

KWCS 31 90 15 40 : 2021

# 탈취 설비공사

2021년 5월 21일 제정  
<http://www.kcsc.re.kr>

### 한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 31 90 15 40 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국수자원공사

---

---

# 목 차

---

---

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 요구조건	1
1.4.1 바이오필터(생물학적 탈취법)	1
1.4.2 활성탄 탈취설비	1
1.4.3 약액세정식 탈취기	2
1.5 제출물	2
1.5.1 일반	2
1.5.2 유지관리지침서	2
1.5.3 예비품 및 공구	2
1.6 운반, 보관, 취급	2
1.7 타 공정과의 협력작업	2
1.8 수량산출 및 대가 지급	3
1.9 전동기 보증효율	3
2 자재	3
2.1 바이오필터(생물학적 탈취법)	3
2.1.1 규격 및 수량	3
2.1.2 제작조건	3
2.1.3 구조 및 재질	3
2.1.4 도장 및 설비의 표기	5
2.1.5 공장시험 및 검사	6
2.1.6 표준부속품	6

2.1.7 예비품 .....	6
2.2 활성탄 탈취설비 .....	6
2.2.1 규격 및 수량 .....	6
2.2.2 제작조건 .....	6
2.2.3 구조 및 재질 .....	6
2.2.4 도장 및 설비의 표기 .....	8
2.2.5 공장시험 및 검사 .....	8
2.2.6 표준부속품 .....	9
2.2.7 예비품 .....	9
2.3 약액세정식 탈취기 .....	9
2.3.1 일반사항 .....	9
2.3.2 규격 및 수량 .....	10
2.3.3 구조 및 재질 .....	10
2.3.4 도장 및 설비의 표기 .....	13
2.3.5 공장시험 및 검사 .....	13
2.3.6 주요구성품 .....	14
2.3.7 예비품 .....	14
3 시공 .....	14
3.1 일반사항 .....	14
3.1.1 공급범위 .....	14
3.2 설치 .....	15
3.2.1 약액세정식 탈취기 .....	15

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

(1) 이 기준은 탈취설비의 제작, 납품, 설치, 시험 및 검사, 시운전 등에 적용되며, 주요내용은 다음과 같다.

- 바이오필터(생물학적 탈취법)
- 활성탄 탈취설비
- 약액세정식 탈취기

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

- 대기환경보전법
- 악취방지법 시행규칙

#### 1.2.2 관련 기준

- KDS 61 00 00 하수도 설계기준
- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 31 65 20 동력설비공사
- KWCS 57 80 06 수처리기기 일반사항
- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙(국토교통부)
- 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙(국토교통부)
- 하수종말처리시설 기계설비공사 설계지침(환경부)
- SPS-KFCA-D4103-5006 스테인리스 주강품

### 1.3 용어의 정의

내용없음

### 1.4 요구조건

#### 1.4.1 바이오필터(생물학적 탈취법)

(1) 수급인은 계약서에 따른 제진설비와 그 기능보전을 위한 부속품 제공으로 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.

#### 1.4.2 활성탄 탈취설비

(1) 이 기준의 형식보다 탈취효율이 좋고, 경제성이 있는 탈취방식이 국내에 적용되어 효과가 입증되면 대안을 제시하여 공사감독자의 승인을 득한 후 설치할 수 있다.

- (2) 수급인은 계약서에 따른 탈취설비와 그 기능보전을 위한 부속품 제공으로 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.

### 1.4.3 약액세정식 탈취기

- (1) 수급인은 탈취기 설치 현장조건을 조사하여 설비의 사용목적 및 운전방법을 검토하고, 계약서에 따른 탈취기와 그 기능보전을 위한 부속품 제공으로 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.

## 1.5 제출물

### 1.5.1 일반

- (1) 탈취설비공사의 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.
- (2) 설비의 제작도면은 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 한다.
  - ① 설비명칭, 설비번호 등
  - ② 성능보증관련 내용
  - ③ 외형치수와 중량이 반영된 조립도
  - ④ 전동기관관련
  - ⑤ 현장제어반
  - ⑥ 배선도
  - ⑦ 전기회로도

### 1.5.2 유지관리지침서

- (1) 설비운영 및 유지보수에 필요한 사항이 포함되어야 하며, 별도 제본하여 준공검사 시 10부 제출하여야 한다.

### 1.5.3 예비품 및 공구

- (1) 설비운영 및 유지보수에 필요한 예비품 및 공구를 납품하여야 한다.

## 1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 탈취기 및 그 부속설비는 현장반입시 충격 보호 및 외부환경에 대비 가능하도록 포장하여야 하고 기능상에 문제가 없는 한 부분 및 반조립 형태로 운반할 수 있다.

## 1.7 타 공정과의 협력작업

- (1) 탈취설비는 타 공정(토목 및 시설공사에서 설치된 탈취배관)과 탈취팬 흡입구를 연결하여야 하므로 상호간 긴밀하게 협력하여야 한다.

**1.8 수량산출 및 대가 지급**

- (1) 설비에 대한 수량의 산출은 승인된 도면에 표시된 설비의 조립된 수량을 기준으로 대당으로 산출하며 기능을 완전히 발휘하기 위해 소요되는 부속품을 포함한다.
- (2) 설비 단가에는 설치비용을 제외한 공장시험 및 검사, 운반, 현장검사 등 모든 비용이 포함된다. 단, 필요시 설치비용을 포함할 수 있다.

**1.9 전동기 보증효율**

- (1) 탈취기에 포함되는 부속설비인 순환펌프 및 약품공급 펌프는 공급사(제작사)에서 제시하는 효율 이상의 것이어야 한다.

**2 자재**

**2.1 바이오필터(생물학적 탈취법)**

**2.1.1 규격 및 수량**

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

**2.1.2 제작조건**

- (1) 제작조건은 공사시방서에 따른다.

**2.1.3 구조 및 재질**

**2.1.3.1 일반**

- (1) 본 설비는 수 개의 패널들이 볼트로 체결되고, 탈취장치 내부에 필터 매디아를 두어 이 필터 매디아에 취기를 분해할 수 있는 특수미생물을 부착시켜 취기를 제거하도록 하며, 흡입구를 통해 유입된 취기가 필터층 전면에 고르게 투과되어 탈취된 공기가 토출구로 배기될 수 있도록 제작한다.
- (2) 본 설비의 주요구성은 하우징, 미생물매디아, 용수공급장치로 주요 구성되고, 세정장치 및 탈취장치가 병용되는 생물학적 탈취설비로서 상기장치와 더불어 부대설비로서 순환펌프, 차압감지장치 및 현장제어반 등으로 구성한다.

**2.1.3.2 하우징(housing)**

- (1) 하우징은 사각형상의 패널조립식으로서 불포화에스테르 수지와 유리섬유를 주원료로 하여 충전재, 촉매, 이형재, 내암모니아성 소재 등을 혼합한 FRP 재질로 압축성형하여 제작한다.
- (2) 설치공간에 큰 영향을 받지 않으면서도 시공성이 우수하도록 내외부 보강재 및 복원력이 우수한 쉘링재를 사용하고, 스테인리스 스틸(STS 304) 볼트로 현장조립 시공하도록

록 한다.

- (3) 하우징은 채널(channel)에 용융 아연도금 처리된 기초 프레임 위에 설치되며, 폭 3,000 mm, 길이 4,000 mm, 그리고 높이 3,000 mm로 제작한다.
- (4) 바이오필터의 하우징 및 내부 써포트 장치는 현장에서 조립 또는 분해될 수 있도록 규격화된 부품으로 설계, 제작되어야 한다.
- (5) 주기적인 내부 미디어(media)의 샘플 추출 및 점검이 가능하도록 하우징 상부에 1개 이상의 맨홀(hatch)을 갖추어야 하며, 측면 상단부에 약 100 mm의 점검창을 구비한다.

### 2.1.3.3 미생물미디어(media)

- (1) 바이오필터에 사용되는 미생물은 무균조작 가능한 발효기를 이용하여 배양된 미생물로서 처리장에서 발생하는 악취에 대한 제거능력이 탁월한 미생물이 그램(g) 기준으로 107 CFU 이상 첨가된 것이라야 한다.
- (2) 미생물은 황화수소류, 암모니아류, 유기산류, 탄화수소류 등의 악취 및 난분해성의 악취제거 능력이 우수한 특수 미생물 6종 이상이 첨가된 것이어야 한다.
- (3) 토양미생물 및 활성슬러지 등에서 자연적으로 발생하는 미생물을 이용하는 방식은 초기 안정화 기간이 오래 소요되고, 탈취효율이 80 % 이상을 기대하기 어려우므로 허용하지 않는다.
- (4) 탈취효율은 유출농도가 국내 대기 환경 보전법상의 악취분석 방법 및 규제기준에 만족해야 한다.
- (5) 유입되는 가스의 농도에 따라 동일장치에서 바이오 필터 방식과 바이오크러버 방식으로 이중사용이 가능하도록 하여 예상하지 못한 고농도의 악취가스도 처리가 가능한 시스템으로 설계, 제작한다.
- (6) 미생물은 약간의 영양제와 함께 미디어에 직접 혹은 수조를 통해 접종된다.

### 2.1.3.4 용수공급장치

- (1) 본 장치는 바이오 필터의 운전조건을 최적의 상태로 유지해주기 위해 구성되어야 한다.
- (2) 수조는 1000 ℓ의 용량으로 설계하며, 용수를 재순환시켜 사용하며, 수조 내 용수가 일정수위를 유지할 수 있도록 용수 공급 시스템을 구비한다.
- (3) 용수는 청수 및 여과수를 사용하며, 고농도 취기의 경우에 약 40 ℓ/min로 재순환시켜 공급하고, 저농도시에는 타이머를 이용하여 시간당 약1분 정도에 해당하는 양을 공급한다.
- (4) 악취가스를 생물학적 반응이 일어나는 수막(biofilm)으로 이동시키기 위해 스프레이 노즐 방식의 살수 시스템은 미디어 상부에 설치되며, 지속적으로 미디어에 살수시키도록 한다.
- (5) 미디어 상부에 설치된 살수 장치의 동결 및 소포수의 보온을 위해 수조와 연결된 외부 노출 배관을 비석면 보온재로 보온 처리한다.

(6) 용수가 자동적으로 공급될 수 있도록 솔레노이드 밸브와 관련 배관을 공급한다.

### 2.1.3.5 차압감지장치

(1) 바이오필터의 흡입구 및 토출구 사이에 차압계를 설치하여 유입되는 악취가스와 처리가스의 압력을 감지하여 설정치를 초과하는 차압이 발생할 경우, 송풍기 및 기타 부속기기의 작동을 중지시켜 바이오필터를 보호할 수 있도록 한다.

### 2.1.3.6 2차배관

- (1) 배관은 유리섬유강화플라스틱(FRP)으로 제작하며, 배관의 이음부는 누수가 없도록 철저한 기밀 시공을 한다. 배관지지대는 배관의 처짐 현상이 발생하지 않도록 적정 간격으로 배치한다.
- (2) 2차배관 및 배선은 제작사가 공급, 설치하나 1차측 배관 및 배선은 별도의 공급자가 설치 시공한다.

### 2.1.3.7 순환 펌프

- (1) 순환 펌프는 바이오필터에 순환수를 공급하기 위하여 사용하며 다음의 사양을 만족하는 것으로 사용하여야 한다.
- (2) 순환 펌프의 케이싱은 균일한 두께로 기포 및 균열이 없어야 하며, 내부압력 및 진동 등에 대한 기계적 강도 및 부식마모를 고려하여 스테인리스 주강( SPS-KFCA-D4103-5006, SSC13)으로 제작한다.
- (3) 임펠러(impeller)는 케이싱과 동일한 스테인리스 주강(SSC13)으로 제작하고, 이물질의 혼입에 대해서 무리가 없어야 하며, 임펠러의 평형을 위해 임펠러 보스부의 길이가 공경의 1.5배가 되도록 설계한다.
- (4) 임펠러의 살 두께는 좌우가 균일하고 현저한 두께 치우침이 없도록 한다.
- (5) 주축은 전동기 축에 연장되고 있고 전달 토크(torques) 및 비틀림 진동에 대하여 충분한 강도를 갖도록 한다. 주축의 나사는 너트가 운전 중에 헐거워지지 않는 방향으로 하거나, 또는 와셔 등으로 너트의 풀림방지를 하도록 한다.
- (6) 회전중량 및 추력 스톱스트는 전동기에 내장된 베어링으로 지지하도록 하고, 장시간의 연속운전에도 견디고 자기 윤활이 되는 구조로 한다.

### 2.1.3.8 현장제어반

- (1) 현장제어반은 팬의 기동 및 정지, 온도조절, 용수공급장치 기동 및 정지 등 생물학적 탈취장치의 정상운전 등을 제어할 수 있는 완벽한 시스템으로 구성, 제작한다.
- (2) 자립형으로서 수동 및 자동운전이 가능하여야 하며, 시스템의 완벽한 운전조건을 위해 필요한 설비를 공급하여야 한다.

## 2.1.4 도장 및 설비의 표기

(1) 도장 및 설비의 표기는 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

**2.1.5 공장시험 및 검사**

(1) 공장시험 및 검사는 KWCS 57 80 06 (2.5)에 따른다.

**2.1.6 표준부속품**

- (1) 순환펌프 : 2대 (1대 예비)
- (2) 용수공급장치 : 1식
- (3) 차압계 : 1식
- (4) 현장제어반 : 1식

**2.1.7 예비품**

(1) 예비품은 공사시방서에 따른다.

**2.2 활성탄 탈취설비**

**2.2.1 규격 및 수량**

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

**2.2.2 제작조건**

(1) 탈취 주 대상 냄새는 다음성분으로 한다.

- ① 암모니아, 트리메칠아민, 황화수소, 메칠머캡탄, 황화메칠, 이황화메칠 아세트알데히드, 스칠렌

(2) 배출기준은 대기 배출 허용기준에 따라 관능법 2도 이하로 하며, 다음과 같은 물질들은 허용기준 이하이어야 한다.

- ① 암모니아 : 2 mg/l (2 ppm)
- ② 트리메칠아민 : 0.02 mg/l (0.02 ppm)
- ③ 황화수소 : 0.06 mg/l (0.06 ppm)
- ④ 메칠머캡탄 : 0.004 mg/l (0.004 ppm)
- ⑤ 황화메칠 : 0.05 mg/l (0.05 ppm)
- ⑥ 이황화메칠 : 0.03 mg/l (0.03 ppm)
- ⑦ 아세트알데히드 : 0.1 mg/l (0.1 ppm)
- ⑧ 스칠렌 : 0.8 mg/l (0.8 ppm)

(3) 탈취기 흡착제 통과속도는 0.3 m/sec 이하로 한다.

**2.2.3 구조 및 재질**

### 2.2.3.1 일반

- (1) 탈취기는 본체 흡착제, 흡착제 하역설비, 수분 및 먼지 분리기, 압력계 점검용 사다리 및 가대 등으로 구성된다.

### 2.2.3.2 본체

- (1) 탈취기 본체는 두께 5 mm 이상의 스테인리스 강관으로 제작하여야 한다.
- (2) 흡착제는 탈취기 상부에서 교환이 용이하도록 제작하여야 한다.
- (3) 탈취기 양측면에는 점검용 맨홀을 설치하고, 내부찌거기를 제거할 수 있는 드레인을 설치하여야 한다.
- (4) 냄새가스의 입,출구에는 시료채취구(50 A, 스테인리스제 밸브 포함)를 설치하여야 한다.
- (5) 흡착제의 층은 내식성 재료로서 3분할(염기성, 산성, 중성)되는 구조로서 각층마다, 반입구를 설치하여야 한다.
- (6) 각 층 사이에는 압력측정이 가능하도록 스테인리스제 볼 밸브 및 배관을 포함하는 미압계( $\varnothing$  100 mm, 0 kPa~9.81 kPa(0 mmAq~1,000 mmAq))를 설치하여야 하며, 기기 내의 전압력 손실은 1.96 kPa(200 mmAq) 이하가 되도록 하여야 한다.
- (7) 수분 및 먼지 제거기
  - ① 탈취기 1층 전반부에 적당한 규격의 PVC제 충전재를 채워야 하며 폭은 0.6 m 이상으로 하며, 측면에 반출구를 둔다
- (8) 작업가대(walk way)
  - ① 작업가대는 반입 설치될 탈취기의 외형 치수 및 토목 및 건축 치수, 안정성, 능률적이고 합리적인 점검 보수를 고려하여 상세 설계서를 작성하여 도서 승인 방법에 따라 공사감독자의 승인을 받고 제작, 설치에 들어간다.
  - ② 작업용 가대는 기계 구조용 강재를 사용하여 견고히 제작하고, 가대 윗면의 점검받판은 점검 보수 등에 필요한 공간을 확보하여 점검판(두께 4.5 mm check plate 고정판)을 깎는다. 가대의 가장 자리에는 난간(hard rail)을 설치해야 하며 난간은  $\varnothing$  32 mm 스테인리스제 강관으로 높이는 1.1 m로 하고, 사이기둥의 간격은 1 m 이내로 한다. 난간 하부에는 미끄럼 방지판(toe board)을 100 mm높이로 전 둘레에 설치한다.
  - ③ 계단은 수평에 대하여 45°를 원칙으로 통로의 폭은 800 mm 이상으로 한다.
  - ④ 계단의 높이는 200 mm~250 mm로 하고, 각 단의 간격은 동일하게 한다. 각 계단의 너비도 250 mm~300 mm로 하고, 각 단을 동일하게 하며, 양 끝의 굽힘은 30 mm 이상으로 한다.
  - ⑤ 모든 부재의 설치에서 접합은 용접을 원칙으로 한다.

### 2.2.3.3 흡착제

- (1) 활성탄 기준의 흡착제의 경도는 KS 시험법에 따르며 필요 정도에 이르는 재질이 90 % 이상이 되어야 한다. 다만, 목표치는 98 % 이상이 요망된다.

- (2) 재생가능 흡착제는 재생회수의 증가에 따라 열화되지 않고 수명이 길어야 한다. 재생율은 90 % 이상이 되어야 한다.
- (3) 품질이 일정해야 한다.
- (4) 흡착제 냄새성분의 흡착용량은 다음과 같다.
  - ① 염기성 성분 흡착제
    - 가. 흡착제층 두께 : 0.9 m 이상
    - 나. 입도 4×8 망 내의 것이 95 % 이상
    - 다. 암모니아(Amonia)성분 평형 흡착량이 50 g/kg 이상
    - 라. 흡착제 충전비중 : 400 g/ℓ ~ 440 g/ℓ
  - ② 산성 성분 흡착제
    - 가. 흡착제층 두께 : 0.4 m 이상
    - 나. 입도 4×8 망 내의 것이 95 % 이상
    - 다. 황화수소(H<sub>2</sub>S)성분 평형 흡착량이 130 g/kg 이상
    - 라. 흡착제 충전비중 : 약 700 g/ℓ
  - ③ 중성 성분 흡착제
    - 가. 흡착제층 두께 : 0.4 m 이상
    - 나. 목질계 흡착제를 표준으로 한다.
    - 다. 입도 4×8 망 내의 것이 94 % 이상
    - 라. 벤젠(benzene) 흡착력 35 % 이상
    - 마. 흡착제 충전비중 : 약 750 g/ℓ
- (5) 흡착제 카트리지(cartridge)의 프레임과 망(mesh)은 스테인리스제로 제작하고, 각 하중에 충분히 견딜 수 있도록 프레임(frame)을 제작하여야 한다.

#### 2.2.3.4 흡착제 하역설비

- (1) 탈취기 상부에 설치하며 횡행, 주행 및 인양이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 각 구동장치는 수동으로 조작할 수 있어야 한다.
- (3) 인양장치는 1t 용량의 체인블럭(chain block)을 설치하여야 한다. 탈취기 본체 폭보다 최소 1.5 m연장하여 제작하여야 한다.

#### 2.2.3.5 주요부품 사용재료

- (1) 본 체 : STS 304
- (2) 카트리지 : STS 304
- (3) 볼트, 너트 : STS 304
- (4) 흡착제 하역설비용 가대 : SS275

#### 2.2.4 도장 및 설비의 표기

- (1) 도장 및 설비의 표기는 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

**2.2.5 공장시험 및 검사**

(1) 공장시험 및 검사는 KWCS 57 40 06 (2.5)에 따른다.

**2.2.5.1 탈취기 및 탈취제**

- (1) 흡착제의 물성, 흡착능력, 기타 필요항목을 시험하고, 시험성적서를 제출한다.
- (2) 탈취기 흡, 토출측의 송풍량, 압력손실을 시험한다.

**2.2.5.2 탈취성능의 확인**

(1) 탈취기는 설치 완료 후 공인기관의 성능검사를 실시하여야 한다.

- ① 측정물질 : 암모니아, 황화수소, 트리메틸 아민, 메틸머캅탄, 황화메틸, 아세트알데히드, 이황화메틸, 스틸렌
- ② 측정장소 : 탈취기 유입, 유출구
- ③ 분석방법 : 기기분석법
  - 가. 암모니아 : 흡광광도법(UV)
  - 나. 황화수소 : 가스 크로마토그래피(gas chromatography)법
  - 다. 트리메틸아민 : 가스 크로마토그래피법
  - 라. 메틸머캅탄 : 가스 크로마토그래피법
  - 마. 황화메틸 : 가스 크로마토그래피법
  - 바. 아세트알데히드 : 가스 크로마토그래피법
  - 사. 이황화메틸 : 가스 크로마토그래피법
  - 아. 스틸렌 : 가스 크로마토그래피법

**2.2.6 표준부속품**

- (1) 미압계(Ø 100 mm, 0 kPa~9.81 kPa(0 mmAq~1,000 mmAq)) : 1식
- (2) 배수관 : 1식
- (3) 카트리지를 반출용 호이스트 : 1식

**2.2.7 예비품**

- (1) 카트리지(흡착제 포함) : 1대분
- (2) 미압계(manometer) : 1조

**2.3 약액세정식 탈취기**

**2.3.1 일반사항**

- (1) 본 설비는 원형세정탑 안에 효과적인 기액접촉을 위하여 충전재를 적층하고 악취가스에 반응하여 제거할 수 있는 약액을 분사하여 배출하도록 제작되어야 한다.
- (2) 탈취기를 거쳐 최종 배출되는 가스는 악취방지법 제7조에 따른 배출허용 기준 이내이어야 한다.

- (3) 동절기 운영시 기온강하에 따른 동결 또는 동파 등의 소손이 발생되지 않도록 보호 조치한다.
- (4) 대기질의 수소이온(pH)을 통해 산성과 알칼리성의 약품 투입으로 중성화를 유도해야 한다.
- (5) 약품투입시 살포로 인해 기포가 발생하는데 효율적인 안정적인 탈취기능 확보를 위해 원활한 기포제거가 이뤄져야 한다.

## 2.3.2 규격 및 수량

### 2.3.2.1 규격

- (1) 유입악취 성분 및 농도 기준 : 본 탈취설비는 신규 건설되는 하수처리시설 실시설계서(혹은 기존시설 악취개선을 위한 기술진단에서 제시하는 악취물질)에 명시된 악취 성분과 농도를 설계 유입농도로 설정하여야 한다.
- (2) 처리된 악취가스 배출농도 : 엄격하게 관리가 필요한 악취물질은 탈취기를 거친 처리된 악취가스가 악취방지법 시행규칙 <별표> 2.지정악취물질 허용기준범위(ppm) 이내로 만족될 수 있어야 한다.

### 2.3.2.2 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

## 2.3.3 구조 및 재질

### 2.3.3.1 일반

- (1) 본 설비는 탈취팬 흡입압력으로 포집된 악취가스를 처리하도록 산화식이나 중화식으로 구성할 수 있어야 한다. 이에 따라 탈취제 용액(산화식( $H_2O + NaClO$ )나 중화식( $H_2O + NaOH$ ))을 세정탑에서 분사하여 혼합·접촉으로 용해 및 산화 또는 중화효과에 의한 방식으로 악취가스를 탈취시킬 수 있도록 제작한다.
- (2) 본 설비의 주요구성은 세정탑 본체, 순환펌프, 약품탱크, 약품공급펌프 및 설비를 제어할 수 있는 현장 제어반과 동결방지시스템 등으로 구성된다.

### 2.3.3.2 세정탑 본체

- (1) 세정탑 본체의 형식은 충전탑식, 액막식, 와류식 등이 있으며, 본체는 악취가스 및 약품에 내식성을 가질 수 있도록 내부식성 스테인리스강 등의 재질로 충분한 강도를 구비할 수 있는 두께와 형상을 가져야 한다.
- (2) 본체 및 내부 지지(support)장치는 현장에서 조립 또는 분해가 용이하도록 규격화된 부품으로 설계, 제작되어야 한다.
- (3) 세정탑 본체는 원형 본체에서 이중물질이 혼합이 되도록 하는 것으로서 분사방식은

하향 고압분사 방식으로 악취가스와 약품 혼합액 접촉효율을 최대화할 수 있는 구조로 되어야 한다.

- (4) 노즐은 이중물질의 혼합을 통한 기체(악취가스)와 액체(약품)과의 접촉을 극대화할 수 있는 구조로 적정하게 배치되어야 하고 노즐 한 개당 다수의 분사구를 갖추어야 한다. 또한, 고압분사를 위해 고압이송장치를 구비하여야 한다.
- (5) 분사 노즐관은 테이퍼(taper)형 또는 원통형으로 형성되고 노즐의 분사방향은 대각선 방향으로 최적의 분사각도 제시하여야 한다.
- (6) 약액이 분사되는 노즐부위와 하부 집수부로 자유 낙하되는 상황이 확인 가능하도록 각각의 점검창(sight glass)을 마련하여야 한다. 점검창은 내부 이물질 발생시 외부에서 제거가 용이하도록 와이퍼나 이와 유사한 설비를 갖추어야 한다.
- (7) 주기적인 악취분석 시료 채취가 가능하도록 최종 토출구 전(테미스터 이후) 적절한 위치에 수동작에 의한 개폐가 가능한 포집관을 형성하도록 한다.
- (8) 충전층(packing)은 기체와 액체가 넓은 접촉면적을 가질 수 있도록 적절한 높이의 충전재로 채워 구성하여야 하며, 그 재질은 폴리에틸렌으로 한다. 단, 기타 재질을 채택하여 제작시 탈취기능이 폴리에틸렌과 동일함을 보증하여야 한다.
- (9) 기액분리장치(demister)
  - ① 가스흡수공정 중에 발생하는 미스트를 제거하는 장치가 최종 배출구 전에 설치되어야 하므로 기액분리장치는 쉽게 분리가 가능한 형태로 제작되어야 하고 탈취팬에서 발생하는 풍압에 영향을 받지 않는 견고한 구조이어야 한다.
  - ② 기액분리장치를 거친 처리가스는 습기로 인한 연무가 발생하지 않도록 99.9 % 이상의 분리효율을 가져야 한다.
  - ③ 재질은 내식성재질인 스테인리스강 또는 비금속재로 한다.
- (10) 굴뚝(stack)
  - ① 처리된 가스가 최종적으로 대기로 방출될 수 있도록 적정한 구조의 굴뚝을 갖추어야 한다. 굴뚝의 높이는 주변 입지를 고려하여 결정하되 외부에 설치되는 점을 감안하여 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제9조(설계하중) 및 건축물의 피난방화 구조 등의 기준에 관한 규칙 제20조(건축물에 미치는 굴뚝)에 명시된 사항을 반영한다.
- (11) 하부에는 약액을 연속 순환할 수 있는 적정용량의 탱크가 설치되어야 하며, 오염물질 및 순환수 교환을 위한 드레인관(동절기 결빙방지장치포함)을 구비하여야 한다. 드레인되는 순환수는 하수유입공정으로 흘러 들어가서 병합 처리되도록 설치되어야 한다.
- (12) 점검대 및 사다리
  - ① 운전자의 점검 및 접근이 필요한 개소에는 점검대 및 사다리를 설치하여야 한다. 이들의 재질은 STS 304 혹은 동등 이상으로 하고 산업안전에 관련된 규격을 준수하여 제작하도록 한다.

### 2.3.3.3 순환펌프

- (1) 순환펌프는 내산성펌프로 채택하고 진동 및 소음이 적고 고효율 펌프이어야 한다.
- (2) 전동기는 고효율 인증을 받은 제품을 적용하여야 한다.
- (3) 케이싱, 축(shaft) 및 각 부분은 충분한 강도를 가져야 한다.
- (4) 축봉장치는 메커니컬 씸(mechanical seal)을 사용하여야 한다.

### 2.3.3.4 약품탱크

- (1) 원액탱크
  - ① 원액탱크는 P.E. 재질로 제작되어야 하고 구조 및 색상은 직사광선의 영향을 받지 않아야 한다.
  - ② 솔레노이드(solenoid) 밸브의 접액부 및 배관 재질은 PVC로 하여야 한다.
- (2) 용해탱크
  - ① 약품용해탱크는 P.E. 재질로 제작되어야 하고 직사광선에 영향을 받지 않는 구조 및 색상 등으로 되어야 한다.
  - ② 약품용해탱크는 물과 약품과의 교반이 잘 되도록 기계식 교반기를 갖추어야 한다.
  - ③ 하부에는 유지관리시 드레인을 위한 배관 및 콕(밸브) 등을 갖추어야 한다.
  - ④ 용해탱크 수위를 알 수 있는 장치를 갖추어야 한다.
  - ⑤ 용해조의 pH를 측정하는 계측기가 부착되어 적정한 pH가 유지될 수 있도록 약품 공급펌프 기동과 연동하도록 하여야 한다.
  - ⑥ 히터(heater)를 설치하여 겨울철 동결현상을 방지하여야 한다.(온도조절이 가능하여야 함)

### 2.3.3.5 약품공급펌프

- (1) 약품펌프는 다이어프램형으로 하고 정량적인 약품공급이 되도록 맥동현상이 최소화되어야 한다. 이를 위해 공급배관 계통에 필요한 부속설비를 설치하거나 맥동현상 저감 구조를 갖춘 형식을 선정하여야 한다.
- (2) 다이어프램은 내약품성이 있는 PTFE, EPDM 또는 동등 이상의 재질로 제작하여야 하며, 최대 사용압력에서 사용하여도 손상되지 않아야 한다.
- (3) 펌프의 체크볼은 약품의 성질을 고려하여 내산성 재질로 하여야 한다.
- (4) 약품공급펌프 및 그 부속설비는 약품이 접촉되는 경우를 가정하여 부식이 발생하지 않도록 표면 도장 및 내식성을 갖추어야 한다.

### 2.3.3.6 현장제어반

- (1) 본 설비를 위한 현장제어반은 다음과 같이 구성되어야 한다.
- (2) 현장제어반 외함은 옥외형 전폐자립형으로 STS 304(두께 : 2.0 mm 이상)으로 제작되어야 하고 이중문 구조로 한다. 이중문 중 바깥문은 닫아 두는 경우에도 각종 계기가 잘 보일 수 있도록 투명창으로 한다. 단, 옥외에 설치되는 점을 고려하여 외함의 형태

나 투명창의 투시도 등이 직사광선 등 기후조건에 영향을 받지 않아야 한다

- (3) 현장제어반은 탈취기 및 탈취팬 운전을 현장 및 원격에서 감시 및 제어할 수 있도록 구성되어야 한다.
- (4) 설비의 제어는 별도의 PLC(Programmable Logic Control)로 되어야 한다.
- (5) 설비의 운전사항을 직관적으로 표시하고 운전자의 조작 용이성을 위해 터치형식의 패널로 HMI를 구현하여야 한다. 터치패널 기능은 현장에서 설비 조작 및 감시를 인터페이스 기능만을 유지하여야 하며, 설비조작 및 감시는 (3)항의 PLC로 구현하여야 한다.
- (6) 제어설비를 보호하기 위해 전원 인입부와 PLC 전원측에 전원용 서지 보호기(SPD, Surge Protector Device) 및 노이즈 필터(NF, Noise Filter)를 부착하여야 한다.
- (7) 제어반 상단에는 설비상태를 표시하는 자립형 표시등(red-green-yellow)을 설치한다.

### 2.3.3.7 차압감지장치

- (1) 탈취기에는 유입 및 유출에 유입, 유출가스 압력을 감지할 수 있는 전자식 차압계를 설치하여 압력을 측정할 수 있도록 구성한다.
- (2) 차압감지장치는 설정된 압력 이상의 차압이 발생하면 탈취팬 및 기타 부속 장치의 작동을 중지시켜 약액세정탑(본체)이 보호되도록 하여야 한다.
- (3) 약품별 배관 구간의 표식을 하여야 하며, 배관지지대는 배관의 처짐이 발생하지 않도록 적정 간격으로 배치하여야 한다.
- (4) 약품 공급펌프의 동작은 약품용해탱크 내의 pH 설정값에 의해 펌프가 기동 및 정지할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다.

### 2.3.3.8 부속배관

- (1) 약품원액탱크에서 용해탱크 구간 배관은 약품의 성질상 내식성을 갖춘 비금속관의 재질로 한다.
- (2) 약품용해탱크에서 약품공급펌프로 용해수를 공급하는 배관은 내식성을 갖춘 비금속관의 재질로 한다.

### 2.3.4 도장 및 설비의 표기

- (1) 도장 및 설비의 표기는 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

### 2.3.5 공장시험 및 검사

- (1) 공장시험 및 검사는 KWCS 57 80 06 (2.5)에 따른다.

#### 2.3.5.1 시운전 검사

- (1) 탈취기 부하운전시 약취가스의 측정장소는 탈취기 입구 및 출구측으로 한다. 최종 포집위치는 공사감독자의 확인을 받고 설정하여야 한다.

- (2) 검사의 시기는 본 처리시설 시운전 처리물량이 30 % 이상이 달성된 이후로 계획하여야 하며, 공사감독자와 협의하여야 한다.
- (3) 탈취기 설치 완료 후 시운전을 실시하여 악취방지법 시행규칙 제8조에서 규정한 배출허용 기준 <별표 3>의 악취배출허용기준을 만족하여야 한다. 분석의뢰는 국립환경과학원 승인을 득한 악취검사기관을 통해 수행되어야 하며, 분석결과치가 기준치를 초과하였을 경우에는 재분석하여야 한다.
- (4) 3회 이상의 악취가스 측정시 법정기준치를 초과하였을 경우 탈취기를 포함한 관련 설비 보완계획을 감독원에게 서면으로 제출하여 승인을 받아야 하며, 재검사시 초과하였을 경우 탈취기를 재제작하여 납품하여야 한다.
- (5) 최종적으로 타 공정과의 연계운전을 실시하여 성능을 만족하여야 한다.

### 2.3.6 주요구성품

- (1) 순환펌프 : 2대 (1대 예비)
- (2) 약품원액탱크 : 1조
- (3) 약품용해탱크 : 1조
- (4) 약품공급펌프(부속설비 포함) : 2대 (1대 예비)
- (5) 차압감지장치 : 1식
- (6) 현장제어반 : 1식
- (7) 공구류 : 1식

### 2.3.7 예비품

- (1) 순환펌프 베어링 : 100 %
- (2) 약품공급펌프 다이어프램 및 체크볼 : 전대분 1식
- (3) 약품공급펌프 체크볼 : 전대분 1식
- (4) 제어반 램프 및 퓨즈류 : 100 %
- (5) 노즐 : 100 %
- (6) 충전재 : 100 %

## 3 시공

### 3.1 일반사항

- (1) 탈취설비공사의 일반사항은 KWCS 57 80 06 (3. 시공)에 따른다.

#### 3.1.1 공급범위

- (1) 제어반까지 1차 동력 배선, 결선은 전기공사 공급범위이며 제어반에서 본 설비의 동력, 감시 및 제어용 배선, 배관, 결선 및 시운전은 본 설비공급자의 공급범위이다.

## 3.2 설치

### 3.2.1 약액세정식 탈취기

- (1) 기기 설치는 받침 아래에 테이퍼 라이너(taper liner)를 설치하고 수평을 맞춘다. 기초 볼트는 견고하고 균일하게 고정시킨 후 축선을 조정한다.
- (2) 직결의 경우 커플링의 설치 정밀도는 5/100 mm 이하로 한다. 또한, 유지관리를 위하여 충분한 공간이 있어야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
김철	건화		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	서병택	용인송담대학교
구재동	한국건설기술연구원	이수연	(주)한일엠이씨
김기현	한국건설기술연구원	김용성	두산건설
김나은	한국건설기술연구원	최종언	삼성건설
김태송	한국건설기술연구원	성순경	가천대학교
김희석	한국건설기술연구원	정재원	한양대학교
류상훈	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
소병진	한국건설기술연구원	황인주	한국건설기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이용준	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
이제묘	국가핵융합연구소	정재동	세종대학교
박보경	(주)비전이엔지	최경	정현이엔에스(주)
곽명근	LH	김정훈	한국기계전기전자시험연구원
최준영	한국산업기술시험원		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

## KWCS 31 90 15 40 : 2021 탈취 설비공사

---

2021년 5월 21일 제정

소관부서   환경부

관련단체   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3114(대표전화)  
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3709~3710  
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444   E-mail : [kcsc@kict.re.kr](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>