

01 Question

현재 맛, 냄새 등을 제거하기 위해 사용하고 있는 공정에는 어떠한 것들이 있나요?

answer

맛, 냄새 제어를 위해서는 수원, 정수장, 배수시스템에서 제어하는 방법이 있으나, 수원 관리나 배수계통에서는 제어가 실제적이지 않은 경우가 많아 정수장에서 기본적으로 폭기, 산화, 흡착 등의 방법을 사용합니다.

폭기 황화수소와 같은 휘발성 화합물에 의해 발생하는 맛, 냄새의 문제를 억제하는 방법이나, 가장 자주 나타나는 맛, 냄새 유발물질인 Geosmin과 2-MIB의 제거에는 효과가 없다.

산화 가장 실용적이고 효율적인 방법. 과망간산칼륨 산화, 오존 산화, 오존과 과산화수소에 의한 산화, 이산화염소처리, 염소처리 등이 있다. 이 중 오존은 아주 효과적인 산화방법이지만 대체산화제가 필요하게 될 경우를 고려하여 대체약품의 주입시스템과 주입점을 준비해 두어야 한다.

흡착 활성탄 흡착은 가장 기본적인 효과적 방법으로 분말활성탄(PAC)과 입상활성탄(GAC)이 있다. 분말 활성탄 흡착은 소규모 정수장에서 중간 정도의 강도를 가진 맛, 냄새 문제가 드물게 일어나는 경우 가장 적당하다. 입상활성탄 흡착은 여과와 비슷하게 흡착상을 이용하여 여과시키는 방식으로, 공탐접촉시간(EBCT), 여과속도, 여재의 표준입경, 여층의 깊이, 재생주기 등에 따라 효율이 달라지므로 파일럿 실험이 매우 중요하다.

처리대상 원수에서 기인하는 맛, 냄새 유발물질에 따라서 공정의 효율이 달라지기 때문에 어느 방법이 가장 효율이 높다고 단정할 수는 없습니다. 다만 한국수자원공사에서 팔당원수를 대상으로 공정별 평가를 한 자료를 보면, 팔당원수에서 분말활성탄 단독 공정은 비경제적이고, 분말활성탄 공정과 입상활성탄 공정을 병행하는 방법은 고농도 맛, 냄새 발생 시 예비대책으로 평가되었습니다.

또한 접촉시간이 충분한 경우에는 입상활성탄 공정이 맛, 냄새 제거에 효과적인 것으로 나타났습니다. 오존과 입상활성탄의 조합 공정은 안정적이고 맛있는 물을 공급하는 가장 효과적인 방법이나, 오존 설비가 복잡하여 유지관리가 어렵고, 가격 또한 높아 경제성 평가가 필요하다고 보고되었습니다.

上水道

아래의 내용은 협회 홈페이지(www.kwwa.or.kr)의 '전문가 상담코너'에서 발췌한 것입니다.
현장에서 느끼는 상·하수도와 관련된 궁금증들을 전문가의 명쾌한 답변으로 풀어보세요.

answer

1. 일반적으로 상수관로는 지표면 경사에 따라 설치하는데 관로의 상부는 수중에 용해되어 있는 공기가 유리되어 축적되고 이 공기를 배제시키지 않으면 통수단면적을 감소시키기 때문에 이 공기를 자동적으로 배제시켜야 합니다.
2. 관을 부설할 때나 단수 후에 물을 다시 채울 때는 공기를 배제하면서 충수하여야 합니다. 또 공사할 때나 작업상 필요에 따라 단수할 때 관 내의 물을 빼내면 관 내는 진공에 가깝게 되어 외압 때문에 관이 변형될 염려가 있습니다. 이런 경우는 공기를 자동적으로 빨아들여야 합니다.
3. 위에서 서술한 목적 때문에 공기밸브를 설치하며, 설치 위치는 ▶전체 관로를 통한 최고부뿐만 아니라 국부적인 관로의 상단부 ▶하천 또는 관거 등을 횡단할 경우 횡단 전방 또는 후방 지점 중 레벨이 높은 곳 ▶관로의 말단 또는 중간부분에 제수변을 설치한 경우, 제수변 바로 앞부분에 배기변을 설치합니다.

02 Question

상수관로 공사 시 사용되는 배기변은 구체적으로 어떤 곳에 설치해야 하나요?
상수관로는 일반적으로 가압펌프에 의하여 상수를 가정이나 공장으로 보내는 관으로 공기밸브의 설치 목적은 상수관로 내에 공기를 배제하거나 흡인하기 위하여 설치합니다.

answer

완속여과지의 문제점은 우기에 고탁도 원수가 유입될 때 대처할 시설이 미흡하다는 것입니다. 완속여과지의 경우에 약품을 사용하지 않는 것이 장점이나 우기와 같은 비상시에는 완속여과지가 감당할 수 있을 정도의 탁도로 저하시켜 줄 전 처리 설비가 반드시 보완되어야 합니다. 또 다른 문제점은 봄, 가을의 조류 번식과 겨울철 미생물의 활성 저하로 인한 완속여과지의 기능 저하를 들 수 있습니다. 이 경우에는 조류의 번식을 억제하기 위한 차광막 또는 겨울철 보온용 여과지 덮개 등도 고려할 수 있습니다.

완속여과지 교체 기간에 대해서는, 완속여과지 운전 시 여과사의 표면을 삭취하는 기간 간격이 너무 길면 여과사의 표면에 너무 많은 미생물이 성장하며 여과잔류물이 축적되어 굳어져서 여과 효과를 기대할 수 없습니다. 이러한 경우 종종 1~2년마다 여과사를 전량 교체하는 경우도 있으나 좋은 관행은 아닙니다.

03 Question

완속여과지의 여과지 효율이 많이 떨어진 상태입니다. 여과사 보충이 필요하다고 하는데, 완속여과지의 자갈층부터 전면 교체한다면 보통 몇 년 주기로 하는 것이 일반적인지요. 그리고 완속여과지 여과 효율이 떨어진 것은 어떤 이유 때문인가요?



01 Question

설계용역회사에 근무하는 기술자입니다. 요즘 하수관거 정비설계 업무를 담당하고 있는데, 기존 합류식 지역에서 생활하수가 합류식관을 유하여 하류 우수토실에서 차집된 후 차집관거를 통하여 하수처리장으로 이송, 처리되고 있습니다.

하수관거 정비사업으로 배수설비를 개량하고 분류식 우수관거를 설치한 후 기존 우수토실을 폐쇄하여야 하는데, 실제 사업 후 기존 합류식 하수관거에서 방류되는 수질이 BOD 10ppm 이상이고, 악취로 인해 우수토실을 폐쇄하지 못하고 있어 관거정비사업 효과를 실제적으로 얻지 못하는 지역이 있습니다. 이러한 현상은 관거정비 공사시 오점 때문일 수도 있으나, 저희 판단에는 오점보다는 기존 합류식 관거(우수관로로 사용) 바닥의 퇴적물과 수로가 토사로 된 구간에서 오염물질의 용출로 판단됩니다. 제가 질문하고자 하는 것은 다음과 같습니다.

- 1. 기존 우수토실을 폐쇄할 경우 법적인 기준이 있는지 여부, 즉 우수관로에서 청천시 방류되는 수질기준 등
- 2. 위와 같은 현상이 발생할 경우 기존 합류식관(우수관로)의 개량 방법

answer

강우 시 합류식 하수관거 월류수(Combined Sewer Overflows, CSOs)에 의한 방류수역 오염문제를 해결하기 위하여 우리나라에서는 신설 관거나 정비 관거에서는 분류화를 기본 방향으로 정하였습니다. 하수배제방식의 우위를 평가하는 것은 각 방식이 가지는 장점과 단점을 정량화하기 어렵기 때문에 의미가 없고 해당 지역의 특성과 제반여건을 고려하여 판단하는 것이 바람직합니다.

실제로 분류화는 여러 가지 CSOs 제어대책 가운데 하나이며, 기존 합류식 관거를 분류식으로 전환하는 경우 막대한 비용이 소요되기 때문에 신중한 판단이 필요합니다. 특히 오래전부터 CSOs 관리를 시작한 미국에서도 일부 분류화를 시행하였으나, 분류화 이후에 강우유발 침입수/유입수(Rainfall Induced Infiltration/Inflow)에 의한 우수관거월류(Sanitary Sewer Overflows, SSOs) 문제와 우수관거 초기유출수(Stormwater runoff) 문제가 발생하고 있으며, 초기유출수에 대해서는 별도의 처리방안을 마련 중입니다. 우리나라에서도 이러한 외국의 선례를 참고하여 분류화가 절대적인 대안이 될 수 없으며, 배제방식의 차이를 인정하고 방류선으로 유출되는 오염부하를 최소화할 수 있는 운영관리 방안에 신경을 더 써야 할 것입니다.

1. 우수토실을 폐쇄할 경우의 법적인 기준

→ 분류식 우수관거에서 발생하는 유출수에 대한 법적인 기준(건기, 우기 모두)은 현재까지는 없는 것으로 알고 있습니다. 기본적으로 우수관로에서 청천 시 건기 침입수/유입수 정도가 유출될 수는 있으나 하천으로 방류되더라도 수질에는 문제가 없습니다. 그러나 오점으로 하수가 우수관거를 통하여 유출되는 경우에는 문제가 심각해집니다. 이런 경우에는 수질과 유량 모니터링, CCTV 조사 등을 통한 오점조사를 실시하고 이를 개선하는 것이 선행되어야 합니다.

참고로 미국, 일본 등에서는 분류식 우수관거 초기유출수에 대해서도 별도 규제를 시행하고 있으며, 우리나라에서도 유역의 오염총량 관리, 비점오염원 관리 차원에서 강우 유출 오염부하를 저감하기 위한 대책을 수립하고 있는 것으로 알고 있습니다.

2. 기존 합류식관(우수관로)의 개량 방법

→ 질문하신 분이 예상한 대로 기존 관거 내에 퇴적되어 있는 토사, 혐잡물의 오염부하는 매우 높습니다. 그렇기 때문에 관거정비(특히 분류화)를 시행하는 단계에서 기존 관거 내 퇴적물의 세척(Sewer Flushing) 작업은 반드시 시행해야 합니다(세척기술에는 여러 가지가 있습니다).

관거 내 퇴적물은 관거 통수능을 저하시키고, 혐기성 분해에 의한 악취 발생 등 여러 가지 문제를 유발하기 때문에 기존 관거의 유지관리 차원에서도 정기적인 관 세척은 필수입니다. 현재 대상관로에서는 퇴적물에 의한 용출과 오점에 의한 하수 발생이 모두 의심되는 상황이므로 먼저 퇴적물을 제거한 후 유량, 수질을 지속적으로 모니터링하고 수질이 개선되지 않는 경우에는 오점조사를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단됩니다.

下水道

아래의 내용은 협회 홈페이지(www.kwwa.or.kr)의 '전문가 상담코너'에서 발췌한 것입니다.
현장에서 느끼는 상·하수도와 관련된 궁금증들을 전문가의 명쾌한 답변으로 풀어보세요.

answer

유속은 일반적으로 하류 방향의 흐름에 따라 점차로 커지고 관거의 경사는 점차 작아지도록 유속과 경사를 결정합니다. 오수관거의 경우 계획시간최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.6m/s, 최대 3.0m/s로 하며, 우수 및 합류관거의 경우 계획오수량에 대하여 유속을 최소 0.8m/s, 최대 3.0m/s로 합니다.

여기서 경사값은 설계를 할 때 위의 유속에 따라서 변화될 수 있으며, 경사가 너무 급하거나 굴착 깊이가 깊어질 경우에는 관경에 변화를 주거나 적당한 간격으로 단차를 설치하여 경사를 조절할 수 있습니다.

answer

PC관은 프리스트레스 방식을 도입하여 만든 코어식 콘크리트로 벽체 내에 중형 방향으로 PC강선을 삽입하여 제조한 관으로 내압, 외압 강도가 뛰어나며 내구성 안정성 면에서 타관에 비해 유리합니다. PC관을 절단 시 절단부의 접합이 어렵고 강도가 떨어지는 경향이 발생할 수 있습니다. 그러므로 가급적이면 관을 절단하지 않고 맨홀 위치(4m)를 이동하는 것이 유리하리라 판단됩니다.

02 Question

단지 내의 급경사구간에 우수관로를 설치하고자 하는데 그 최대구배나 최대유속 등을 알고자 합니다.
또한 차제에 오·우수관로 설치에 대한 구경별 최소·최대구배를 알려주십시오.

03 Question

하수관 관종의 하나인 pc관을 시공 중 맨홀 접합 시 불가피하게 pc관을 절단해서 연결해야 되는데 pc관을 절단해서 사용해야 되는지 아니면 맨홀 위치를 더 연장해서 절단하지 않고 시공해야 하는지 알고 싶습니다.



◀ 협회 홈페이지(www.kwwa.or.kr) 초기 화면에서 오른쪽 상단에 있는 '전문가상담'을 클릭하세요. 질문 내용에 따라 '상수도', '하수도', '설비·공사'를 클릭해서 문의 사항을 남겨주시면 신속하게 답변해 드리겠습니다.