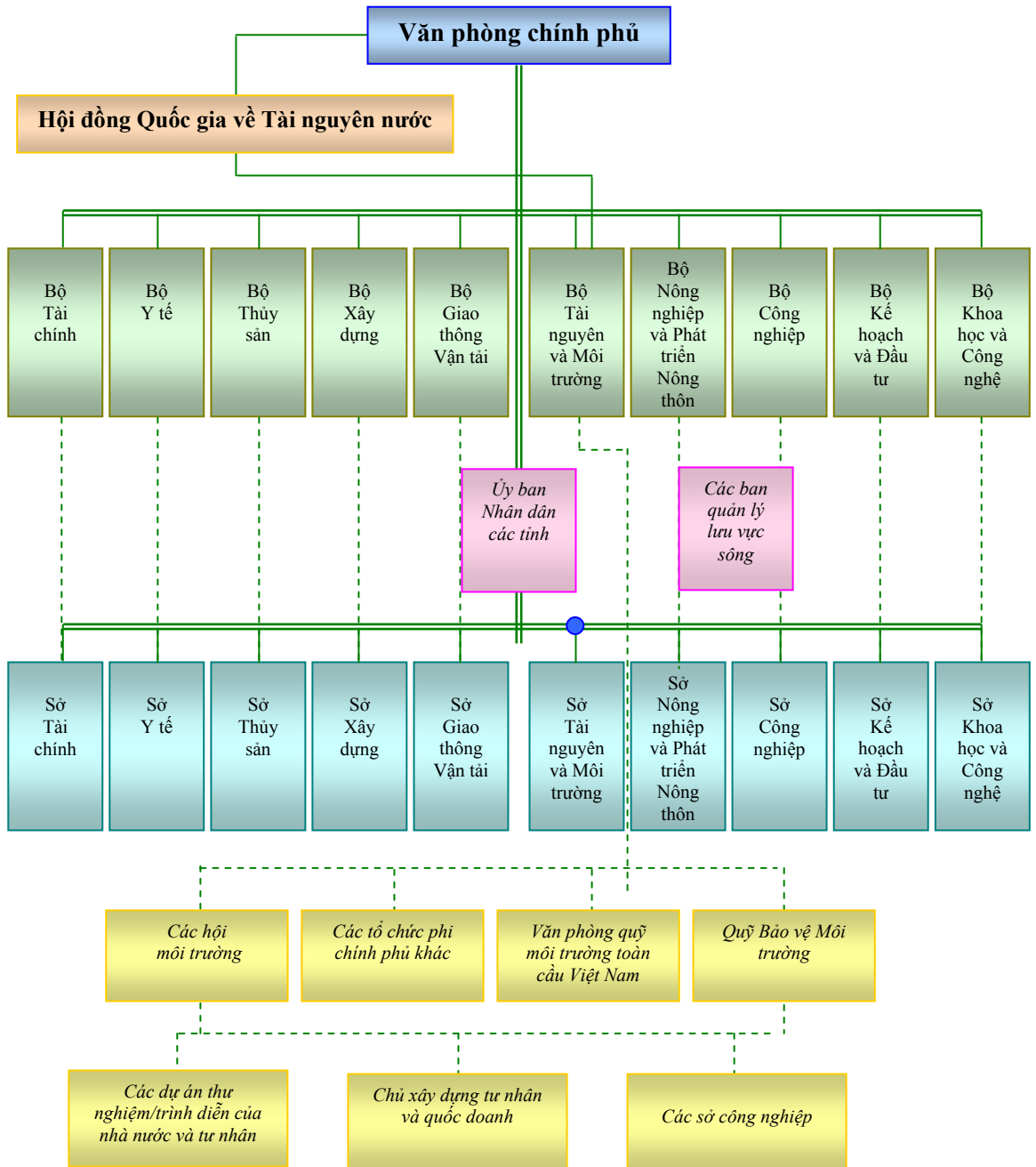
Quản lý tổng hợp tài nguyên nước gồm những nội dung chính nào?

- Tăng cường tuyên truyền, giáo dục để nâng cao nhận thức của cộng đồng về những thông tin về Tài nguyên nước, đặc biệt là cần làm cho cộng đồng hiểu rằng: nước là nguồn tài nguyên quý giá, có khả năng tái tạo nhưng là hữu hạn, nước có giá trị của nó,
- Thực hiện các giải pháp khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên nước. Căn cứ vào điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội mà tiến hành phân phối nguồn nước để đem lại hiệu quả cao nhất, áp dụng thuế nước và các biện pháp kinh tế khác,
- Ban hành các chính sách về quản lý Tài nguyên nước (Luật nước và các nghị định pháp luật có liên quan),
- Quản lý thống nhất nguồn nước, gồm sự thống nhất giữa sử dụng và bảo vệ, giữa sử dụng và tiết kiệm, giữa lượng nước và chất lượng nước,
- Triển khai các giải pháp phòng tránh và hạn chế tác hại của thiên tai về nước gây ra,
- Căn cứ vào điều kiện tự nhiên và kinh tế, xã hội, xây dựng chiến lược quy hoạch phát triển bền vững tài nguyên nước của quốc gia, từng vùng kinh tế, các lưu vực sông, trước hết là các lưu vực sông lớn.



Tuyên truyền kiến thức về tài nguyên nước bằng các phương tiện thông tin đại chúng

Sơ đồ tổ chức các cơ quan liên quan đến quản lý tài nguyên nước



Nguồn: Báo cáo diễn biến môi trường nước Việt Nam năm 2003

Một số văn bản quy phạm pháp luật chính liên quan đến quản lý tài nguyên nước

- Luật Tài nguyên nước (20/5/1998) và nghị định số 179/1999/NĐ-CP ngày 10/7/1999 về Thi hành Luật Tài nguyên nước;
- Pháp lệnh Phòng chống lụt bão (1993);
- Bổ sung và sửa đổi Pháp lệnh phòng chống lụt bão (2000);
- Nghị định số 26/CP của Chính phủ ngày 26/4/1996 Quy định xử phạt vi phạm hành chính về bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 67/2003/NĐ-CP ngày 13/6/2003 về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải;
- Chỉ thị số 200/TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 29/4/1994 về bảo đảm cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn;
- Chỉ thị số 487/TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 30/7/1996 về tăng cường quản lý nhà nước đối với tài nguyên nước;
- Quyết định của Chủ tịch HDBT số 327-CT ngày 15/9/1992 về một số chủ trương, chính sách sử dụng đất trồng, đồi núi trọc, rừng, bãi hoá bồi ven biển và mặt nước;
- Quyết định số 63/1998/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 18/3/1998 về định hướng quốc gia về phát triển cấp nước cho các khu đô thị đến năm 2020;
- Quyết định số 67/2000/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 15/6/2000 thành lập Hội đồng Quốc gia về Tài nguyên nước;
- Quyết định số 104/2000/QĐ-TTg ngày 25/8/2000 về chiến lược quốc gia về nước sạch và vệ sinh môi trường ở các vùng nông thôn;
- Quyết định số 99/2001/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của

hội đồng Quốc gia về Tài nguyên nước;

- Quyết định số 82/2002/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập, tổ chức và hoạt động của quỹ Bảo vệ Môi trường Việt Nam;
- Quyết định số 45/QĐ-TTg ngày 2/4/2003 về việc thành lập các sở Tài nguyên và Môi trường;
- Quyết định số 357 của Bộ NN&PTNT ngày 13/3/1997 ban hành quy chế tạm thời thực hiện chế độ cấp phép thăm dò, khai thác, hành nghề khoan nước ngầm và đăng ký công trình khai thác nước ngầm
- Pháp lệnh khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi (Lệnh của CTN số 36 L/CTN ngày 10/9/1994)



Ban biên tập

PGS,TS Trần Thục, Chủ tịch Ủy ban Quốc gia về Chương trình Thủy văn Quốc Tế,

PGS,TS Trần Thanh Xuân

TS, Hoàng Minh Tuyển

KS, Vũ Thị Kim Dung

KS, Lương Hữu Dũng

KS, Lưu Hồng Linh