

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS MÔ TẢ MỨC ĐỘ NHIỄM THẠCH TÍN (ARSEN) TRONG HỆ THỐNG NƯỚC NGẦM VÀ NƯỚC CẤP SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN

## TỔNG QUAN

### \* Vai trò của Asen

Asen là nguyên tố vi lượng rất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của con người và sinh vật. Nó có vai trò trong trao đổi chất nuclein, tổng hợp protit và hemoglobin.

Asen là nguyên liệu được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp như: hóa chất, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, giấy, dệt nhuộm...

### \* Ảnh hưởng của asen tới sức khỏe con người.

Asen gây ung thư da, phế quản, phổi, các xoang... do nó và các hợp chất của nó tác dụng lên nhóm sulphydryl(-SH) làm phá vỡ quá trình phosphoryl hóa. Các enzym sản sinh năng lượng của tế bào trong chu trình axit xitric bị ảnh hưởng rất lớn. Enzym bị ức chế do việc tạo phức với As III làm ngăn cản sự sản sinh phân tử ATP. Do asen có tính chất hóa học tương tự như photpho nên chất này có thể làm rối loạn photpho ở một số quá trình hóa sinh (Tiêu chuẩn vệ sinh nước sạch 2005)[11].

Hàm lượng asen ở trong nước sinh hoạt phải nhỏ hơn 0.01mg/l mới đạt yêu cầu. Theo tổ chức y tế thế giới WHO thì cứ 10000 người thì có 6 người bị ung thư da khi sử dụng nước ăn có nồng độ  $As > 0.01 \text{ mg/l}$ . (tài liệu của WHO) [24]

Asen là nguyên tố khi đi vào cơ thể con người qua con đường tiêu hóa rất khó hấp thụ và phần lớn được triệt tiêu ở nguyên dạng. Các hợp chất asen hòa tan trong nước được hấp thụ nhanh chóng từ ống tiêu hóa; asen hóa trị V là asen hữu cơ được đào thải qua thận rất nhanh và hầu như toàn bộ. Asen vô cơ có thể được tích lũy ở da, xương và cơ bắp; chu kỳ bán hủy của nó trong cơ thể người là khoảng 20 – 40 ngày. Mặc dù có kết quả nghiên cứu cho thấy asen có thể là một nguyên tố thiết yếu cho một số loài động vật như dê, chuột, gà nhưng chưa có bằng chứng để nói rằng asen cần cho con người [17].

Trong nước uống asen không trông thấy được, không mùi không vị, nên không thể phát hiện được. Rất khó phát hiện được người bị nhiễm độc asen do triệu chứng của bệnh chỉ xuất hiện sau khi nhiễm từ 10 đến 15 năm, bởi vậy các nhà hóa học còn gọi asen là "sát thủ vô hình" và một điều đáng chú ý là asen độc gấp 4 lần thủy ngân.

Ngộ độc asen là các bệnh kinh niên do sử dụng nước uống có chứa asen ở nồng độ cao trong một thời gian dài. Các hiệu ứng bao gồm sự thay đổi màu da, sự hình thành của các vết cứng trên da, ung thư da, ung thư phổi, ung thư thận và bàng quang cũng như có thể dẫn tới hoại tử. Asen là một chất rất độc. Có thể chết ngay nếu uống một lượng bằng nửa hạt ngô (bắp).

Nếu bị ngộ độc cấp tính bởi asen sẽ có biểu hiện: Khát nước dữ dội, đau bụng, nôn mửa, tiêu chảy, mạch đập yếu, mặt nhợt nhạt rồi thâm tím, bí tiểu và tử vong nhanh. Nếu bị nhiễm độc asen ở mức độ thấp, mỗi ngày một ít với liều lượng dù nhỏ nhưng trong thời gian dài sẽ gây: mệt mỏi, buồn nôn và nôn, hồng cầu và bạch cầu giảm, da sạm, rụng tóc, sút cân, giảm trí nhớ, mạch máu bị tổn thương, rối loạn nhịp tim, đau mắt, đau tai, viêm dạ dày và ruột, làm kiệt sức, ung thư...

Người uống nước ô nhiễm asen lâu dài sẽ có các đốm đẫm màu trên thân thể hay đầu các chi, niêm mạc lưỡi hoặc sừng hóa da, gây sạm và mất sắc tố, bệnh Bowen (biểu hiện đầu tiên là một phần cơ thể đỏ ửng, chảy nước và lở loét).

Bệnh sừng hóa da thường xuất hiện ở tay, chân, lòng bàn tay, gan bàn chân – phần cơ thể cọ sát

hiều hoặc tiếp xúc ánh sáng nhiều và lâu ngày sẽ tạo thành các đinh cứng màu trắng gây đau đớn. Bệnh đem và rụng móng chân có thể gây đến hoại tử, rụng dần từng đốt ngón chân.

Ảnh hưởng độc hại đáng lo ngại nhất của asen tới sức khỏe là gây đột biến gen, ung thư, thiếu máu, các bệnh tim mạch (cao huyết áp, rối loạn tuần hoàn máu, viêm tắc mạch ngoại vi, bệnh mạch vành, thiếu máu cục bộ cơ tim và não), các loại bệnh ngoài da (biến đổi sắc tố, sạm da, sừng hóa, ung thư da...), tiểu đường, bệnh gan và các vấn đề liên quan đến hệ tiêu hóa các rối loạn ở hệ thần kinh – ngứa hoặc mất cảm giác ở chi và khó nghe. Sau 15 – 20 năm kể từ khi phát hiện người nhiễm độc asen sẽ chuyển sang ung thư và chết (W. Pickardt)[2347].

\* Con đường xâm nhập As vào nước.

\* Nguồn gốc tự nhiên

Trong tự nhiên asen có trong nhiều loại khoáng vật như Realgar ( $As_4S_4$ ), Orpiment ( $As_2S_3$ ), Arsenolite ( $As_2O_3$ ), Arsenopyrite ( $FeAsS$ ), (Tới 368 dạng)... Trong nước asen thường gặp ở dạng arsenic hoặc arsenate ( $AsO_3^{3-}$ ,  $AsO_4^{3-}$ ). Các hợp chất asen methyl có trong môi trường do chuyển hóa sinh học [9].

Asen là một nguyên tố không chỉ có trong nước mà còn có trong không khí, đất, thực phẩm và có thể xâm nhập vào cơ thể con người, nguyên nhân chủ yếu khiến nước ngầm ở nhiều vùng thuộc nước ta nhiễm asen là do cấu tạo địa chất. Trong công nghiệp, asen có trong ngành luyện kim, xử lý quặng, sản xuất thuốc bảo vệ thực vật, thuốc da. Asen thường có mặt trong thuốc trừ sâu, diệt nấm, diệt cỏ dại...

\* Hoạt động nhân sinh

Việc khoan giếng nước không hợp lý hoặc các cuộc khai thác mỏ có thể làm cho asen tích tụ trong đất hòa tan vào nước ngầm.

Đốt nhiên liệu hóa thạch, đốt rác, nấu chảy quặng, luyện kim khai thác và chế biến quặng nhất là quặng sulfur và asenua, sản xuất và sử dụng thuốc trừ sâu diệt cỏ, phân hóa học, vũ khí hóa học... Ở Nga trước đây việc đốt than làm nhiệt năng đã thải vào không khí khoảng 3000 tấn As/năm. Trong nông nghiệp, sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật chứa As, thúc đẩy As phân tán vào môi trường nước và trầm tích (Đỗ Trọng Sự 1994)[20]

\* Các quá trình sinh địa hóa

Sự phân bố rộng rãi của asen được bắt nguồn từ quá trình sinh địa hóa. Điều này có nghĩa là nồng độ của asen gia tăng khi càng xuống sâu dưới các tầng đất hoặc mạch nước ngầm.

Hai trường hợp có thể tích tụ asen cao đó là:

- Tại các khu vực vũng, vịnh kín ở miền khí hậu khô hạn đến bán khô hạn
- Tại những tầng nước ngầm có tính khử mạnh, thường gặp ở vùng chứa nhiều lắng cặn, phù sa với nồng độ sulphate thấp. Các tầng lớp lắng cặn mỏng ở địa vực thấp, nơi có độ nghiêng thủy vực thấp, là khu vực đặc trưng chứa nhiều asen trong mạch nước ngầm.

Các tầng nước ngầm có nồng độ asen cao thường ở độ sâu từ 20 – 120m. Ở 20m, cấu trúc địa chất chứa nhiều đất sét pha cát trộn lẫn với kankar. Xuống đến độ sâu 120m, đất cát mịn pha sét có thể có chứa nồng độ asen lên tới  $550\mu\text{g/L}$  [1].

Ở dưới tầng ngầm, asen thường xuất hiện nhiều trong các hỗn hợp khoáng tạo đá (ví dụ : oxit sắt, đất sét, hoặc hỗn hợp khoáng sulphide). Rất nhiều asen bị kết dính trong các hỗn hợp khoáng pyrite ở lưu vực phù sa. Đáng chú ý là trong quá trình bơm nước lên từ các giếng sâu làm hạ thấp mực nước ngầm; oxy theo đó xâm nhập vào thúc đẩy quá trình oxy hóa khoáng pyrite giải phóng nguyên tố asen vào môi trường nước [2].

\* Cơ chế xâm nhập As vào nước [5]

Asen xâm nhập vào nước do quá trình hòa tan các chất và quặng mỏ, từ nước thải công nghiệp và sự lắng đọng trong không khí, sự oxi hóa các khoáng sunfua hoặc khử các khoáng oxi hydroxit giàu As.

Nhờ các quá trình thủy địa hóa, sinh địa hóa, các điều kiện địa chất, thủy văn mà asen có thể xâm nhập vào môi trường nước.

Nước dưới đất trong những vùng trầm tích núi lửa, một số khu vực quặng hoặc nguồn gốc nhiệt dịch, mỏ dầu khí, mỏ than,...thường giàu As.

Nếu nước dưới đất không có oxi thì các hợp chất arsenat được khử thành arsenua chất này có độc tính cao gấp 4 lần arsenat. Trong môi trường tầng đất giàu chất hữu cơ và sắt thì khả năng hấp thụ As tốt khiến tiềm năng ô nhiễm sẽ cao hơn.

\* Dạng tồn tại của As trong nước

Trong nước arsen thường tồn tại chủ yếu dưới các dạng asenit, asenat, monometylasonic axit, hay dimetylasinic axit... nhưng có hàm lượng rất thấp, chủ yếu asen bị thủy phân lắng xuống bùn [27,33]. Môi trường nước có tính oxi hoá, As thường ở dạng asenat, nhưng dưới điều kiện khử thì asenit lại là chủ yếu. Hàm lượng asen trung bình trong nước chỉ khoảng 10µg/l, tuy nhiên có thể cao hơn do ảnh hưởng của chất thải công nghiệp, thuốc diệt cỏ... Sự methyl hoá asen vô cơ sang methyl và dimethyl asenic là được tạo bởi các hoạt động của các vi sinh vật trong nước. Một vài sinh vật biển có khả năng chuyển asen vô cơ sang hợp chất arsen hữu cơ phức tạp, chẳng hạn như arsenobetaine, arsenocholine, arsoniumphospholipid [26].

Hàm lượng As trong nước dưới đất phụ thuộc rất nhiều vào tính chất và trạng thái môi trường địa hoá. Dạng As tồn tại chủ yếu trong nước dưới đất là  $H_2AsO_4^-$  (trong môi trường pH axit đến gần trung tính),  $HAsO_4^{2-}$  (trong môi trường kiềm). Hàm lượng As trong nước ngầm trong một số vùng Miền Bắc khoảng 0,0001 - 0,32 mg/l. ở Hà Nội, hàm lượng As trong nước ngầm ở những vùng có trầm tích Đệ tứ với các lớp bùn giàu vật liệu hữu cơ thường cao hơn các vùng khác [4].

Trong nước chứa nhiều ôxy, arsen tồn tại ở dạng hoá trị 5, rất hiếm ở dạng arsen hoá trị 3. Trong nước chứa ít ôxy (giếng ngầm ,sâu) arsen tồn tại ở dạng arsenat (III) và arsen kim loại. Một vài dạng hợp chất hữu cơ của arsen cũng tồn tại trong nước.

As trong trầm tích: Hàm lượng tổng As trong bùn biển đại dương thế giới là 1 ppm (A.P Vinogradov, 1967), trong trầm tích Đệ tứ hạt mịn ở Kyoto, Sendai (Nhật Bản) khoảng 1-30 ppm. Hàm lượng trong trầm tích Đệ tứ ở các lỗ As khoan nước Hà Nội (6-63 ppm trong trầm tích sét nâu, 2-12 ppm trong sét màu xám 0,5 – 5 trong cát vàng – nâu xám) có quan hệ tuyến tính với hàm lượng  $Fe(OH)_3$ ,  $FeOOH$ . Trong trầm tích biển ven bờ Việt Nam có hàm lượng As (trao đổi ion) dao động trong khoảng 0,1-6,1 ppm [4,8].

\* Tình hình chung trên thế giới về vấn đề ô nhiễm Asen

Nhiễm bẩn arsen trong nước ngầm đã dẫn tới đại dịch ngộ độc arsen tại Bangladesh và các nước láng giềng. Người ta ước tính khoảng 57 triệu người đang sử dụng nước uống là nước ngầm có hàm lượng arsen cao hơn tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới là 10 phần tỷ [10].

Arsen trong nước ngầm có nguồn gốc tự nhiên và nó được giải phóng ra từ trầm tích vào nước ngầm do các điều kiện thiếu ôxy của lớp đất gần bề mặt. Nước ngầm này bắt đầu được sử dụng sau khi các tổ chức phi chính phủ (NGO) phương Tây hỗ trợ chương trình làm các giếng nước lớn để lấy nước uống vào cuối thế kỷ 20. Chương trình này được đề ra nhằm ngăn ngừa việc uống nước từ nước bề mặt bị nhiễm khuẩn, nhưng lại không chú trọng tới kiểm định arsen trong nước ngầm. Nhiều quốc gia và khu vực khác ở Đông Nam Á, như Việt Nam, Campuchia, Tây Tạng, Trung Quốc, được coi là có các điều kiện địa chất tương tự giúp cho quá trình tạo nước

ngầm giàu arsen. Ngộ độc arsen đã được báo cáo tại Nakhon Si Thammarat, Thái Lan năm 1987, và arsen hòa tan trong sông Chao Phraya bị nghi là chứa hàm lượng cao arsen nguồn gốc tự nhiên, nhưng đã không có vấn đề gì với sức khỏe công cộng do việc sử dụng nước đóng chai. Miền bắc Hoa Kỳ, bao gồm các phần thuộc Michigan, Wisconsin, Minnesota và Dakota cũng có hàm lượng arsen trong nước ngầm khá cao.

Mức độ ung thư da cao hơn gắn liền với phơi nhiễm arsen tại Wisconsin, mặc dù ở mức thấp hơn tiêu chuẩn 10 phần tỷ của nước uống. Chứng cứ dịch tễ học từ Chile chỉ ra mối liên hệ phụ thuộc liều lượng giữa phơi nhiễm arsen kinh niên và các dạng ung thư khác nhau, cụ thể là khi các yếu tố rủi ro khác, như hút thuốc, cũng tồn tại. Các hiệu ứng này được chứng minh là tồn tại dưới 50 phần tỷ. Nghiên cứu về tỷ lệ ung thư tại Đài Loan gợi ý rằng sự gia tăng đáng kể trong tử suất do ung thư đường như chỉ ở mức trên 150 phần tỷ [28,33,35].

Từ những năm đầu thập niên 10 của thế kỷ XX, nguồn nước ngầm từ các giếng khoan được coi là không bị ô nhiễm các vi sinh vật gây bệnh và các chất thải hữu cơ, đã được đưa vào sử dụng, cung cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng dân cư, thay thế dần việc sử dụng nước bề mặt. Song ở một số vùng, nguồn nước này lại chứa các kim loại nặng như: chì, mangan, đặc biệt là Asen với nồng độ cao đáng lo ngại. Nhiễm độc Asen mạn tính thường xảy ra do người dân sử dụng nguồn nước sinh hoạt bị nhiễm Asen với nồng độ cao quá mức cho phép. Theo số liệu của Tổ chức Y tế thế giới về ô nhiễm Asen trong nguồn nước, nồng độ Asen trong nước giếng khoan ở khu vực Nam Iowa và Tây Missouri của Mỹ dao động từ 0,034-0,490mg/l; ở Hungary, dao động từ 0,001- 0,174mg/l, trung bình là 0,068 mg/l; ở khu vực Tây-Nam Phần Lan khoảng 0,017-0,98mg/l; Mexico: từ 0,008- 0,624mg/l, có tới 50% số mẫu có nồng độ Asen >0,050mg/l. Mức độ ô nhiễm Asen trong nước ngầm ở các nước châu Á trầm trọng hơn, nồng độ Asen trung bình trong nguồn nước ngầm ở Tây Nam Đài Loan là 0,671mg/l. Ở Tây Bengal Ấn Độ nồng độ Asen trung bình trong nước giếng khoan của các quận dao động từ 0,193 đến 0,737 mg/l, có mẫu lên tới 3,700 mg/l [29].

#### \* Ô nhiễm Arsen ở Việt Nam

Ở Việt Nam vào đầu những năm 1990, vấn đề ô nhiễm Arsen được biết đến qua các nghiên cứu của Viện Địa chất và các Liên đoàn địa chất về đặc điểm địa chất thủy văn và đặc điểm phân bố Arsen trong tự nhiên, các dị thường arsen. Theo nghiên cứu khảo sát phân tích nước bề mặt và các nguồn nước đổ ra sông Mã ở khu vực Đông-Nam bản Phúng, hàm lượng Arsen trong các mẫu nước đều vượt quá 0,05mg/l. Kết hợp với điều tra của trường Đại học Y Hà Nội cho thấy, sự ô nhiễm này có ảnh hưởng tới sức khỏe dân cư sống ở khu vực đó. Từ 1995 đến 2000, nhiều công trình nghiên cứu điều tra về nguồn gốc Arsen có trong nước ngầm, mức độ ô nhiễm, chu trình vận chuyển... đã tìm thấy nồng độ Arsen trong các mẫu nước khảo sát ở khu vực thượng lưu sông Mã, Sơn La, Phú Thọ, Bắc Giang, Hưng Yên, Hà Nội, Hà Nam, Nam Định, Thanh Hóa... đều vượt Tiêu chuẩn cho phép đối với nước sinh hoạt của Quốc tế và Việt Nam. Trước tình hình đó, trong hơn 2 năm (2003-2005), Chính phủ Việt Nam và UNICEF đã khảo sát về nồng độ Arsen trong nước của 71.000 giếng khoan thuộc 17 tỉnh đồng bằng miền Bắc, Trung, Nam. Kết quả phân tích cho thấy, nguồn nước giếng khoan của các tỉnh vùng lưu vực sông Hồng: Hà Nam, Nam Định, Hà Tây, Hưng Yên, Hải Dương và các tỉnh An Giang, Đồng Tháp thuộc lưu vực sông Mê Kông đều bị nhiễm Arsen rất cao. Tỷ lệ các giếng có nồng độ Arsen từ 0,1 mg/l đến > 0,5 mg/l (cao hơn Tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam và Tổ chức Y tế thế giới 10-50 lần) của các xã dao động từ 59,6 - 80% [25,36].

Từ kết quả phân tích đó, Bộ Y tế tiến hành điều tra, đánh giá sơ bộ về các ảnh hưởng độc

hại của Arsen tới sức khỏe cộng đồng dân cư và phát hiện 13 trường hợp bị bệnh nhiễm độc Asen mạn tính ở giai đoạn sớm với các biểu hiện bệnh ngoài da như: dày sừng, "nhú sừng", biến đổi sắc tố (tăng, giảm hoặc kết hợp 2 dạng) có những nét đặc trưng của biến đổi ngoài da do Arsen và hàm lượng Arsen trong nước tiểu và trong tóc rất cao. Có thể thấy tình trạng ô nhiễm Arsen trong nguồn nước của các giếng khoan tại các xã là rất nghiêm trọng. Tỷ lệ các giếng có nồng độ Asen cao  $>0,1$  mg/l (gấp hơn 10 lần tiêu chuẩn cho phép) ở hầu hết các xã chiếm từ 70% - 96%, trừ Mai Động có tỷ lệ thấp hơn (46%). Mặc dù người dân Việt Nam thường sử dụng nước giếng khoan sau khi qua bể lọc sắt, song hiệu quả loại bỏ Arsen của nhiều bể do dân tự xây lắp chất lượng chưa cao, nên tỷ lệ các bể có khả năng loại bỏ Arsen tới giới hạn cho phép chỉ là 41,1%. Ngoài ra, nhiều hộ gia đình dùng nước giếng khoan trực tiếp không qua bể lọc. Cho đến nay chưa có biện pháp điều trị hữu hiệu bệnh nhiễm độc Arsen mạn tính và biện pháp phòng bệnh tốt nhất là hạn chế, tiến tới không sử dụng nguồn nước ô nhiễm arsen. Hiện nay, Chính phủ đã có kế hoạch hành động quốc gia về giảm thiểu ô nhiễm Arsen ở Việt Nam với các nội dung tiến hành khảo sát toàn quốc để xác định mức độ ô nhiễm Arsen ở nguồn nước ngầm các khu vực khác nhau, xây dựng bản đồ ô nhiễm Arsen ở Việt Nam; đánh giá thực trạng ảnh hưởng của ô nhiễm Arsen trong nguồn nước sinh hoạt tới sức khỏe của cộng đồng và xây dựng các biện pháp phòng chống; nghiên cứu và áp dụng các giải pháp làm giảm thiểu ô nhiễm Arsen trong nguồn nước; tăng cường thông tin tuyên truyền nâng cao nhận thức của cộng đồng về vệ sinh nguồn nước, phòng chống bệnh tật do sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm nói chung và ô nhiễm Arsen nói riêng [3,12,13,28].

+ Phân vùng & nguồn gốc ô nhiễm ở Việt Nam [1]

Dựa vào nguồn gốc và đặc điểm di chuyển, tập trung của arsen có thể chia lãnh thổ Việt Nam ra 3 kiểu vùng có khả năng ô nhiễm arsen chủ yếu như sau:

- Vùng núi với các đá biến đổi nhiệt dịch, quặng vàng, đa kim, sulfur... Nguồn ô nhiễm là do các quá trình tự nhiên (quá trình nhiệt dịch, tạo quặng sulfur, đa kim, hoạt động núi lửa, phong hóa...)
- Ở đồng bằng nước ngầm có hàm lượng arsen vượt TCVN, nguồn ô nhiễm arsen là quá trình tự nhiên (ôxy hóa khoáng vật sulfur và khoáng vật chứa arsen trong trầm tích, khử các hydroxyt sắt chứa arsen..) và hoạt động nhân sinh.- Đới duyên hải (trầm tích biển ven bờ một số nơi ở Quảng Ngãi, Phú Yên có hàm lượng in arsen hấp phụ cao hơn tiêu chuẩn môi trường trầm tích Canada...). Nguồn ô nhiễm là hoạt động nhân sinh, đặc biệt là sử dụng thuốc trừ sâu, diệt cỏ, vũ khí hóa học...

\* Phương pháp loại bỏ As khỏi nguồn nước [15, 19,20, 30, 31]

Arsen có thể được loại bỏ ra khỏi nước uống thông qua đồng ngưng kết các khoáng vật sắt bằng ôxy hóa và lọc nước. Khi cách xử lý này không đem lại kết quả mong muốn thì các biện pháp hút bám để loại bỏ arsen có thể cần phải sử dụng. Một vài hệ thống hút bám đã được chấp thuận cho các điểm dịch vụ sử dụng trong nghiên cứu do Cục Bảo vệ Môi trường (EPA) và Quỹ Khoa học Quốc gia (NSF) Hoa Kỳ tài trợ. Việc tách arsen ra bằng từ trường ở các gradient từ trường cực thấp đã được chứng minh ở các máy lọc nước tại điểm sử dụng với diện tích bề mặt lớn và các tinh thể nano manhêtit đồng nhất kích thước ( $Fe_3O_4$ ). Sử dụng diện tích bề mặt riêng lớn của các tinh thể nano  $Fe_3O_4$  thì khối lượng chất thải gắn liền với loại bỏ arsen từ nước đã giảm đáng kể.

## MỤC TIÊU

- Mô tả sự phân bố hàm lượng As trong hệ thống nước cấp và nước sinh hoạt trên địa bàn Thành phố Thái Nguyên
- Khoanh vùng những khu vực bị ô nhiễm arsen trên địa bàn thành phố, tạo điều kiện thuận lợi cho

việc quy hoạch những dự án khai thác và sử dụng nước.

- Là cơ sở dữ liệu phục vụ cho chiến lược giám sát, đánh giá, qui hoạch và xây dựng bộ chỉ thị môi trường nước khu vực Thành phố Thái Nguyên

## **NỘI DUNG**

Nội dung 1: Đánh giá thực trạng phát triển kinh tế xã hội ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước

Nội dung 2: Điều tra khảo sát tình trạng ô nhiễm As trong nước tại thành phố Thái Nguyên

Nội dung 3: Xây dựng bản đồ phân bố mức độ ô nhiễm As trong nước ngầm và nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Thái Nguyên dựa trên công nghệ GIS

Nội dung 4: Khoanh vùng ô nhiễm As trong hệ thống nước ngầm và nước cấp sinh hoạt tại Thành phố Thái Nguyên

- Dựa trên kết quả phân tích mẫu của 3 đợt, xác định vùng ô nhiễm, vùng không bị ô nhiễm, vùng chịu ảnh hưởng, từ đó đề xuất biện pháp quản lý và sử dụng hợp lý

## **PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

\* Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Thu thập tài liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của địa bàn nghiên cứu, đối tượng thu thập gồm: điều kiện tự nhiên (vị trí địa lý, diện tích tự nhiên và phân vùng địa giới hành chính, địa hình, khí hậu, thủy chế, tài nguyên nước, tài nguyên rừng, thổ nhưỡng, địa chất - khoáng sản), đặc điểm kinh tế (tăng trưởng kinh tế, cơ cấu kinh tế), về vấn đề xã hội, dân số, giáo dục - đào tạo... các số liệu, các tư liệu chủ yếu được thu thập tại các cơ quan sau: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên, phòng Quản Lý Môi Trường Thành phố Thái Nguyên, Trung tâm DS - KHHGD thành phố Thái Nguyên, UBND các phường/xã trong địa bàn nghiên cứu.

\* Phương pháp kế thừa

Tham khảo các tài liệu, các đề tài nghiên cứu đã được tiến hành có liên quan đến khu vực nghiên cứu và liên quan đến các vấn đề nghiên cứu.

\* Phương pháp điều tra thực địa

Phương pháp này giúp người nghiên cứu có cái nhìn tổng quan và sơ bộ về khu vực nghiên cứu, đồng thời kiểm tra tính chính xác của những tài liệu, số liệu đã thu thập được từ đó đưa ra nhận xét chung về khu vực nghiên cứu.

Tiến hành điều tra khảo sát tình hình sử dụng và biện pháp xử lý trước khi sử dụng với 168 hộ có giếng khoan hoặc giếng đào tại 28 phường/xã trên địa bàn (6 hộ/phường/xã) với bộ câu hỏi phỏng vấn.

Quá trình điều tra được tiến hành song song với việc lấy mẫu tại các điểm giếng tại các hộ gia đình ở từng phường/xã trên địa bàn nghiên cứu.

\* Phương pháp lấy mẫu nước đánh giá mức độ ô nhiễm As

+ Tổng số mẫu phân tích:

Thu mẫu tại các vòi nước được cấp từ 2 nhà máy nước của Thành phố Thái Nguyên và Nhà máy nước Tích Lương. Tổng số 6 mẫu, mẫu được tráng 2-3 lần trước vòi chảy và thu về được bảo quản lạnh.

Thu mẫu ở các giếng khoan và giếng đào của các hộ gia đình theo phương pháp ngẫu nhiên, 6 mẫu/phường (xã). Tổng số 168 mẫu. Mẫu thu về được dự trữ trong bình nhựa 0,5 lít, cố định bằng HNO<sub>3</sub> đậm đặc.

+ Thời gian lấy mẫu: Mẫu được lấy vào tháng 12 năm 2011 và tháng 6 năm 2012.

+ Lấy mẫu lặp lại tại các điểm bị ô nhiễm As theo kết quả phân tích lần lấy mẫu thứ nhất

(12/2011): 9 mẫu được lấy vào tháng 6/2012.

+ Phương pháp lấy mẫu: TCVN 6000: 1995 (ISO 5667 - 11: 1992) Chất lượng nước - lấy mẫu. Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm.

+ Phương pháp phân tích As: Theo TCVN 6626 - 2000 (ISO 11969 - 1996) - Chất lượng nước - Xác định arsen - Phương pháp đo hấp thụ nguyên tử (kỹ thuật hydrua). Hàm lượng As được đo trên máy cực phổ 797 VA Computrace của hãng METROHM, Thụy Sĩ, điện cực xuyên vàng xoay. Chế độ phân tích: Volt - Amper Stripping. Dung dịch phân tích HCl 30%, khí dùng: N<sub>2</sub> (99%). Các thông số kỹ thuật được khảo sát theo Application Bulletin 226/e. Nồng độ As được xác định bằng phương pháp thêm chuẩn.

Sơ đồ thể hiện 168 điểm lấy mẫu được thể hiện trong phụ lục 1 .

\* Phương pháp thống kê và xử lý số liệu

- Các kết quả thu được thống kê theo phương pháp thông thường.

- Các kết quả phân tích Arsen được so sánh với qui chuẩn Việt Nam:

+ QCVN 09: 2008/BTNMT: Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm (giới hạn tối đa: 0,05 mg As/l).

+ QCVN 02: 2009/BYT: Chất lượng nước sinh hoạt (giới hạn tối đa: 0,01 - 0,05 mg As/l).

**HIỆU QUẢ KTXH**

**ĐƠN VỊ SỬ DỤNG**