

KWCS 31 90 15 25 : 2021

# 생물반응조설비공사

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 25 : 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 적용 범위 .....	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 요구 조건 .....	1
1.4.1 봉형 멤브레인 산기관 .....	1
1.4.2 디스크형 멤브레인 산기관 .....	1
1.4.3 표면 포기기 .....	2
1.4.4 수중 포기기 .....	2
1.4.5 전동 스트레이너 .....	2
1.5 제출물 .....	2
1.6 수량산출 및 대가 지급 .....	2
2. 자재 .....	3
2.1 봉형 멤브레인 산기관 .....	3
2.1.1 규격 및 수량 .....	3
2.1.2 제작조건 .....	3
2.1.3 구조 및 재질 .....	3
2.1.4 표준 부속품 .....	4
2.1.5 표준 예비품 .....	4
2.1.6 도장 및 설비의 표기 .....	4
2.1.7 공장시험 및 검사 .....	4
2.2 디스크형 멤브레인 산기관 .....	5
2.2.1 규격 및 수량 .....	5
2.2.2 제작조건 .....	5

2.2.3	구조 및 재질	5
2.2.4	도장 및 설비의 표기	6
2.2.5	시험 및 검사	6
2.2.6	표준부속품 및 재질	6
2.2.7	예비품	6
2.3	표면 포기기	7
2.3.1	규격 및 수량	7
2.3.2	제작조건	7
2.3.3	구조 및 재질	7
2.3.4	도장 및 설비의 표기	8
2.3.5	공장시험 및 검사	8
2.3.6	표준 부속품	8
2.3.7	예비품	8
2.4	수중 포기기	8
2.4.1	규격 및 수량	8
2.4.2	제작조건	8
2.4.3	구조 및 재질	8
2.4.4	도장 및 설비의 표기	11
2.4.5	공장시험 및 검사	11
2.4.6	표준 부속품 (대당)	11
2.4.7	예비품 (대당)	11
2.5	전동 스트레이너	12
2.5.1	규격 및 수량	12
2.5.2	제작조건	12
2.5.3	구조 및 재질	12
2.5.4	도장 및 설비의 표기	13
2.5.5	공장시험 및 검사	13
2.5.6	표준부속품 (대당)	13
2.5.7	표준예비품 (대당)	13
3.	시공	14

3.1 일반사항 .....	14
3.2 봉형 멤브레인 산기관 .....	14
3.3 디스크형 멤브레인 산기관 .....	14
3.4 수중 포기기 .....	14

## 1. 일반사항

### 1.1 적용 범위

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

- 봉형 멤브레인 산기관
- 디스크형 멤브레인 산기관
- 표면 포기기
- 수중 포기기
- 전동 스트레이너

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

내용 없음

#### 1.2.2 관련 기준

- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 57 80 06 수처리기기 일반사항
- ASCE-Oxygen Transfer Testing Method
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- SPS-KFCA-D4301-5015 회주철품

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 요구 조건

#### 1.4.1 봉형 멤브레인 산기관

(1) 수급인은 계약서에 따른 봉형 산기관과 부속품 제공으로 산기설비의 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.

#### 1.4.2 디스크형 멤브레인 산기관

(1) 수급인은 현장조건을 조사하여 산기설비의 사용목적 및 운전방법을 검토하고, 기술된 사항에 가장 적합한 산기설비를 제시해야 한다.

### 1.4.3 표면 포기기

- (1) 공급인은 계약서에 따른 봉형 산기관과 부속품 제공으로 산기설비의 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 제작전 승인 및 시험
  - ① 포기기 제작 납품자는 제작도면 승인을 득한 후 우선 1대를 제작하고 공장 시험 계획서를(시험장소, 시험일시, 시험과목, 시험방법, 합격기준 등) 제출하여 공사감독자의 승인을 득한 후 공사감독자 입회하에 공장시험을 하고, 시험결과에 대한 공사감독자의 승인을 득한 후 제작에 착수한다.

### 1.4.4 수중 포기기

- (1) 공급인은 계약서에 따른 수중포기기와 부속품 제공으로 포기설비의 기능이 완전하게 발휘될 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 제작검사 및 시험
  - ① 공장검사는 필요에 따라 공정이 50%진척시 중간검사를 할 수 있다.
  - ② 자체 시험성적서를 작성 제출하여야 하며, 시험성적서의 양식은 사전 제출하여 승인을 득한 후 사용하여야 하며, 이때 알파요인(alpha factor, MLSS 2,000 mg/ℓ, MLSS 3,000 mg/ℓ, MLSS 4,000 mg/ℓ, α=0.83 이상)을 확인할 수 있는 시험성적서를 포함한다.
  - ③ 수중 포기기는 부하시험 전에 무부하 운전을 하여야 하며, 시방서에 명기된 성능을 증명하기 위하여 청수에서의 산소 전달량 시험을 실시하여야 하며, 외기 조건, 풍량, 산소 전달량 등이 표기된 성적서 및 진동 시험성적서를 제출한다.

### 1.4.5 전동 스트레이너

- (1) 스트레이너는 해당 규격 기호를 부착할 수 있도록 허용된 제작사이어야 하며 유사한 품목을 만들어 성공적으로 설치한 실적이 있는 제작사에 의하여 제작되어야 한다.

### 1.5 제출물

- (1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)항과 같다.
- (2) 설비의 제작도면은 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 한다.

### 1.6 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.

## 2. 자재

### 2.1 봉형 멤브레인 산기관

#### 2.1.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

#### 2.1.2 제작조건

(1) 산기장치의 공기공급량, 손실수두, 호기조 규격, 산소전달효율 등 제작조건은 공사시방서에 따른다.

#### 2.1.3 구조 및 재질

##### 2.1.3.1 산기장치

- (1) 산기장치의 구성은 멤브레인, 서포트(support) 파이프, 클램프(clamp), 새들(saddle), 서포트 파이프를 지지하는 배관 프레임으로 구성되어 있다.
- (2) 서포트 파이프는 스테인리스(STS 304) 재질의 클램프로 배관 프레임에 단단히 고정되어야 한다
- (3) 산기장치는 제작공장에서 조립되어야 하고 현장에서는 클램프를 이용하여 손쉽게 조립할 수 있는 구조이어야 한다. 현장 용접은 허용되지 않는다.
- (4) 서포트 파이프는 배관 프레임에 의해 전 길이에 걸쳐서 지지되어야 한다.
- (5) 멤브레인은 내부에 하수가 들어오는 것을 방지하기 위해 체크밸브 역할을 할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (6) 산기장치는 공기 공급배관과 간편하게 조립할 수 있는 새들로 되어야 하고, 새들은 외부하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작되어야 한다.
- (7) 공기 공급배관과 산기장치의 조립은 배관과 새들 사이에 공기의 누설을 방지하기 위하여 오링(o-ring) 개스킷을 이용하여 밀봉되어야 한다.
- (8) 송풍기에서 공기가 공급되면 멤브레인 막의 공기 구멍은 튜브형 전면의 기공을 통하여 균등하게 기포를 방출하는 구조이고 이때 공기 구멍은 하수 내 불순물 등에 의해 막힘이 일어나지 않아야 한다.
- (9) 멤브레인 재질은 에틸렌 프로필렌 합성고무(EPDM)로서 전 길이에 걸쳐서 기공이 설치되어야 하고, 기포의 혼합과 멍치는 것을 방지하기 위하여 디퓨저 상부에 15 mm가량 기공을 뚫지 않은 부분을 두고, 역류방지 역할을 하도록 하부에 25 mm가량 기공을 뚫지 않은 부분을 둔다.
- (10) 멤브레인은 몸체인 서포트 파이프에 둘러싸여 원형 파이프형 구조를 이루며 효율적 포기를 위하여 전방향에서 기포를 형성하는 구조이어야 한다. 이는 균일한 미세 기포 입자를 발생시키기 위함이며 공기의 공급이 중단되었을 때 기공을 완전히 밀폐시켜

하수의 역류를 방지할 수 있어야 한다.

- (11) 멤브레인은 다른 한쪽 끝부분에도 고정 클램프로 조여 공기가 새지 않도록 하여야 한다.

### 2.1.3.2 재질

(1) 구성품은 다음의 재질 또는 이와 동등 이상의 재질이어야 한다.

- ① 서포트파이프 고강도 PVC, ABS
- ② 멤브레인 에틸렌 프로필렌 합성고무(EPDM)
- ③ 새들 고강도 PVC

### 2.1.4 표준 부속품

- (1) 클램프 : 1식
- (2) 마감 캡 : 1식
- (3) 오링(o-ring) : 1식
- (4) 새들 : 1식

### 2.1.5 표준 예비품

- (1) 멤브레인 디퓨저 조립품 : 20조
- (2) 멤브레인 슬리브 : 100개
- (3) 멤브레인 클램프 : 100개

### 2.1.6 도장 및 설비의 표기

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

### 2.1.7 공장시험 및 검사

(1) 공장시험 및 검사항목은 다음사항을 포함하여야 한다.

- ① 주요부품의 재료시험, 치수검사, 외관검사
- ② 주요부품 및 제어반에 대한 규정된 시험 및 용량, 규격, 치수검사
- ③ 용접, 도장검사

(2) 성능시험

- ① 공장시험 및 검사는 완전 조립된 상태에서 실시하여야 하며 시험 및 검사 전에 공사감독자의 승인을 받아 부분조립 또는 분리된 상태에서 시험 및 검사를 받아야 한다.
- ② 제작되고 설치할 디퓨저에 대하여 제작공장에서 샘플을 선택하여 산기의 균일화 시험, 동력습압(Dynamic Wet Pressure, DWP), 허용수치 등을 시험한다. 정수에서 최소 50.8 mm(2 in) 수면 아래로 하고, 0.61 m ± 10%(2 ft ± 10%), 1.52 m<sup>3</sup>/min(5 ft<sup>3</sup>/min) 공기유량 기준에서 동력습압(DWP)값은 평균 ±10% 이내이어야 한다.

- ③ 허용치수는 다음을 만족해야 한다.
  - 가. 멤브레인 두께 :  $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$
  - 나. 멤브레인 내경 :  $91\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$
  - 다. 멤브레인 길이 :  $1,000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$
- ④ 내구성 시험은 청수 304.8 mm(12 in) 수심으로 하여 최소 백만 사이클 on-off 검증하고, 이때 멤브레인은 최초의 손실수두, 허용치수, 산소 전달효율(SOTE), 외형을 유지해야 한다.
- ⑤ 산소 전달효율(SOTE)시험은 특별한 명시가 없는 한 현장에 공급되어질 제품 중에서 공사감독자가 샘플 선정하고 이것으로 입회 시험을 실시하며, 공사시방서에 명시된 효율 이상이어야 한다.

## 2.2 디스크형 멤브레인 산기관

### 2.2.1 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

### 2.2.2 제작조건

- (1) 제작조건은 공사시방서에 따른다.

### 2.2.3 구조 및 재질

#### 2.2.3.1 일반사항

- (1) 산기장치는 공기공급 배관과 산기기로 구성되며, 산기기는 몸체, 역류방지 장치, 멤브레인 디스크 및 쉘링장치 그리고 기타장치로 구성된다.
- (2) 산기기는 수심 4.0 m에서 27 % 이상(청수기준)의 산소전달 효율을 갖추어야 한다.
- (3) 산기기는 경질염화비닐제의 디퓨저 바디(diffuser body), 썸기, 나사제, 클램프 링(clamp ring) 및 폴리에틸렌제의 다공 디스크를 갖추어야 한다.
- (4) 산기기는 송기관에 썸기로 고정하고 오링으로 기밀히 유지하여야 하며 다공 디스크는 고무썸(U형)과 클램프 링으로 몸통에 기밀히 설치하여야 한다.
- (5) 역지밸브(부칠 고무)에는 작은 몇 가지의 분배공이 있고, 산기기에 공기가 균등하게 분배할 수 있도록 되어 있어야 한다.
- (6) 산기기는 공기공급 배관에 썸기 조각(wedge piece)를 이용하여 기밀을 유지할 수 있도록 수밀형으로 결합하여야 한다.
- (7) 산기기의 멤브레인 막 중앙 내부는 하수가 산기기 내로 역류하는 것을 방지할 수 있도록 역류방지 장치를 하여야 한다.
- (8) 송풍기에서 공급된 공기는 멤브레인 막 표면에 동심원상으로 균등하게 가공된 슬롯형 공기 구멍을 통해 2 mm~3 mm 정도의 미세한 기포로 방출되어야 한다. 이때, 공기 구

명은 하수 내 불순물 등에 의해 막힘 현상이 일어나지 않도록 슬로트형으로 하여야 한다.

- (9) 산기기의 멤브레인은 에틸렌 프로필렌 합성고무(EPDM)로써 화학약품에 의한 부식, 풍화 및 노화방지를 위하여 자외선 차단제가 첨가된 고품질의 재질로 신축성이 있어야 한다.
- (10) 산기기를 배관에 설치하기 위한 부속품(니플 및 기타) 설치는 본 공사에 포함한다.
- (11) 산기관 및 입상관은 스테인리스 강관으로서 정비를 위해 플랜지 이음으로 한다. 입상관의 수평 정밀도를 유지하기 위해 공장에서 용접해야 하며 현장 용접은 허용되지 않는다.

### 2.2.3.2 산소전달율 시험

- (1) 수급인은 도면 승인시 다음조건에 적합한 시설과 유자격 기술자에 의해 수행된 시험 성적서를 제출해야 한다.
- (2) 소규모 탱크 시험 시에 일어날 수 있는 벽체의 영향에 의한 데이터의 착오를 피할 수 있도록 바닥 면적 36 m<sup>2</sup> 이상의 4각형 탱크에서 시험하여야 한다.
- (3) 시험방법은 미국 토목학회(ASCE)의 Oxygen Transfer Testing Method에 의한 Non-Linear Regression법 혹은 동등 이상의 법에 의하여 수행되어야 한다. 비분 장치는 침사, 협잡물 침사 및 협잡물 적재함까지 이송하기 위하여 설치하는 것이다.

### 2.2.4 도장 및 설비의 표기

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

### 2.2.5 시험 및 검사

- (1) 디스크형 멤브레인 산기관의 시험 및 검사는 KWCS 57 80 06 (2.5)에 따른다.

### 2.2.6 표준부속품 및 재질

- (1) 부속품은 다음의 재질 또는 이와 동등 이상의 재질이어야 한다.
  - (1) 멤브레인 : 에틸렌 프로필렌 합성고무(EPDM)
  - (2) 공기공급배관 : STS 304
  - (3) 산기기 본체 : PP재질
  - (4) 클램프(clamp) : PP재질 또는 스테인리스

### 2.2.7 예비품

- (1) 산기기 : 3 EA
- (2) 클램프(clamp) : 10 EA

## 2.3 표면 폭기기

### 2.3.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

### 2.3.2 제작조건

(1) 제작조건은 공사시방서에 따른다.

### 2.3.3 구조 및 재질

#### 2.3.3.1 일반사항

(1) 표면 폭기기는 구동장치, 임펠러, 기초 플레이트, 앵커볼트로 구성된다.

#### 2.3.3.2 구동장치

- (1) 구동장치는 전동기와 감속기이며 전동기는 연속운전과 옥외 설치에 적합한 전폐형을 사용한다.
- (2) 감속기는 케이싱 내에 헬리컬 기어를 안치하고 임펠러의 회전수에 맞도록 감속한다.
- (3) 기어는 탄소강이나 단조강, 합금강으로 제작하며 기어의 기계가공 후 열처리 한다. 기어 감속기는 옥조용 윤활을 위해서 스플래쉬 윤활장치를 구비하며 개유구 및 폐유 구도 구비한다.
- (4) 기어 감속기는 안전 계수가 2.0보다 커야 하고, 임펠러의 축방향 및 원주방향 하중에 견딜 수 있도록 제작한다.
- (5) 베어링의 수명은 매일 24시간 작동을 기준으로 50,000시간 이상의 수명을 갖는다.
- (6) 임펠러 및 주축은 STS 304로 제작하며 주축은 감속기와 플랜지 커플링에 의하여 연결되는 구조이어야 한다. 임펠러의 정상운전시 회전력에 의한 추력으로 구동부 베어링 및 기어에 하자가 없도록 하여야 한다.
- (7) 임펠러는 용접구조 또는 볼트 조립구조로 하되 혼합류(axial and radial flow)를 발생하여 산소 전달효율이 우수하며 제한된 수위변동에 대해서도 산소전달율이  $\pm 10\%$  정도가 되어야 한다.

#### 2.3.3.3 기타

- (1) 기초 플레이트는 강철판으로 제작하며 기초볼트로 플레이트 홈에 견고하게 설치하며 포기기의 높이를 인위적으로 조절할 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 구동모터 상부에는 모터 덮개(moter cover)를 설치하여 우수시 구동부를 보호하여야 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.

### 2.3.6 표준 부속품

(1) 표준 부속품은 공사시방서에 따른다.

### 2.3.7 예비품

(1) 예비품은 공사시방서에 따른다.

## 2.4 수중 포기기

### 2.4.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

### 2.4.2 제작조건

#### 2.4.2.1 일반사항

- (1) 수중 포기기는 지내 모서리 부위를 제외하고, 최소 0.1 m/sec의 유속을 유지할 수 있는 구조로 제작되어야 한다. 단 모서리 부위는 연속해서 유속이 변하여 슬러지가 침전되지 않도록 해야한다.
- (2) 수급인은 제작 전에 설계도면을 충분히 검토하여 교반능력을 검토하여야 한다.

#### 2.4.2.2 제작조건

- (1) 산소공급량 : 수심 5.5 m, 통기량 4.8 m<sup>3</sup>/min에서 16.5 kg/hr 이상
- (2) α 값 : 0.83 이상
- (3) 산소 이동 효율 : 21 % 이상

### 2.4.3 구조 및 재질

#### 2.4.3.1 일반사항

- (1) 수중 포기기는 수중 모터, 수중 감속기, 임펠러, 케이싱, 산기구, 공기공급관 및 가이드 파이프로 구성된다.
- (2) 수중포기기는 임펠러를 회전시켜 많은양의 하수를 공기와 함께 송출하여 높은 산소전달능력과 교반능력을 가져야한다.

### 2.4.3.2 모터

- (1) 수중형 모터로서 절연등급 침수감지기, 온도감지기를 내장하여 수중 연속운전에 적합하여야 한다.
- (2) 권선에 사용되는 동선의 품질은 균일하고, 표면은 매끈하며 흠 및 틀어짐 등의 결점이 없어야 한다.
- (3) 전선에 사용되는 절연 바니시는 내 절연성, 내습성, 내열성이 크며 피막도 강한 바니스를 사용하여야 한다.
- (4) 회전자의 중량은 각 방향이 균일하게 평형 되어야 하며 회전진동이 없어야 한다.
- (5) 베어링의 수명은 50,000시간 이상이 되어야 한다.
- (6) 전동기는 시간당 10회까지 기동 및 정지가 가능하여야 한다.

### 2.4.3.3 케이블 접속박스

- (1) 케이블 접속박스는 수중 모터 케이블의 인입구에 위치하여 완전한 방수가 되어야 하며, 내부의 전기적 배선과 수중 모터 케이블과의 연결을 할 수 있는 공간으로서 연결 터미널이 구비되어야 한다.
- (2) 연결 터미널은 동력 케이블과 센서 케이블과의 간섭이 되지 않도록 하여야 하며, 따라서 센서 케이블의 연결 터미널은 별도로 상부에 격리 위치하여야 한다.
- (3) 케이블 인입구의 씬(seal) 설계는 그 기능 및 신뢰성을 위해 일정한 비틀림에도 견딜 수 있도록 해야 한다.

### 2.4.3.4 수중 감속기

- (1) 수중 감속기는 수중교반 및 산소전달에 적절한 감속비로 선정되어야 하며, 기어는 유성기어 또는 동등 이상의 감속기를 사용하여 원활한 운전을 위하여 유욕조(oil bath)를 갖는 구조로 한다.
- (2) 감속기는 누유방지 및 침수를 방지하기 위한 축봉장치로서 내마모성 및 내부식성이 큰 재질(silicon carbid)로 된 기계식 축봉(mechanical seal)장치로 구성되어 수밀을 유지할 수 있도록한다.

### 2.4.3.5 임펠러

- (1) 임펠러는 축류형으로 스테인리스제로 제작되어야 한다.
- (2) 임펠러는 감속기의 한쪽 끝에 고정되어 축과 하나의 회전체로 동적인 균형이 이루어져야 하고, 축은 스테인리스제로 제작하여야 한다.

### 2.4.3.6 흡입 케이싱

- (1) 오수를 흡입 양수할 수 있는 원추형 구조의 주철제로 제작하며, 임펠러와 케이싱 사이에 이물질이 끼일 경우 자동 배출할 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 반입, 반출을 위한 스테인리스제 인장고리를 갖추어야 한다.

(3) 인양체인은 조 깊이를 고려하여 충분한 길이를 공급하여야 한다.

#### 2.4.3.7 토출 케이싱

- (1) 공기와 오수의 혼합이 원활히 이루어져 혼합류가 모든 원주방향으로 토출되도록 산기구틀 감싸는 2중 원추형 구조의 주철제로 제작하여야 한다.
- (2) 상부의 모든 기기들을 지지하기에 충분한 강도를 가져야 한다.

#### 2.4.3.8 산기구(air chamber)

- (1) 고정식 산기구로서 공기의 효과적인 분산을 위하여 기액혼합이 잘 이루어질 수 있는 구조이어야 하며, 공기와 오수의 혼합이 효과적으로 이루어지도록 임펠러 하류에 위치하여야 한다.
- (2) 송풍기로부터 공급되는 공기가 손실 없이 호기조에 분산되도록 밀폐구조로 되어야 한다.

#### 2.4.3.9 공기 공급관 및 인양장치

- (1) 공기 공급관은 수중 포기기의 반입, 반출시 가이드 역할과 포기기 내로 공기를 공급할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (2) 공기 공급관 및 가이드 관은 스테인리스로 제작되어야 하고, 진동 및 충격에 견딜 수 있도록 콘크리트 바닥에 견고하게 고정시켜야 한다.
- (3) 수중포기기 인양용 체인은 스테인리스제으로써 수중포기기의 중량에 대하여 충분한 규격의 것을 사용하여야 한다.
- (4) 수중 포기기로 공급되는 공기관에 송기량의 조절을 위하여 공급 공기량을 측정할 수 있도록 유량계를 공급한다.
  - ① 형 식 : 차압식 면적 유량계
  - ② 규 격 : 공사시방서에 따른다.
  - ③ 설치방법 : 수중 포기기 2대당 1대 설치
  - ④ 설치대수 : 공사시방서에 따른다.
  - ⑤ 부속자재 : 코크밸브 및 배기밸브 포함

#### 2.4.3.10 주요부품 사용재료

- (1) 전동기 케이싱 : GC250 (SPS-KFCA-D4301-501)
- (2) 감속기 케이싱 : GC250 (SPS-KFCA-D4301-501)
- (3) 흡토출 케이싱 : GC250 (SPS-KFCA-D4301-501)
- (4) 임펠러 : STS 304 (KS D 3706)
- (5) 산기구 : STS 304
- (6) 주축 : STS 420 J2
- (7) 공기 공급관 및 가이드 관 : STS 304 20S

**2.4.4 도장 및 설비의 표기**

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

**2.4.5 공장시험 및 검사**

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

- ① 외관 및 치수검사
- ② 주요부품 재질검사
- ③ 무부하 운전
- ④ 부하운전 및 성능시험
- ⑤ 산소 전달율 시험

(2) 수급인은 계약상의 성능 및 요구사항을 확인할 수 있는 종합적이고 체계적인 시험계획서를 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 이 시험계획서에 의하여 시험을 실시하여야 한다.

(3) 시험은 공사감독자 입회하에 시행되어야 한다.

(4) 시험계획서에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- ① 시험계획 전반에 관한 개요설명
- ② 시험의 종류, 판정기준 및 시험방법
- ③ 시험장소, 시험예정일자, 예상 소요시간
- ④ 시험대상 수중포기기 및 구성품의 수량과 시료채취방법
- ⑤ 시험에 사용되는 기기 및 부속설비
- ⑥ 시험원과 그 구성 조직표

(5) 시험에 소요되는 모든 기기류는 공인기관에서 교정검사를 받은 것이어야 하며, 시험 기기류의 검사 확인서를 제출하여야 한다.

(6) 산소 전달율 시험용 수조에서 산소 전달율에 대한 시험을 실시하며, 시험 기기들의 규격 및 설치위치도 및 시험방법을 시험계획서에 명시하여 제출하여야한다.

(7) 시험수조는 시방서의 설치수심과 동일하게 해야한다.

**2.4.6 표준 부속품 (대당)**

- (1) 수중 케이블 : 1식
- (2) 인양용 체인 : 10 m 이상
- (3) 공기 공급관 및 가이드 관 : 1식
- (4) 앵커 볼트, 너트 : 1식
- (5) 유량계 : (전대당)

**2.4.7 예비품 (대당)**

- (1) 메커니컬 씬(mechanical seal) : 5조(전대당)

- (2) 오일 실 : 100 %
- (3) 감속기 오일 : 1회 교환분

## 2.5 전동 스트레이너

### 2.5.1 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

### 2.5.2 제작조건

#### 2.5.2.1 일반사항

- (1) 여과망 규격 : 40메쉬
- (2) 설계압력 : 0.98 MPa
- (3) 운전방법 : 시간설정 및 차압에 의한 운전

### 2.5.3 구조 및 재질

#### 2.5.3.1 일반

- (1) 본 자동 여과기는 전동기에 의한 자동 세정식이며 케이싱(casing), 주축 및 로타(rotor), 드럼(drum), 여과망, 역세정 장치, 구동장치 및 제어반으로 구성한다.
- (2) 케이싱은 주철재로서 마모, 부식 등을 고려해 충분한 두께를 갖도록 만들며, 주축은 탄소강으로 제작한다.
- (3) 축의 패킹은 세라믹 코팅으로 하며, 역세정 로타는 닥타일 강으로 만들고, 여과망에 걸린 험잡물을 제거하기 위하여 측면에 위치한 패드를 구비한다. 축의 상부의 나사부분은 로크 너트를 사용하여 드럼의 상하조정이 가능해야 한다.
- (4) 드럼은 스테인리스제 여과망을 부착할 수 있는 다수의 구멍을 구비하고, 여과망에 걸려있는 부유물을 배출하기 위해 드럼이 회전하는 구조이어야 한다. 축과 드럼은 조립형으로서 하나의 레이디얼 및 스러스트 베어링으로 지지된다.
- (5) 여과망에 걸려 있는 부유물을 배출하기 위해 가장자리가 날카로운 역세척 슬롯을 케이싱 내부에 구비한다. 이 역세척 슬롯은 여과망 내에 있는 크기 25 mm의 찌꺼기까지 배출되어야 한다.
- (6) 스트레이너는 웬기어 감속기가 포함된 전동기에 의해 구동되며, 막힘에 의해 전동기에 과부하가 걸릴 경우 전동기가 정지하도록 한다.
- (7) 상부 커버 분리시 여과망의 점검 및 교체가 간단히 이루어져야 하며 내부 부품이 완전분해 될 수 있도록 구성되어야 한다.

#### 2.5.3.2 현장 제어반

- (1) 현장 제어반은 스테인리스제(STS 304, 두께 2 mm 이상)로서 자동여과기의 운전 및 주변기기와의 연동운전이 가능하여야 한다.
- (2) 자동 선택시에는 시간 또는 차압 스위치에 의해 운전이 가능하여야 하며, 설정된 시간 또는 차압 스위치 중 먼저 도달한 것에 의해 운전되도록 해야 한다.
- (3) 현장 제어반은 기기의 운전상태를 파악할 수 있는 위치에 설치하고, 다음 항목을 구성해야 한다.
  - ① 현장/원격 선택 스위치
  - ② 자동/수동 선택 스위치
  - ③ 역세척수 배수밸브의 개폐기능
  - ④ 시간설정 조정기능
  - ⑤ 차압 설정기능
- (4) 중앙제어실과의 연동 관계
  - ① 위의 각 신호들은 중앙제어실에서의 조작 및 감시를 위하여 단자블럭을 별도 마련하여야 하며, 각 단자별로 번호표를 붙이고, 번호에 따른 구분 표시를 작성 현장제어반 내부에 견고히 부착하여야 한다.

**2.5.4 도장 및 설비의 표기**

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

**2.5.5 공장시험 및 검사**

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (2.5)에 따른다.
  - ① 외관 및 치수 검사 - 외관, 구조, 치수 등
  - ② 설치 검사 - 기초 고정상태, 가대의 편차 등
  - ③ 무부하 및 부하운전 - 작동상태 측정, 처리 효율 확인 등

**2.5.6 표준부속품 (대당)**

- (1) 자동 역세정 밸브 : 1개
- (2) 압력계 : 2개
- (3) 차압 스위치 : 1식

**2.5.7 표준예비품 (대당)**

- (1) 패킹 : 100 %
- (2) 커버 오링 : 100 %
- (3) 스테인리스 그물망 : 1대분
- (4) 바닥 덮개의 오일 실 : 100 %

### 3. 시공

#### 3.1 일반사항

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (3. 시공)에 따른다.

#### 3.2 봉형 멤브레인 산기관

- (1) 모든 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없으며, 건물 주위에 진동 전달이 없어야 한다.
- (2) 외관검사로 디퓨저 조립상태의 손상, 뒤틀림, 변형 등의 유무검사를 한다.
- (3) 표준공기 공급량에서 산기의 균일화, 상태검사 등을 검사한다.

#### 3.3 디스크형 멤브레인 산기관

- (1) 산기장치는 어떠한 경우에도 배관에서 이탈하지 않도록 견고하게 결합되어야 한다.
- (2) 산기장치 설치높이는 최대한 수평을 맞추어야 하며 상하 허용오차는  $\pm 10$  mm 이내로서 고른 산기가 이루어질 수 있어야 한다.
- (3) 산기장치 설치높이를 맞추기 위해 사전에 구조물을 측정하고 이에 맞추어 배관 지지대를 제작한다.
- (4) 설치 높이를 측정 후 공사감독자에 제출, 승인을 득하여야 한다.

#### 3.4 수중 포기기

- (1) 자동 탈착장치는 펌프의 운전에 충분한 강도를 유지할 수 있도록 콘크리트 구조물의 철근과 용접한다. 또한, 시공 전, 용접 완료 후의 상태를 감독원의 검사를 받고 사진 촬영을 한다.
- (2) 기계 콘크리트 기초, 부분적으로 깨는 것과 구멍 뚫기 및 복구공사는 본 공사에 포함한다.

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 25 : 2021 생물반응조설비공사

---

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>