

İçmesuyu Kuyusu ve Borularının Dezenfeksiyonu

Groundwater and Wells, Edward E. Johnson, Inc. Saint Paul, Minnesota.

Çeviren
Necla AKÇA
Jeoloji. Yük.Müh.

Kuyu açım işleminden sonra kuyunun tamamlanmasındaki en son ve gerekli bir adım; kuyuda bulunabilecek her türlü bakteriyi öldürmek amacıyla kuyunun dezenfekte edilmesi işlemidir.

Kuyuyu açarken ve geliştirirken kullanılan alet ve materyaller kir ve bazı bakteri tipleriyle kirletilir. Böylece kuyunun inşa işlemi boyunca, bu tür kirletici maddeler yeraltına girmiş olur.

Sondaj borusu ve aletlerinde biriken bu mikroplar, genellikle zeminde kuyu civarında yaşarlar. Bunlar esas olarak hastalık yapmayan zararsız tiplerdir.

Ancak, hastalık yapan bakteri olarak bilinen mikrop tipinin de bunlar arasında bulunma olasılığı vardır. Koliform bakteri olarak bilinen bu tip mikrop suda bulunduğu zaman, suyun ya insan yada hayvan atıklarıyla kirletildiğinin bir delili olarak değerlendirilir. Bunun anlamı ise şudur; su hastalık yapan organizmaları içerebilir ki, bu organizmalar normalde insanın ve sıcak kanlı hayvanların bağırsak bölgesinde yaşamaktadır.

Kuyudan alınan su örneğinde yapılan test sonucunda, suyun koliform bakteri içermediği anlaşıldığında, bu suyun içilmek için uygun olarak düşünülür. Açım işlemi tamamlanan bir kuyudan alınan su örneğinde, eğer koliform bakteri bulunursa, bu suyun lağım atıklarıyla kirletildiği düşünülecektir. (Akiferdeki suyun hijyenik olarak iyi standartta olduğu bilinse bile, bu sonradan kirletildiğini işaret eder).

Koliform bakteri, kuyuya pompanın yerleştirilmesi veya pompadan dağıtım sistemine kadar birbiriyle ilişkili ünitelere (boru sistemine) değişik elemanların yerleştirilmesi sırasında da su sistemine girebilir. Hatta bu durum, kuyunun veya boru sisteminin onarım ve bakım için açıldığı her seferde de olabilir. Çünkü sistemin herhangi bir parçasının açılması, yabancı bir materyalin sisteme girişi için bir fırsat sağlamaktadır. Bu nedenle de dezenfeksiyon gerekmektedir.

Kuyunun, pompanın, depolama tankının veya boru sisteminin dezenfeksiyon veya sterilizasyonu için kullanılan klor solüsyonu en basit ve en etkili maddedir. Bu amaçla yapılacak klorlama işleminde, solüsyon kalsiyum hipoklorid, sodyum hipoklorid veya klor gazının suda eritilmesi suretiyle hazırlanabilir.

Kalsiyum hipoklorid, beyaz, ağırlık olarak % 70 oranında klor içeren, granüler bir materyaldir. Son yıllarda bu madde, tablet şeklinde, Pit-Tabs, HTH Tablet ve Chlor-Tabs adları altında piyasada da satılmaktadır. Bu kimyasal maddeyi, klorlanmış kireç veya beyazlatıcı tozdan ayırt etmek için, kalsiyum hipoklorid testi uygulamak gerekmektedir.

1 lb(=0.4536 kg) kalsiyum hipoklorid (%70 klor içeriği ile) suda çözündüğü zaman oluşan solüsyon, aynı miktar suda çözünen 0.7 lb. lık klor gazı ile aynı oksitlenme gücüne sahiptir. Bir diğer ifadeyle, 1.43 lb kalsiyum hipoklorid suda 1 lb klor gazına eşit olmaktadır.

Klor solüsyonunun şiddeti, etki derecesi genellikle ppm (milyonda bir) ile ifade edilir. Örneğin; 10 ppm' lik solüsyonun anlamı, 10 lb klorun 1 milyon lb suya oranıdır. Kuyuyu ve kuyu yapısındaki materyalleri sterilize etmek için yaygın olarak, solüsyonun etki derecesine göre 50 ile 200 ppm' e kadar olan klor solüsyonları kullanılmaktadır. Çizelge 1, değişik konsantrasyonlarda 100 gal (100L=21.997 gal veya 100L=26.417 US gal) sterilize solüsyon hazırlamak için gerek duyulan kalsiyum hipoklorid miktarlarını göstermektedir.

Çizelge 1. 100 Gal klor solüsyonu hazırlamak için gerek duyulan materyal

İstenen klor derecesi	Klor, lb	Kuru kalsiyum hipo klorid, lb
50 ppm	0.05	0.07
100ppm	.10	.14
150ppm	.15	.20
200ppm	.20	.30
300ppm	.25	.40
400ppm	.35	.50

Kuru kalsiyum hipoklorid oldukça stabil bir materyaldir. Fakat zaman içinde mevcut klorun bir kısmını yavaş yavaş kaybeder. Uygun şekilde paket edildiği ve serin yerde depolandığı zaman, üretim tarihinden itibaren 1 yıl sonra da % 90 klor içeriğini koruyabilir. Eğer bu kimyasal madde nemlenirse, oldukça korozif olur ve kloru daha hızlı kaybeder.

Sodyum Hipoklorid

Sodyum hipoklorid stabil olmayan kimyasal bir bileşik olduğu için sadece solüsyon formunda bulunur. Marketlerde satılan hemen hemen bütün çamaşır beyazlatıcı solüsyonlar, suda çözünen sodyum hipoklorididir. Bunlar yakıcı (aşındırıcı) soda solüsyonuna doğrudan klor gazı katılmasıyla hazırlanır. Bu solüsyon kloru belli bir oranda kaybeder, böylece en iyi koşullarda depolanmasına rağmen 6 ay sonra solüsyonun % 10'u dayanımının yarısını kaybedecektir. Bu nedenle, 60 günden sonra solüsyonların orjinal halindeki klor

miktarının tamamını hala içerdiğinin düşünülmemesi gerekir.

Sodyum hipoklorid solüsyonları çeşitli yerlerde ve farklı üreticiler tarafından farklı etki derecelerinde (şiddetlerde) yapılmaktadır. Klor içeriği olarak maksimum % 20 öngörülmektedir. En fazla yaygın olanı ise, % 5 klor içeren ve evlerde kullanılan beyazlatıcı tipidir.

Çizelge 2, kuyu ve pompaları dezenfekte etmek için kullanılan çeşitli konsantrasyonlarda 100 gal steril solüsyon hazırlamak için gerek duyulan likid beyazlatıcı miktarlarını göstermektedir.

Çizelge 2. Steril solüsyonun nitelikleri

İstenen klor derecesi	Farklı derecelerde bayazlatıcı nitelikleri (100 gal su için)		
	%5	%7	%10
50 ppm	0.4	0.3	0.2
100ppm	0.8	0.6	0.4
150ppm	1.2	0.9	0.6
200ppm	1.6	1.2	0.8
300ppm	2.4	1.7	1.2
400ppm	3.2	2.3	1.6

Dezenfekte solüsyonları suya doğrudan klor gazı katılmasıyla da hazırlanabilir. Klor suda erir ve hidroklorik asit ve hipoklorlu karışım oluşur. Bu sırada suyun pH' ı düşmüş olur ve bu da solüsyonun dezenfekte hareketini hızlandırır. Büyük su iletim hatlarının dezenfeksiyonu için, fazla miktarda steril solüsyon hazırlamanın dışında, klor gazının kullanımı uygun değildir ve hipokloridler burada açıklanan amaç için daha fazla olarak kullanılmaktadır.

Yaklaşık 100 ppm klor içeren solüsyonun, kuyu ve boru sistemlerinin sterilizasyonu için kullanılması daha uygundur. kuyuda bu konsantrasyonda klor elde edilebilmesi için, kuyuya kuvvetli bir solüsyon verilmesi gerekir ki, böylece bunun kuyuda karışımı ile yaklaşık 100 ppm klor elde edilebilir.

Kuyuyu Açarken Klorlama

Kuyunun açım işlemi sırasında, periyodik olarak yapılan dezenfeksiyonda, klorun daimi olarak uygulanması gerekmektedir. Uygun dozda klor kuyuya hergün verilebilir. Bu, boruyu ve sondaj delme aletlerini çalışma devam ederken dezenfekte eder. Ayrıca, kuyuya çalkıl zarfı yapmak için konulan materyalin, kuyuya yerleştirilmeden önce, sterilize edilmesi de önemli bir konudur.

Kuyunun en son dezenfeksiyonu yapılmadan önce, depolama tankı ve boru sistemi yapısının doğrudan temizlenmesi gerekir. Yabancı maddeler örneğin; sediman, toprak, yağ, pislik ve maden curufu gibi, birikebilir ve bunlar bakteri yaparlar. Bu nedenle, bunların uzaklaştırılması gerekmektedir.

Klor veya herhangi başka bir dezenfeksiyon maddesi, sadece kontakt halindeki bakterilere zarar verebilir. Ancak, bir doz kloru kuyuya vermek yeterli değildir. Kuyuda, solüsyonun suya tamamiyle karışması için, çalkalama yapılması gerekmektedir. Buna ilaveten, su seviyesinin üzerindeki tüm yüzeyler bol su ile temizlenmeli ve steril solüsyon ile yıkanmalıdır.

Uygun şekilde ve etkili bir dezenfeksiyon yapmak için, bir diğer önemli faktör de, klorlu solüsyonun kontakt halinde bulunduğu sürenin ne kadar olduğudur. Kuyuda çalkalama yapıldıktan sonra kimyasal madde en az 4 saat kalmalıdır. Hatta, tercihen bu süre daha fazla olmalıdır.

Daha derin kuyularda ise, klorlama işleminin kuyunun tüm derinliğini tamamiyle kapsadığından emin olmak için bazı özel işlemlere gerek duyulur. Kolay uygulanabilir bir plan ise, kuru kalsiyum hipokloridin delikli, ancak her iki ucu kapalı kısa boylu bir tüpe (gözleme için tüpün bir ucu kabloya bağlanır) yerleştirilmesidir. Kuyuda, suyun tüm kalınlığı boyunca, tüpü aşağı-yukarı hareket ettirmek suretiyle, bu kimyasal madde uygun olarak dağıtılmış olacaktır. Aynı alet, çalışan kuyuda kuyu dibine indirilebilir ve kuyu dibin-

de aşağı-yukarı hareket ettirilerek yukarıya doğru olan akım sayesinde klorlu su yukarıya taşınabilir.

Kuyuya aletlerin ilk olarak yerleştirilmesi sırasında ve her tamir işleminden sonra, pompa sistemi, depolama tankı ve boruların kuyuda olduğu gibi dezenfeksiyon edilmesi gereklidir. Bunu yapmak için, steril solüsyon kuyudan tank ve boru sistemine pompalanır. Bu arada, klorlu suyun tüm tank ve borulara verildiğinden, emin olmak gerekir.

Sistemde musluk, valf ve yangın musluğu, klor kokusu ortaya çıkıncaya, yani anlaşılınca kadar, açık tutulmalıdır. Sonra solüsyon depoda ve dağıtım sisteminde 2 saat veya daha fazla süre bırakılmalıdır. Bu arada tankın tüm iç yüzeyinin solüsyon ile iyice ıslanmış olduğundan emin olmak gerekir.

Dezenfeksiyonun etkili olup-olmadığını anlamak için, çalışma bittikten sonra alınan su örneğinde, koliform bakterinin var olup-olmadığı test edilerek kontrol edilmelidir. Bu test işleminde, su örnekleri alınmadan önce kuyu çalıştırılmalı ve boru sistemindeki tüm klorun yıkanmak suretiyle uzaklaştırıldığından emin olunmalıdır. Örnekler, Laboratuvar tekniklerine uygun olarak, tüplerde biriktirilmelidir.

Pompanın veya boru sisteminin tamiri nedeniyle, yağ, toprak veya toz parçaları ile boruların kirliliği, su testlerinde koliform bakterinin çıkmasına neden olur. Kuyu da, suyun temiz çıkmasına rağmen, dış etkenler nedeniyle kirliliği çıkarır.

Kuyu ve kuyu ekipmanlarını klorlamak, kuyuyu ve kuyu ekipmanlarını yapım ve onarım safhalarında kuyuya girecek her türlü geçici kirlenmeden ve bunun etkilerinden uzak tutar. Burada tanımlanan ve anlatılmak istenen şey, su kaynaklarının bu kirlilikten uzak tutulmaya çalışılmasıdır. Ancak yine de, kum ve çakıldan oluşan akiferlerdeki yeraltısu, doğal olarak iyi hijyenik niteliklere sahiptir. Kuyunun açımı veya onarımı esnasında ve sonrasında yapılan klorlama işlemi, kuyunun tamamlanmasında gerekli olan, bir basamaktır.