

2026년 축산악취개선지원사업 (시설)

임마누엘팜 축산폐수 방류시설 개선공사

시 방 서

2026. 08.

익 산 시
임 마 누 엘 팜

공사시방서

1. 일반시방서
2. 도급기자재 시방서

1. 일반시방서

1.1. 일반사항

1.1.1. 사업의 개요

(1) 공사명

: 2026년 축산악취 개선지원사업

(2) 공사기간

: 착공일로부터 30일간

(3) 공사위치

: 전북 익산시 낭산면 호천1길 74-9 내 축산분뇨처리장

(4) 공사의 목적

본 축산폐수처리장은 임마누엘팜에서 배출되는 축산폐수를 물환경보전법 및 제반 법규에 따라 공동으로 처리하여 처리함으로써 공공수역의 수질오염방지와 더불어 쾌적한 생활 환경을 조성하기 위하여 경제적이고 효율적인 처리시설을 설치함으로써 산업증대 및 환경보전에 이바지하는 처리시설의 쾌적한 환경조성을 목적으로 한다.

(5) 공사 개요

본 공사는 아래에 기재한 모든 내용을 포함한다.

가. 기계장치 및 배관구매

나. 기계장치류 및 배관 설치

다. 기계시운전 및 성능보증

1.1.2. 일반사항

(1) 본 공사는 임마누엘팜 축산폐수 방류시설 개선공사로서 설비 및 배관의 제작, 설치 및 시운전 등 제반 업무 수행에 있어서 도급자는 발주처가 지정한 공사 감독원의 지시를 받아 본 시방서와 설계도서, 관계 규정, 안전관리 수칙 등에 의거 하여 성실하게 수행한다.

(2) 도급자는 설계 도서를 충분히 사전 검토하여 제반 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 한다.

(3) 도급자는 객관적으로 타당한 내용에 대하여 공사 감독원의 지시에 따라야 하며, 불응 할때는 현장 대리인 및 종사원의 교체를 명할 수 있다.

(4) 공사 수행을 위하여 관계 법규에 의한 허가 및 신고 사항의 서류는 공사 감독원을 경유하여 도급자가 실시하며, 서류는 신속히 제출해야 한다. 이로 인한 모든 비용은 도급자 부담으로 한다.

(5) 다음의 경우 공사 감독원은 시공의 일부 또는 전부를 중지할 수 있다.

- 가. 도급자가 시공에 대하여 공사 감독원의 지시에 응하지 않을 때
- 나. 설계 변경 또는 다른 관련 사항이 있을 때
- 다. 기타 공사 감독원이 필요하다고 인정할 때
- 라. 도급자는 일일 작업 현황 및 재료 도급 등이 명기된 작업 일보를 공사 감독원
이 지시하는 양식에 의거 작성, 제출한다.

1.1.3 설계도서 적용순서

(1) 공사를 수행함에 있어 설계도서 적용 순서는 아래와 같다

- 가. 시방서
- 나. 설계도
- 다. 건설교통부 제정 건설공사 표준 시방서 (기계부문)
- 라. 기타 관련 규정.

(2) 특별 사항

설계 도면 및 시방서와의 내용이 상이하거나, 명기가 없을 경우에는 감독원과의 협의에 따라 경미한 사항은 도급자 부담으로 제작하여야 하며, 중요한 사항에 대해서는 협의 추진토록 한다.

가. 시방서 및 도면의 상호보완

시방서와 도면은 상호보완 해석되며, 한쪽에 요구된 사항은 양쪽에 다 요구된 것으로 간주한다.

나. 시방서와 도면의 불일치

일반 시방서와 도면이 서로 다를 경우 시방서를 우선으로 하며, 도급시방서와 도면이 서로 다를 경우 도면을 우선으로 한다. 그러나 감독원과 협의 하에 정상적인 시설가동을 위하여 꼭 필요하다고 인정 되면 우선순위를 변경할 수 있다.

1.1.4 공사의 범위

- (1) 본 시방서는 폐수처리장 설치공사에 규정된 품목의 제작 및 납품, 설치에 적용한다.
- (2) 품질보증을 위한 시험 및 공장 성능시험
- (3) 기계설비 현장설치, 시운전
- (4) 검사서류 및 필요도서 제출
- (5) 운전 및 유지 보수를 위한 기술지도 및 교육
- (6) 제작도면, 설치시공도 작성 및 승인요청
- (7) 야적장까지의 운반
- (8) 인수 및 보관관리, 설치
- (9) 배관공사

- (10) 기계설비 시운전 및 종합 시운전
- (11) 준공까지 유지관리
- (12) 기술지도, 유지관리용 자료 및 지침서 작성
- (13) 모든 기자재의 설치 후 궁극적 목적인 원활한 운전에는 필요한 부속품들의 공급 및 설치
- (14) 관계관공서의 인허가 사항
- (15) 준공도서 제출
- (16) 기계설비를 위한 양카볼트 자리용 콘크리트 깨기 및 메우기와 마감용 몰탈작업
- (17) 기타 필요사항

1.1.5 용어의 정의

- (1) "정부"란 대한민국 정부 및 그의 권한 대행기관을 말한다.
- (2) "발주처"란 입찰서류에 다른 특별한 기술이 없을 경우 임마누엘팜을 의미한다.
- (3) "감독관 또는 감독원"은 발주자로부터 본 계약수행을 위해 그 권한을 위임 받은자를 의미하며 자신이 직접 혹은 권한대행 기관을 통해 업무를 수행한다. 권한 대행기관이란 감리단을 의미하며 권한의 범위내에서 감독관 업무를 수행한다. 감독관은 계약기간 동안 공사수행을 위한 발주처의 대리인으로서 다음 사항에 기인한 모든 문제를 결정하고 또 필요한 경우 어떠한 행동도 취할 수 있는 권한을 가진다.

① 계약문서의 해석

② 계약에 따라 공급되는 기계설비에 대한 검사, 수락 혹은 거부

③ 계약에 따라 반입되는 기계자재에 대한 검사, 수락 혹은 거부

④ 계약자가 제출한 지급청구서와 관련된 공사진행 확인

⑤ 제작된 기계설비에 대한 성능시험 입회 및 적부판정

⑥ 감독관은 기계설비의 품질, 제품의 원형 및 서비스 등에 관하여 계약자에게 추가 자료를 요구할 수 있으며, 필요한 경우 시방서에 준하는지 여부를 결정기 위한 시험을 명할 수 있다.

⑦ 필요시 하도급자의 적부심사 건의

(4) "도급자"는 계약규정상 도급자의 의무 또는 공사수행에 대해 발주자와 계약한 개인, 회사 혹은 법인체를 말한다.

(5) "하도급자"는 계약 규정상 도급자의 의무 또는 공사수행에 대해 도급자와 계약한 개인, 회사 혹은 법인체를 말한다.

(6) "계약자"라 함은 본 공사의 계약에 따라 업무를 수행하는 "도급자" 또는 "하도급자"를 말한다.

① 계약자는 기계의 제작 납품에 관한 계획, 제작, 납품, 기술지도(설치, 시운전), 시험 및 설치를 시행함에 있어서 설비의 제기능의 발휘가 운영에 있어 당연히 필요하여 부수되어야 한다고 인정하는 세부사항에 대하여 계약자는 발주처 감독관의 지시에 따라 빠짐없이 시행하여야 한다.

② 계약자는 토목, 건축, 전기, 계장, 기타 공사와의 관련사항을 감독관의 입회하에 타공사 계약자와 협의 결정 후 제작하여야 하며 제품이 현장 반입 후 제기능이 발휘될 수 있도록 하여야 하며 설치시 예상되는 문제점에 대하여는 감독관과 협의하고 그 지시에 따른다.

③ 계약자는 계약 후 감독관의 승인 또는 검사 등 중요한 사항에 대해서는 문서로 하며, 하도급자가 감독관의 지시를 받았을 경우 도급자와 협의하여 즉시 조치하여야 하며, 하도급자의 조치 및 도급자에게 전달 불이행으로 야기되는 문제는 전적으로 도급자가 책임진다.

(7) "공사"는 계약에 따라 수행될 모든 업무를 의미하며 기계설비의 공급 및 설치도 이에 포함

된다.

(8) "계약문서"란 계약서, 설계서, 시방서, 도면, 산출내역서 등을 말한다.

(9) "계약금액"이라 함

은 계약서에 기재된 금액을 말하며 이 금액은 본 계약조건이 규정하는바에 따라 증감될수 있다.

(10) "시방서"는 계약의 일반 및 특별조건과 도급자의 시방서를 의미하며 모든 추가사항 및 변경명령도 이에 포함한다.

(11) "현장 혹은 작업장"은 공사가 수행될 예정이거나 혹은 이미 수행된 토지나 기타지역을 의미하고 또한 발주처가 계약의 목적을 위해 제공한 기타 토지 및 장소를 의미한다.

(12) "아적장"은 공사에 사용되는 기자재를 저장하기 위해 사업주가 제공한 토지 및 기타 지역을 의미한다.

(13) "승인필"이라 함은 서면에 의해 승인된 것을 의미하는 바, 이에는 사전구두 승인 후에 서면 확인한 것이 포함된다.

(14) "승인"이라 함은 계약자의 발의에 의한 설계도서의 내용, 실시방법 등에 대해 원칙으로 서면으로 제출된 사항을 감독관이 심사하고 동의하는 것을 말한다.

1.1.6 이의 및 분쟁조정

(1) 설계도면 및 시방서와의 내용이 상이하거나, 명기가 없을 경우에는 감독관의 지시에 따라 경미한 사항은 계약자 부담으로 제작하여야 하며, 중요한 사항에 대해서는 협의 추진토록 한다.

① 시방서 및 도면의 상호보완

시방서와 도면은 상호보완 해석되며, 한쪽에 요구된 사항은 양쪽에 다 요구된 것으로 간주한다.

② 시방서와 도면의 불일치

특별시방과 도면이 서로 다를 경우 특별시방을 우선으로 하며, 일반시방과 도면이 서로 다를 경우 도면을 우선으로 한다. 일반시방과 특별시방이 서로 다를 경우 특별시방이 우선한다. 그러나 감독관이 정상적인 시설가동을 위하여 꼭 필요하다고 인정되면 우선 순위를 변경할 수 있다.

(2) 계약문서의 모순

① 계약자는 계약 업무 추진에 있어서 이의 사항이 있을 경우 계약 일반사항에 대하여는 발주처 계약담당원과 협의 추진하고 도면승인 절차 등 기술적인 사항에 대하여는 발주처 감독관과 협의 추진토록 한다.

② 계약문서의 어떠한 모순이나 잘못 또는 누락이 발견될 때, 계약자는 즉시 감독관에게 서면 보고하고 감독관은 계약담당자와 협의 추진토록 한다. 계약자는 서류상의 모순, 잘못 또는 누락을 이용할 수 없다.

③ 도급자는 공사 착수전에 설계도서를 면밀히 검토하고 설계도서의 오류, 누락 등으로 인

하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 적절한 조치를 취할 수 있도록 검토의견서를 첨부하여 감독관에 보고하여 해석 또는 지시를 받은 후 공사를 시행하여야 한다.

(3) 이의서

계약자는 계약자 자신에게 요구된 어떠한 업무가 계약조건에 위배되거나 감독관 혹은 감사원의 지시 및 결정이 불합리하다고 생각될 경우에는 지시를 받은 즉시 확인서를 요청해야 한다. 계약자는 위의 지시 또는 결정에 이의가 있는 경우 위의 확인서 접수 10일 이내에 감독관에게 이의서를 제출하되 이의서에 승복하지 못하는 사유가 상세히 기술되어야 한다.

(4) 분쟁조정

본 계약, 공사에 관련되거나 기인하여 발생한 계약자 상호간의 분쟁이나 주장 혹은 불일치는 당사자간의 협의에 의해 우호적으로 해결되지 않을 경우에는 발주처의 결정을 최종결론으로 한다.

1.1.7 예정공정표

예정공정표에 대해 감독관이 특별히 지시한 경우는 착공일로 부터 10일 이내에 세부 예정공정표를 제출한다.

- (1) 계약자는 계약 후 즉시 추진 예정공정표를 제출하여 승인을 받아야 하며, 공정표에는 승인도 작성제출, 제작의 세부공정, 시험 및 공장시운전, 현장반입, 설치, 기술지도(설치, 시운전), 조작을 위한 교육 일정이 포함되어야 한다.
- (2) 만일 실제공정이 계획공정과 일치되지 않을 경우는 즉시 변경예정공정표를 작성하여 감독관의 승인을 득 하도록 한다.
- (3) 계약자는 위 예정공정표에 의한 공정보고를 감독관이 지시하는 주기마다 제출한다.

1.1.8 실적 및 자격

(1) 실적 및 자격

본 기계설비는 종합적인 플랜트공사로서 공사가 복잡, 난이하여 관련 기기류의 설치, 시운전 등을 효율성 있게 수행하기 위하여 계약자는 반드시 수질방지시설업을 등록한 제조업체로서 생산시설을 갖추고 있는 업체로 한다,

(2) 하도급시 조건

- ① 계약자는 발주처와 계약한 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급할 수 없다. 다만, 전문성을 띤 성질의 것으로서 하도급이 유리하다고 판단되는 등, 부득이한 경우에는 (1)항의 실적 및 자격 조건에 적합한 업체를 선정하여 사전에 검토 가능한 서류 및 자료 등을 첨부하여 반드시 감독관의 승인을 얻어야 한다.
- ② 승인을 받은 하도급자가 제작한 물품에 대한 모든 것은 계약자가 책임진다.
- ③ 계약자는 그의 직원의 행위 및 태만에 대해 책임을 지는 것과 같이 하도급자 및 그의 고용인의 행위 및 태만에 대해 발주자 및 감독관에 대한 책임을 진다.

- ④ 계약자는 동 공사를 하도급 시행시 일반(종합)건설 업체에게 하도급 할 수 없다.
- ⑤ 계약자는 건설업법에 의거 전문건설업체에게 기자재 설치공사를 하도급 할 수 있으며, 하도급 시행시 기자재 제작자격을 갖추지 않은 업체에게는 기자재 제작을 포함시켜 하도급 할 수 없다.

1.1.9 현장조사 및 기술지도

(1) 현장조사

- ① 계약자는 공사 시행전에 일반사항 및 현지조건, 공사장 위치 및 성격, 특히 필요한 기계 장치, 지반상태, 현장조건, 기후의 불확실성, 도로, 전원공급, 용수, 인력공급, 자재취급 및 저장, 자재운반 등을 포함하여 계약금액 또는 공사에 영향을 주는 제반사항에 대해 숙지하여야 한다.
- ② 계약자는 발주처가 만족하도록 공사를 수행하기 위해 필요한 자료에 대한 조사 및 시험 결과로서 보증해야 한다.

(2) 기술지도

- ① 계약자는 설치에 필요한 모든 자료(설치시방서, 설치도면 등) 및 기술을 제공하여야 하며, 지정설비의 설치 및 시운전을 위해 전문기술자를 현장에 주재시켜 기술을 지도하여야 한다.
- ② 설치에 잘못이 있을 경우, 이를 즉시 시정 조치하여야 하고 조치가 안될 경우 감독관에게 통보하여 조치토록 하여야 한다.
- ③ 계약자는 설치 및 시운전, 교육에 대해 전적인 책임을 져야하고, 이를 태만하여 발생하는 모든 비용도 본 계약자가 부담한다.

1.1.10 특허

- (1) 계약자가 발주처에 제출하는 장치모델 혹은 기계에 관련한 설계 및 제작공정에 대하여 특허를 갖고 있거나 적용을 할 경우 계약자는 사전에 이 사실을 발주처에 알려야 한다.
- (2) 계약자가 제출하는 시기, 제작방법 혹은 공정이 어떤 제3자의 특허 등을 침범하였을 경우 계약자는 건적시에 동 사실을 발주처에게 알려야 하며, 이로 인한 모든 민사 및 형사책임은 계약자 책임으로 한다.

1.1.11 점검 및 입회 확인

기기의 제작, 설치 과정에서 감독관은 입회 확인할 수 있으며, 이때 시정 또는 지시사항에 대하여 계약자는 지체 없이 이에 따라야 한다.

- (1) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 또는 조합을 요하는 경우, 감독관이 지시하는 일정에 따라 입회확인을 받는다.
- (2) 각 공사는 각각의 공정에 대해 감독관의 점검을 받는다. 단, 감독관이 승인 결정한 경우는

이를 생략할 수 있다.

1.1.12 기기간의 협조

- (1) 계약자는 공급되는 기기간의 상호 연동운전을 포함한 설비운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 하며 모든 기기간에 하나의 종합적인 폐수처리장 시설이 되도록 하여야 한다.
- (2) 분야별 상호 협조는 주 계약자 책임하에 전 분야를 파악하고 조정하여 수행하여야 하며 필요시 감독관의 지시를 따른다.
- (3) 건축 및 토목공사 계약자와 충분한 협의를 하여야 하며 기기를 설치하는 부분에 대하여 콘크리트 구조물 공사시에 항상 입회하여 관련 기기 설치 및 공사에 문제점이 없도록 조치하여야 한다. 그러나 토목 및 건축공사의 선시공분에 대한 변경은 감독관과 협의하며 계약자가 그 비용을 부담해야 한다.

1.1.13 안전관리

계약자는 안전관리를 철저히 하여야 하며 안전사고 발생시 모든 책임을 져야 한다. 이를 방지하기 위하여 계약자는 교육 또는 지시를 작업전에 시달하고 항상 주의를 환기시켜 사고 및 재해 방지에 만전을 기하여야 한다.

(1) 안전관리 계획

계약자는 안전관리 업무를 관련되는 산업안전 보건법에 따라 수행하여야 한다.

- ① 산업재해 예방계획의 수립
- ② 안전 보건관리 규정의 작성
- ③ 근로자의 안전보건교육
- ④ 작업환경의 측정, 점검 및 개선
- ⑤ 근로자의 건강진단 및 관리
- ⑥ 산업재해의 원인조사 및 재발 방지대책의 수립
- ⑦ 산업재해에 관한 통계의 기록, 유지
- ⑧ 안전보건에 관련되는 안전장치 및 보호구 구입시의 적격품 여부 확인
- ⑨ 안전규칙 및 보건규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강 장애의 방지

(2) 안전 관리사항

- ① 계약자는 공사의 시공에서 부근의 거주자에게 피해가 없도록 공해(매연, 소음 등) 방지에 적극적으로 노력해야 한다.
- ② 계약자는 공사의 시공에서 항상 세심한 주의를 하여, 모든 사람의 안전을 꾀하고, 사고 발생시 신속히 감독관에게 보고해야 한다.
- ③ 공사중에는 필요한 인원을 배치하여 정리, 정돈 및 안전에 노력해야 한다.
- ④ 중요한 시설물에 근접한 공사를 할 때는 미리 안전에 필요한 조치, 긴급할 때 응급조치 및 연락방법 등을 감독관과 협의하여 이를 준수해야 한다.
- ⑤ 화약, 가솔린(Gasoline) 등 위험물을 사용하는 경우는 보안 및 취급에서 관계법령에 따라야 한다.
- ⑥ 위험물을 사용하여 공사를 시공하는 경우는 미리 감독관에게 사용계획서를 제출해야 한다.
- ⑦ 가설물 및 중요물을 취급하는 발판은 견고한 구조로 해야 한다.
- ⑧ 호우, 태풍 등이 발생할 위험이 있을 때 계약자는 특별한 장소에 인원을 대기시키고 응급조치에 대한 준비를 해야 한다.
- ⑨ 공사현장의 질서유지, 화재, 도난 등의 사고방지에 필요한 조치를 준비해야 한다.

(3) 안전관리 교육

- ① 정기 안전 보건교육
계약자가 당해 사업장의 소속 근로자 및 관리자에게 매월 1시간 이상 안전과 보건에 관한 교육을 실시해야 한다
- ② 채용시 및 작업내용 변경시 안전 보건교육

신규 채용자 및 작업내용이 변경된 자에게 실시하는 교육으로 작업에 관련된 안전 보건 교육을 1시간 이상 실시해야 한다.

③ 특별 및 수시안전 보건교육

계약자는 유해, 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 산업안전 보건법에서 정한 39개 작업에 대해서 당해 업무와 관련된 안전보건에 관한 특별교육을 1시간 이상 실시해야 한다. 작업전에는 반드시 위험예지훈련 및 교육 후 작업에 임하여야 한다.

(4) 안전점검

계약자는 작업장의 안전에 대하여 수시로 안전점검을 실시하여 미비시 보완 및 이행사항을 감독관에게 보고하여야 한다.

① 당해 사업장의 안전 보건 관리규정에서 정한 직무

② 방호장치, 설계검사를 받아야 할 유해, 위험기계, 기구 및 설비, 보호구 등을 안전에 관련 되는 설비 구입시 적격품 선정

③ 안전교육의 수립 및 실시

④ 사업장 순회점검, 지도 및 조치

1.1.14 보안

(1) 계약자는 본 사업이 국가보안 사업임을 인지하고 정부 또는 발주처에서 정한 모든 관계법 규에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며 이의 불이행으로 인한 책임을 계약자가 진다.

(2) 발주처 제반 보안규정, 특히 설계도서 및 시공도서에 대한 보안관리(발주처 보안업무 취급 규정 시행세칙 참조)를 철저히 숙지하고 외부유출 및 관리 소홀로 인한 보안사고 발생 시에는 모든 책임을 져야함은 물론 감독관에게 즉시 보고하고 지시를 받아야 한다.

(3) 계약자는 발주처의 현장에 출입하는 자에 대하여 명단을 감독관에게 제출하여야 하고, 업무 수행중 지득한 제반사항을 누설치 않도록 수시 보안교육을 실시하고 교체 시에는 인수 인계를 철저히 하여야 한다.

(4) 발주처 시설물에 대한 사진촬영 및 기타 보안에 관한 제반사항은 감독관과 협의 또는 지시에 따라야 하며 이의 불이행으로 인한 책임을 계약자가 진다.

1.1.15 시설의 보전 및 기자재 취급관리

(1) 시설의 보전

① 계약자는 타 계약에 의해 완성된 구조물을 오염시키거나 훼손하였을 때는 자체 없이 복구해야 한다.

② 모든 시설물들은 해당 작업이 끝나면 신속히 불필요한 재료 및 가설물들을 처분 또는 철거하고 깨끗이 청소를 실시한다.

(2) 기자재 및 설비의 보관유지관리

- ① 계약자는 가동 이전까지 설치된 모든 기계설비 및 부품들에 적절히 주유하고 감독관의 준공처리까지 유지관리토록 한다.
- ② 자재는 품질이 변하지 않고 공사에 적합토록 보관한다. 필요한 경우 목재판 또는 견고하고 깨끗한 판위에 쌓고 덮개를 놓아 검사가 쉽도록 보관해야 한다.
- ③ 납품자재의 보관 장소는 공사현장 자재창고를 원칙으로 하되 감독관의 지시에 따른다. 현장 반입자재는 수불대장을 작성하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- ④ 미확인으로 인한 부품의 분실에 대하여 계약자는 그 책임을 면할 수 없다.

1.1.16 관공서 또는 기타의 수속

본 공사 수행을 위하여 관계법규에 의한 사항 및 신고사항의 서류는 감독관을 경유하여 계약자가 실시하며, 그 결과서류 일체는 신속히 제출해야 한다. 이로 인한 모든 비용은 계약자의 부담으로 한다. 제작시험 및 법정검사 등에 필요한 관공서, 기타 수속은 계약자가 빠짐없이 이행하여야 한다.

(1) 관계법령의 준수

계약자는 제작에 관련되는 제법규, 기타 제법령을 준수하고 제작의 원활한 진척을 계획한다.

(2) 관청이나 기타 수속

- ① 제작 및 공사, 준공에 관련되는 관계관청이나 기타에 대한 제수속은 계약자가 신속하게 처리한다.
- ② 관계관청, 기타에 대해 교섭을 필요로 할 때 또는 교섭을 받을 때에는 지체없이 감독관과 협의하여야 한다.

1.1.17 언어, 단위, 제작 및 시험기록, 기타보고

(1) 언어

- ① 제출서류의 작성에 사용되는 언어는 감독관의 지시사항이 없는 한 한글 및 아라비아 숫자로써 하며 해당되는 한글이 없을 때는 외래어를 소리 나는대로 한글로 쓰고 해당 외래어를 ()내에 표기한다.
- ② 모든 외국어로된 서류 및 기기 설명서 등은 한글로 번역하여 원본과 같이 제출하여야 한다

(2) 도량형 단위

모든 서류에 사용되는 단위는 국제 단위계(System International Units) 및 KS A 0105 (계량 및 측량단위와 그 사용법)을 기준으로 표현하며 기타 일반적 통용 단위로 한다.

- (3) 계약자는 제작 기록, 시험 기록, 전체 공정을 알 수 있는 사진 기록, 기타 중요한 사항을 제출하여야 한다.

(4) 사진제출

계약자는 제작 착수전, 제작중, 완성시의 사진을 촬영하고, 공사 진행사항에 대한 사진을 찍

어 보관하며 감독관의 요구시 잘 정리된 기록사진 5부씩을 제출하여야 하며, 감독관의 요구시에 비디오 카메라(Vided Camera)로 촬영하여 비디오 테이프 등을 공급하여야 하며 모든 공정에 따라 촬영, 편집하여 제출하여야 한다.

1.1.18 제작자 및 시공 승인도서 작성, 제출

(1) 제작자 요건

① 국내 생산기자재

가. 계약자는 다음 요건을 모두 갖춘 기자재 제작자 2개 업체를 선정하여 관계 증빙서류를 첨부하여 시행청에 기자재 제작자 및 제작도서 승인 신청을 하여 승인을 받아야 하며 승인을 득한 제작자가 아닌 업체에게는 기자재를 제작하게 할 수 없다.

(가) 공사 시방서 및 설계 도서에 명기된 규격의 기자재를 직접 생산하여 국내동중 시설에 제작 납품(설치)한 실적이 있는 업체

나. 승인된 제작 업체는 폐업, 부도, 제작 불가 등의 사유 이외는 변경할 수 없다. 만약 자격이 부적합한 경우이거나, 동기간 내 제작자 승인 신청을 하지 않을 경우에는 시행청에서 직접 제작자를 선정할 수 있다.

② 해외생산기자재

가. 계약자는 각 품명(Item)별로 시방서 및 설계도서 규격에 맞는 우수한 해외 생산 기자재 제작업체를 선정하여 해외 생산 기자재 제작자 및 제작도서 승인 신청을 받아야 하며, 승인을 득하지 않은 제작자의 제품은 반입될 수 없다.

나. 해외 생산 기자재 제작자를 승인 받기 위해서는 다음과 같은 관계 서류 정보 1부 및 사본 2부를 제출해야 한다.

- 회사연혁(연륜)
- 전문생산품 목록
- 공장위치도
- 공장개요
- 해당기자재가 설치된 하수 또는 폐수처리장 사진 2부
- 해당기자재 카다로그(Catalogue)
- 해당기자재를 수입하는 수입상사 연혁
- 수입상사의 수입품 목록
- 수입상사의 위치도
- 수입상사의 납품실적증명목록 및 납품실적증명서 원본
- 수입상사의 법인등기부 등본(법인일 경우에만 해당)
- 수입상사의 사업자 등록증사본 및 사업자등록 증명원

- 지방세 및 국세완납증명서

(2) 도서작성

① 계약자는 설계도서에 기준하여 설비의 기능 및 안정성과 유지관리 등을 정확히 파악한 후 현장조건을 감안하여 제작도서를 작성하여야 한다.

② 제작 승인도서 작성범위는 각 기자재 및 관련설비로 하고, 작성내용에 포함할 사항은 아래와 같으며 상세하게 작성해야 한다.

가. 예정공정표는 상세하게 작성되어야 하며 일반사항 1.5 내용이 포함되어야 한다.

나. 납품품목 명세서(형식, 규격, 수량등 명시, 부속품, 예비품, 공구류 포함.)

다. 기본설계 계산서

(가) 용량계산서(펌프 및 송풍기의 양정 및 동력검토, 필요시 베어링수명

(나) 축지름 및 축동력 계산서

(다) 설치 기초 계산서

라. 도면

(가) 현장 배치도(평면, 입면)

(나) 조립도(주요치수, 중량, 재질 및 수량표기)

(다) 주요 부품도(다듬질 정도, 허용 공차, 치수, 재질, 중량 및 기타 규격표기)

(라) 부품 조립도 (조립도 상에 나타낼 수 없는 부분)

(마) 윤활 설비도

(바) 설치 기초도(배근 포함)

(사) 전기 배선도

(아) 제어 회로도

(자) 유,공압 베이직 시퀀스 및 로직 알고리즘

마. 시험 및 검사 계획서

주요 재질시험, 강도시험, 부품검사, 성능시험, 시운전 등 검사사항, 예정일정, 자체 및 공인기관 의뢰여부, 입회여부, 장소 등을 명시한다.

바. 예상 성능시험 성적서 및 예상 성능곡선도

사. 제작 시방서 - 제작을 위한 각종 기준, 재질, 제작상의 절차, 유의사항 등을 포함

아. 부속품, 예비품 및 공구목록표 : 규격 및 수량 명시

자. 시방변경 일람표

발주 시방과 제작상 불가피하게 변경되어야 할 변경 시방과의 차이점을 일목요연하고, 상세하게 작성하여야 한다.(변경시에는 감독관의 승인을 득하여야 한다.)

차. 기타 참고 기술 자료(카탈로그 및 기술소책자)

③ 시공 승인도서의 작성범위는 기계설치, 배관, 덕트에 관한 시설로 상세하게 작성한다.

가. 기계설치도는 구조물과의 간섭, 구멍뚫기, 기초상세, 배관 연결상태 등이 상세하게 나타나야 한다.

나. 배관 및 덕트의 관련사항은 배관 및 덕트의 특별시방서에 따른다.(배관상세도 : ISO 도면, 배관공사시방서, 배관재료사양, 지지대상세 등을 포함)

1.1.19 제출도서 및 도면 승인

계약자는 공고 규격에 준하여 제작, 공급, 설치될 모든 기계설비의 상세 제작도서 3부를 착공 일로 부터 50일(전체 공정일의 30% 이내로 한정) 이내에 승인을 득한 후 제작 및 시공에 착수 하여야 한다. 제작도면에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 추가 공사에 대한 배상은 인정할 수 없으며 제출된 제작도면의 수정, 보완 요구사항으로 기인한 공기 연장 및 손해에 대하여는 계약자가책임을 진다. 감독관에 의한 제작도면의 검토는 일반적인 설계에 적용되며 제작도면 및 시방서의 실책이나 누락에 대해서도 계약자의 책임이 면책되는 것은 아니다.

- (1) 계약자는 승인용 도서 3부를 작성하여 "승인 신청용"이라고 붉은색으로 날인하여 제출한다. 또한 감독관이 30일이상 충분히 검토할 수 있도록 조속히 제출하여야 하며, 지체로 인하여 발생하는 책임은 계약자가 진다.
- (2) 제출된 승인 요청 도서가 감독관의 검토 결과 보완 및 수정이 불가피하여 "재제출"이 요구될 때 계약자는 보완후 "재승인 신청용" 이라고 붉은색으로 날인하여 다시 3부를 작성하여 20일 이내에 승인을 신청한다.
- (3) 제출된 승인요청 도서가 감독관의 검토결과 "승인" 또는 일부 수정이 요구되어 "조건부 승인"일 경우는 조건사항을 보완하여 "제작용"이라고 붉은색으로 날인하여 5부를 20일 이내에 작성 제출한다.
- (4) 계약자는 감독관으로 부터 "승인필" 또는 "조건부 승인" 표시의 도서를 접수한 후부터 기자의 제작에 임해야 한다.
- (5) 제작도면에 지시된 수정사항은 시방서의 형식 변경이 아닌 보완사항이므로 이에 따른 추가 공사에 대한 배상을 인정할 수 없다.
- (6) 계약자는 도서승인 기간을 단축하기 위하여 최대한의 협조를 하여야 한다. 제출기한의 지연, 기타 불성실로 인한 공정 지연 발생시 그로 인한 모든 책임을 면할 수 없다.
- (7) 감독관에 의한 위 도서의 검토는 일반적인 설계에 한해 적용되며, 제작도면 및 시방의 실책이나 누락에 대한 계약자의 책임이 면책되지 않고 그로 인하여 본 계약 시방서의 필요 사항 및 계약 규정이 수정 보류될 수 없다.
- (8) 전기 및 계장, 기타 관련 공사에 필요할 때는 승인 도서중 관련 사항을 관련 계약자에게 별도 제공한다.
- (9) 계약자는 중대한 설계오류가 있을 경우 사전 협의 후 변경을 요청할 수 있다.

1.1.20. 시험, 검사

계약자는 감독관의 공사 감독 장비의 시험 및 검사에 필요한 교통편의 및 기술자등을 지원하여야 한다. 이러한 사항은 계약자의 구역이나 타인(하도급)의 구역이라도 감독관의 출입에 제한을 받지 않는다. 사업주의 감독관은 현장 조건에 따라 필요하다고 인정되는 경우 도면 및 물량변경을 명령할 수 있으며, 계약자는 특별한 사유가 없는 한 지시에 따라야 한다.

(1) 계약자는 기자재의 품질, 기술 등이 시방서 및 도면에 완전 부합하도록 검사 서식과 검사 절차, 판단기준을 제시하여 승인을 얻은 후 실시하며 검사는 공장검사와 반입검사 및 현장 검사로 나누어 실시한다.

(2) 외국 제작자가 공급하는 기자재의 해외 공장 검사는 동사업 기계 감독관으로 지정된 공무원 및 기계 부문 감리자가 검사를 시행하고 이에 대한 소요비용 일체는 계약자 부담으로 하고 기자재 구입비에 포함한다.

(3) 검사 및 시험의 내용

- ① 외관, 구조, 주요 치수 및 성능 시험
- ② 규정, 규격에 따른 검사
- ③ 조작, 모의 시험
- ④ 조립, 설치 상태 검사
- ⑤ 현장 조작 시험
- ⑥ 기타 특기사항

(4) 공장검사는 1회에 걸쳐 실시하며 감독관 입회아래 실시하며 조립 및 성능검사(공인기관 시험성적서 제출)를 한다.

(5) 반입검사는 공장검사된 내용을 자재 현장 반입시 확인하는 것으로 한다. "반입검사 신청서"를 제출하고 감독관의 검사를 받아야 한다. 그 전에 제품검사 시험성적표, 합격증, 공장검사, 시험성적표, 각종 증명서에 의하여 시방 등의 확인검사에 합격하지 아니하면 반입될 수 없다. 단, 경미한 재료는 반입검사를 생략할 수 있다.

(6) 현장검사는 다른 계약자의 현장설치 내용에 대해 실시하며 검사보고서는 입회하여 기술지도 및 시정 조치한 내용을 포함한다. 계약자는 현장설치 완료후 본 기자재에 대해 주무기술자 입회하에 성능시험 및 시운전을 실시하여 이상이 없음을 확인하여야 한다. 현장검사는 2회에 걸쳐 실시하며 위와 같은 방법으로 감독관 입회하에 실시한다.

1회 : 기자재 설치완료 후

2회 : 기자재 기기 시운전시

현장에서 완성 검사전에 실시하는 각종 확인검사 시험, 조정, 운전

- ① 현장 설치 작업, 배관작업 완료 후에 각종 확인검사 시험을 실시한다.
- ② 각종 확인검사 시험, 조정운전의 준비

가. 기기의 설치, 배관공사 완료 후, 계약자는 전문 기술자의 지도 아래 기기류의 조정, 주유, 배관부의 내부 세정, 기타 운전에 필요한 제준비를 하고 시운전을 하도록 설비의 조정

을한다.

나. 설치현장이 아니면 성능확인이 곤란한 기기, 플랜트에 대해서는 성능확인에 지장이 없도록 해야 한다.

③ 시운전 및 각종 시험 검사는 다음의 방법으로 하고 사전에 각종 시험검사 계획서를 제출하며 세부사항은 감독관과 협의한다.

가. 기기류는 실부하에서 연속 운전을 하여 온도 상승, 소음, 진동, 내압, 누설, 공장 시험 운전시의 성능 및 각종 검사의 재확인, 작동검사, 각종 보호장치의 동작시험등 필요한 시험검사를 한다.

나. 탱크류에 접속하는 배관 접속부는 누수 또는 누기 검사를 한다.

다. 기밀시험

(가) 기밀시험은 지정된 유체에 규정 압력을 30분이상 유지한다.

(나) 시험압력은 특기사항이 없으면 상용압력의 1.5배로 한다.

(7) 관공서 및 다른 공사의 검사에 협력

관공서의 검사가 필요한 경우는 완성 검사전에 하고 다른 공사와의 연결은 별도 지시하는 시기에 한다. 그전에 계약자는 검사에 입회하여 불합격품이 있는 경우 및 개선의 지시가 있는 경우는 무상 교체하고 지시에 따라 시공한다.

다른 공사의 검사에 있어서 각 탱크의 수밀시험 등 본 공사에 관련 있는 시설설비에 대해서는 그 검사에 협력해야 한다.

(8) 크레인은 관계법규에 따라 제품(공장)검사에 합격하고, 현장 설치 후 정격 하중, 과하중(정격하중의 1.25배) 시험을 받는다.

(9) 위의 검사없이 수행된 공사는 적합한 검사를 재 수행할 수 있으며, 이로 인한 소요 비용은 계약자의 부담으로 한다.

(10) 본 문서에 따르지 않거나 특별 시방에 명기되지 아니한 검사 및 시험이라도 감독관이 필요하다고 인정하는 경우에는 시행할 수 있으며, 이에 대한 비용은 계약자가 부담한다.

(11) 검사 및 시험은 최소한 20일 전에 감독관에게 서면으로 입회 요구하여야 하며 업무 수행에 지장이 없도록 편의를 제공하여야 한다.

(12) 주요 재질은 감독관 입회아래 KS에 따른 시편시험을 실시하고 일반 재질은 밀시트(Mill Sheet)를 제출한다. 감독관이 필요하다고 인정하는 요소, 기계는 감독관 입회아래 기계적 성질 실험을 실시하거나 공인 기관의 시험 및 검사 성적서를 제출한다.

(13) 시험 및 검사에서 감독관이 부적합하다고 판단하거나 결함이 발견될 시에는 즉시 시정 조치한 후 재검사를 실시하여야 하며, 적합 판정이 나지 않은 자재에 대해서는 감독관이 반입을 거부할 수 있다.

1.1.21 운반 및 설치

(1) 운반

- ① 운반은 공장도 시험을 필한 후 설치 현장의 타 공사 관련 공정과 연관성을 고려하여 현장 반입의 가능 여부를 파악하고 감독관의 승인을 득 한후 운반하여야 한다.
- ② 운반시에는 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하며 기기의 손상이나 타 구조물 등에 손상을 준 경우는 계약자의 책임으로 복구하여야 한다.

(2) 납품

- ① 납품은 지정한 장소에 파손 또는 망실이 없도록 보관되어야 하며, 포장시 포장된 물품의 내용을 명확히 알 수 있도록 품명, 수량, 규격 등 필요 사항을 명시하여야 한다. 또한 접속부 등에는 설치 시까지 이물질이 들어가지 않도록 밀봉시켜야 한다.
- ② 지정된 납품 장소에 납품하여야 하며, 납품 기한 전에 납품 지시가 있을 경우 특별한 사유 없는 한 응하여야 하며, 또한 현장 여건상 납품이 곤란한 경우 계약자는 일정 시일 동안 손상 없이 보관하여야 한다.

(3) 설치

설치 공사는 계약 기간중 시공되는 구조물 공사 등 관련 공사 계약자와 충분한 협의를 하며, 사후 구조물 콘크리트의 파손이나 관련 공사 시설의 변경 사항이 발생치 않도록 최대한 노력을 하여야 한다. 기기의 설치에 선임된 책임 기술자 입회 하에 감독관의 지시에 따라 행하여야 한다.

1.1.22 지불조건

지불 조건은 기자재의 공장 검사가 완전하다고 인정되었을 때, 현장에 도착되어야 하고 설치, 시운전 및 통수가 완료되어 원활히 운전되었을 때 이며 발주처와의 계약내용에 따라야 한다.

1.1.23 교육

계약자는 설비의 효율적인 운영 및 유지 보수를 위해 설치 완료 후 운전원을 대상으로 15일 이상 교육을 실시하여야 하며 교육 실시 전 교육 내용 및 계획은 미리 제출하여 감독관의 승인을 얻어야 한다.

1.1.24 준공 및 하자보증

준공이라함은 계약시방서에 요구한 공사 및 기기의 공급설치와 종합시운전 완료 후 시운전 최종 결과 보고서를 제출하여 감독관의 승인을 득 하여야 하며, 기타 제반서류를 제출하여야 한다. 그 준공일은 200. . .로 한다. 단, 모든 기기의 설치 완료일은 200. . .로 하고 하자 보증기간은 준공일로부터 2년으로 한다. 상기 설치완료일과 준공일은 별도 계약사항에 따라 지체상금이 적용되나, 준공일은 발주자의 종합시운전 착수일에 따라 조정될 수 있으며 발주자와 협의하여 결정될 것이다.

1.1.25 표준규격 또는 공포된 출판물에 대한 협조

모든 기기의 규격은 원칙적으로 KS 규정에 부합되어야 하며 제품의 일반적인 형상, 형식 및 품질을 나타낼 목적으로 타국가의 표준규격 또는 출판물을 참조할 수 있으며 공급되는 제품은 국제적으로 인정되는 타국가의 표준규격을 준용할 수 있으나, 본 시방서의 표준규격 이상이어야 한다.

1.1.26 기타사항

(1) 공사의 부실

공사의 어떤 부분이 부실하다고 인정되거나 초래할 염려가 있다고 판단될 경우에는 보완 또는 교체 시정될 때까지 기성고의 지불을 유보 또는 금지할 수 있다. 또한 충분한 품질 보증이 되지 못할 사항이 사후에 발견되었을 때에는 전에 이루어진 승인 사항을 유보 또는 취소 할 수 있다.

(2) 가설공사

① 가설사무소 및 야적장

계약자는 필요시 감독관에게 현장 가설사무소 및 야적장용 부지를 요구할 수 있다. 상기 소요부지는 발주자가 제공하며 계약자는 감독관에게 규격 및 위치 등을 승인 받아야 하며 야적시 버림 콘크리트를 치고 받침목 등을 가설하여야 한다.

② 공사용 용수 및 전력

공사 및 검사에 필요한 전력, 용수 및 이에 필요한 가설재료는 계약자의 책임으로 처리 하며 이에 소요되는 비용은 계약자가 부담한다.

(3) 공사완료후의 처리

공사가 완료된 후 계약자는 조속히 불요재료 및 가설물을 처분 또는 철거하고 청소를 한다.

(4) 기기의 성능보증

계약자가 계약에 따라 수행한 기자재의 제작, 설치에 대하여 충분한 기술검토를 한 후에 제작되면 승인을 요구하여야 하며 승인을 득 하였더라도, 기자재의 성능에 대해서는 계약자가 전적인 책임을 진다. 이에 따른 시방의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약자는 지체없이 시방 및 설계도서의 변경요구를 하여야 하며 대안을 제시하여야 한다. 제시된 대안은 해당 기자재의 계약금액으로만 적용되며 현저한 감액사유가 있을 시에는 정산 처리한다.

(5) 양도금지

계약자는 발주자의 서면 동의 없이 계약에 관련된 계약자의 권리, 이윤, 이익관계, 의무에 관한 사항을 전부 혹은 일부일지라도 양도, 하청, 매도 및 이전 등을 할 수 없다. 만약 계약자가 상기사항을 위배하였을 경우 발주자는 관계법규에 따라 계약을 해약할 수 있다.

(6) 시공 및 관리조직 운용

계약자는 본 계약에 따라 시공 및 사업관리를 원활히 추진하여 최적 조건의 폐수처리장 가

동이 될 수 있도록 하기 위하여 공정관리, 설계 및 시공검토, 기자재의 품질 및 기능 적합성 검토 등의 업무수행이 가능한 인원 및 조직을 현장에 상주 운용하여야 한다. 시공 및 사업관리 조직에 투입되는 인원은 폐수처리장 건설사업에 경험이 풍부한 자로서 구성되어야 하며 이들 투입인원은 운용계획서에 명기하여 착공계 제출 후 30일 이내에 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

(7) 경미한 변경

발주자의 감독관은 현장조건에 따라 필요하다고 인정되는 경우 도면 및 물량 등 변경을 명할 수 있으며 계약자는 특별한 사유가 없는 한 지시에 따라야 한다.

(8) 특기사항

계약자는 시공 중 발생한 문제점에 대하여 대책내용 또는 개선 방법의 적용 등을 기술한 책자 2부를 준공시 발주자에 제출하여야 한다.

1.2 특별사항

1.2.1 기자재의 표준규격

(1) 본 시방서는 기계 설비의 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전 및 운전 교육을 포함하고 완전한 운전이 되도록 하기 위한 사항을 기술하는데 그 목적이 있다. 본 시방서에 사용된 하기의 약칭어는 각국 또는 국제 협의회인 시방서 등에 준용하고, 사용되는 부속품 및 완제품은 KS 제품을 우선적으로 사용하고 KS 제품이 없을시는 시중 최상품을 사용한다. 표준규격, 방법으로써 동등 또는 이상의 품질인 타국가의 규격이나 국제적으로 인정된 표준규격도 포함한다.

- ① 한국산업규격
- ② 전기설비 기준에 관한 고시
- ③ 전기용품 안전관리법
- ④ 공업 표준화법
- ⑤ 내선 규정
- ⑥ 전기 사업법
- ⑦ 전기 공사업법
- ⑧ 상, 하수도 시설기준
- ⑨ 기타 관계법령 등
 - 가. 환경오염 방지법
 - 나. 고압가스관리법
 - 다. 에너지 이용 합리화법
 - 라. 소방관계법규

(2) 계약자는 감독관의 요구에 따라 모든 기자재의 표준규격에의 합당 여부를 확인할 수 있는 설명자료를 제출하여야 한다.

(3) 국제 규격을 적용할 경우에는 다음의 해당사항을 따른다.

- ① ANSI : 미국국립 공업규격(American National Standard Institute)
- ② ASTM : 미국재료 시험협회(American Society for Testing and Material)
- ③ AWWA : 미국 수도 협회(American Water Works Association)
- ④ IEC : 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission)
- ⑤ JWWA : 일본 수도 협회(Japan Water Works Association)
- ⑥ NEMA : 미국전기 제품 제조업자협회(National Electrical Manufactures)
- ⑦ ISO : 국제 표준 기구(International Standard Organization)
- ⑧ JIS : 일본 공업 규격(Japan Industrial Standard)
- ⑨ SSPC : 철구조물 페인팅 협의회
- ⑩ CMAA : 미국 크레인 제작자 협회
- ⑪ AISC : 미국철강협회(American Institute and Steel Construction)

⑫ AWS : 미국용접협회(American Welding Society)

1.2.2 적용범위 및 관리

(1) 적용범위

- ① 기자재 구매 시방서의 기자재에 대한 공급 및 설치 공사
- ② 기자재의 기초 부문에 대한 콘크리트 기초 및 철근 설치 공사
- ③ 기자재에 부착된 배관류와 지지대의 공급 및 철근 설치 공사
- ④ 기자재내의 자체 제어를 위한 2차측 배선 및 부속품을 포함한 공급 및 설치공사
- ⑤ 하수처리 전공정의 시운전 책임

(2) 기계설비의 유지관리

계약자는 가동 이전까지 설치된 모든 기계 설비 및 부품들에 적절히 주유하고 감독관의 준공 처리까지 유지 관리토록 한다.

(3) 기자재의 보관 관리

자재는 품질이 변하지 않고 공사에 적합토록 보관한다. 필요한 경우 목재 판 또는 견고하고 깨끗한 판 위에 쌓고 덮개를 하여 검사가 용이토록 보관해야 한다.

(4) 기계 설비의 점검

계약자는 완성된 기자재의 현장도착 후 승인도서에 따라 감독관의 점검을 받아야 하며 기자재의 시운전시 아래 사항에 대한 점검을 하여 만족스러운 운전이 되도록 하여야 한다.

- ① 윤활유 레벨 점검 및 보급
- ② 회전축, 기타 가동 부분의 적정 거리와 자유 회전의 점검
- ③ 기타 시동에 필요한 모든 준비

1.2.3 재료 및 자재

여기에 기술된 설비의 제조 및 설치를 위하여 사용 목적에 따라 강도, 유연성, 내구성을 고려하여 가장 좋은 효율성 및 가장 최근의 기술적 실행에 기준하여 선택하여야 한다.

(1) 신제품이며 최고급품이어야 한다.

(2) 결함이 없어야 한다.

(3) 용도에 적합하고 기계적 혹은 전기적인 과응력을 받지 않은 것이어야 한다. 시방서 안에 상술된 전형적인 재료는 최신판 재료 규격에 준하여 아래에 언급된 적용 기준에 설명되는 시방서의 요구 조건에 부합되어야 한다.

① 강재

구조용 합금강 주강품 : KS D 4102

탄소 주강품 : KS D 4101

② 회주철품(Gray Casting Iron)

회주철품 : KS D 4301

③ 구상흑연주철품(Spheroidal Graphite Iron Casting)

구상흑연주철품 : KS D 4302

④ 압연강 및 구조용강(Rolled Steel and Structural Steel)

일반 구조용 압연강재 : KS D 3503

⑤ 탄소강

기계구조용 탄소강재 : KS D 3752

⑥ 스테인레스강

- 스테인레스강봉 : KS D 3706

- 열간압연 스테인레스강판 및 강대 : KS D 3705

- 냉간압연 스테인레스강대 및 강대 : KS D 3698

- 스테인레스 강선재 : KS D 3702

- 스테인레스 강선 : KS D 3703

⑦ 외산자재

성능유지에 중요 부분으로서 국내 제품으로는 품질 저하의 우려가 있거나 또는 국내에서 규격품으로 생산되지 않는 부분에 대하여는 외국의 우수한 회사의 제품을 사용할 수 있다.

1.2.4 마감

부식 방지를 위한 표면 도장 혹은 코팅은 매끈하여야 하며 날카롭고 울퉁불퉁 하다던지 돌기가 없어야 하며 용접면이 매끈하고 구조 부재의 모든 모서리 및 구석을 잘 마무리하여야 한다. 마감 부재는 선에 일치하여야 하며 비틀림, 휨 및 허술 한 접합이 없어야 한다.

1.2.5 명판(Nameplate)

시설에 부착시키는 명판은 스테인레스 판이나 동판을 사용하여야 하며 식별과 판독이 용이한 위치에 견고하게 부착시키고 최소한 다음 사항을 표시하여야 한다.

(1) 제조자명 및 연락처

(2) 형식 및 모델번호

(3) 시리즈 번호

(4) 성능, 제원, 용량, 전압, 기타 적절한 정보

1.2.6 운반

(1) 운반은 공장에서 행할 수 있는 시험을 필한 후 시행하되 현장의 타공사의 공정을 감안하여 감독관과 사전 협의를 하여 승인을 얻어야 한다.

(2) 운반시 기자재의 파손 및 도장면의 보호를 철저히 하고 부주의로 인하여 발생하는 사고는 계약자가 책임진다.

1.2.7 설치

계약자는 본 시방서에 별도로 기술되지 않았더라도 본 시방서에 명시된 모든 장비에 대한 기초를 본 계약자가 건설하여야 하며 그 기초 위에 기기를 설치하고 설치할 모든 부품은 깨끗하게 청소되어야 하며 모든 포장 내용물, 녹, 먼지, 모래 등 기타 외부 물질은 제거하여야 한다.

주요한 모든 구멍 및 홈은 깨끗이 청소하여야 한다. 모든 봉합된 구멍 및 틈새는 해로운 물질로부터 피해를 입지 않도록 확실하게 포장되어야 한다. 볼트 및 스크류는 단단하고 일정하게 조이고 무리한 조임으로 과응력이 되지 않도록 유의하여야 한다.

(1) 조립

떨어뜨리는 것, 부딪치기, 끌기 등을 피하기 위해 시설물 취급상 세심한 주의를 요한다. 들어올릴 때에는 부착된 인양 장치를 사용하여야 한다. 인양 장치가 마련되어 있지 않을 경우에는 인양으로 인해 피해를 입지 않을 적당한 부분에 갈고리 혹은 밧줄로 묶어 인양하여야 한다. 각 시설물들은 도면에 도시된 혹은 감독관이 인정한 높이까지 파손되지 않도록 올려 놓아야 한다.

(2) 시설물 기초

기계 공급 계약자는 모든 기계 및 시설물 기초 설계에 대하여 전적인 책임을 진다. 계약자는 자신이 공급한 기계 및 장비의 요구 조건에 대하여 설계에 고려할 기초 치수 및 중량과 외형 치수를 포함한 기계 성능을 보증하기 위한 기초에 관련된 모든 자료를 제출하여 감독관의 승인을 받아야 하며 제출된 도면과 자료는 기계 설치 계약자가 완벽한 시공을 할 수 있는 것이어야 한다.

기계 설치 계약자는 기계 공급 업자가 제출한 도면과 자료를 이용하여 콘크리트 패드 위에 기계 및 배관을 설치하는 것이므로 몰탈 마감을 포함하며 감독관이 요구할 경우 시설물의 상세한 기초 마감 도면을 제출하여야 한다.

(3) 그라우팅

필요한 그라우팅 공사는 기계 설치 계약자에 의해 수행되어야 하며 그것은 전적으로 기계 설치 계약자가 책임진다. 또한 그라우팅을 한 공사를 마무리 한 후 감독관에 의해 검사 확인되어야 한다.

(4) 검사

설치 후 모든 장비는 정확한 위치에 놓기, 정돈, 정확 및 운전에 영향을 미칠 수 있는 사항에 대하여 감독관의 검사를 받아야 한다.

- ① 모든 포장재 테이프, 나무 받침대 등과 같은 것을 제거한다.
- ② 주유계를 체크하고 필요하다면 채워야 한다.
- ③ 축 간격 및 요동 방지를 위해 회전축 및 기타 구동 부분을 검사한다.
- ④ 작동을 위해 기타 필요한 모든 준비를 하여야 한다.

1.2.8 기초 볼트 및 너트

- (1) 기계 공급자는 가대 및 기초판을 콘크리트 기초로 적당한 위치에 고정하기 위해 필요하고도 충분한 설계의 기초 볼트, 너트, 와사를 제공하는 것으로 한다. 유효 나사 접촉부는 기초 볼트에 직경의 최소한 1.5배로 한다. 특히 지시 또는 지정이 없는 한 기초 판에 부착시키는 장치의 각 기구에 대한 기초 볼트는 기초 판 하부에 40mm 두께로 그라우팅 하고 기초 콘크리트 내에 고정하는데 충분한 길이를 갖는 것으로 한다.
- (2) 기계 기초를 위한 콘크리트 패드는 타설중 기초 볼트의 위치가 흔들리지 않도록 충분한 강도의 목재 혹은 강재의 지그나 거푸집으로 시공하고 기초 볼트 자리는 각형의 블록아웃(Block Out) 처리를 한다.

1.2.9 도장

- (1) 현장에 반입되는 모든 기기의 공장 검사가 완료되면 운반 전에 완전히 끝손질을 마친 다음 도색을 하여야 한다.
- (2) 하도는 옅은 색으로 하고, 마감 도장색은 감독관의 승인을 받아야 한다.
일반 도장은 KS 또는 이에 준 하는 규격 및 방법에 의하여 시행하며 현장 시운전 전에 마감 도장을 완료하여야 한다.
- (3) 도료는 제조자가 특별히 지시하지 않는 한 최소24시간이 경과한 후 다음 도장을 하여야 하며, 철재 표면은 도장 전에 녹이나 스케일 등을 완전히 제거하여야 한다.
- (4) 도장할 수 없는 부분이나 기계 가공 부분은 전기 부품을 제외하고는 녹이 슬지 않도록 적당한 오일류를 발라야 한다.
- (5) 조건
 - ① 조건 A : 하수, 슬러지, 유출수 혹은 유사한 부식성 액체에 잠기거나 혹은 간헐적으로 잠기게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.
 - ② 조건 B : 부식성 공기에 노출 안되는 모든 금속 제품에 적용된다.
 - ③ 조건 C : 부식성 공기에 접하게 되는 모든 금속 제품에 적용된다.
- (6) 도장 계획
여러가지 도장의 적용에 대한 지침으로서 별도 지시가 없는 한 다음의 조건을 적용한다.

조 건		페인트 종류	비 고
A	SP	브라스트(Blast)	S P (S u r f a c e Preparation) : 표면 준비작업 P(Primer) : 초벌피복 IC (Intermediate Coat) : 중간피복 FC(Finish Coat) : 마무리피복
	P	타르에폭시 수지(Tar Epoxy Resin)	
	IC	타르에폭시 수지(Tar Epoxy Resin)	
	FC	타르에폭시 수지(Tar Epoxy Resin)	
B	SP	브라스트(Blast)	
	P	알키드 수지(Alkyd Resin)	
	IC	알키드 수지(Alkyd Resin)	
	FC	알키드 수지(Alkyd Resin)	
C	SP	브라스트(Blast)	
	P	코팅 밑에 염화고무(Chlorinated Rubber Surfacing Coat)	
	FC	맨 윗부분에 코팅 밑에 염화고무(Chlorinated Rubber Top Coat)	

(7) 표면 준비 작업

- ① 흙, 먼지, 분필 가루, 오일, 녹 제거
- ② 청정제나 사용 가능 용매로 세척
- ③ 결함 부분의 채움이나 반드럽게 하기

(8) 조립 철재 시설물의 도장

조립 철재 시설물의 모든 표면은 위치에 따라서 승인된 마감 페인트의 1차 도장을 하여야 한다. 현장에서 설치된 후 칠할 수 없는 부분은 사전에 2회 도장하고 설치 후에 2차 도장을 하여야 한다.

(9) 설치중 현장도장

운송 혹은 설치중 마무리가 상처를 입는 부분은 깨끗이 닦아내서 원래 적용한 도장 방식의 요구 조건에 따라 현장에서 재 도장 한 후 설치하여야 한다.

(10) 모터, 스타터, 판넬 등의 도장

모터, 스타터의 표면 도장은 제조자의 추천에 의하여 감독관의 승인을 받아야 한다. 판넬 기타 유사한 시설은 일급 마감 기준에 맞도록 에나멜 칠을 하여야 한다.

1.2.10 모터

(1) 재료, 사양 및 시운전

재료, 사양 및 시운전은 현기준 및 KS, NEMA, IEC에 의해 추천된 시방서에 부합되어야 한다.

(2) 저압 모터(Low Voltage Motor)

저압 모터는 별도로 기술되는 것을 제외하고 다음의 시방에 부합되어야 한다.

- ① 형식 : 농형 유도 전동기로서, 직입기동(15kW이하), Y-△ 기동(15~5kW), 리액터기동

(55kW이상)

- ② 동력원 : 380V, 3상, 60Hz
- ③ 절연 : 별도 명시되지 않은 경우 B급 혹은 동등 이상의 절연으로 된 모터이어야 한다.
- ④ 덮개 및 보호 장치 : 시방서에 별도 명시되지 않은 경우나 특별한 장소를 제외하고는 원칙적으로 실내용은 반폐형(Drip Proof)이어야 하며 옥외형은 전폐 팬 냉각식(Total Enclosed Fancooled)이어야 한다.
- ⑤ 회전수 : 별도로 기술되지 않는 한 회전수는 최대 1,800rpm 이하라야 한다.
- ⑥ 기동방식 : 유도, 직입 기동, 감전압 기동
- ⑦ 용량 : 0.2~55kW

(3) 단상 모터

단상 모터는 별도로 기술되는 것을 제외하고는 다음의 시방에 부합되어야 한다.

- ① 형식 : 모터는 분상 기동형 혹은 콘덴서 기동형이어야 한다.
- ② 동력원 : 220V, 단상, 60Hz
- ③ 절연 : B급 기준 혹은 동등 이상의 절연으로 된 모터이어야 한다.
- ④ 덮개 및 보호 장치 : 옥내용은 반폐형이어야 하고 별도 시방이 없는 한 옥외용은 전폐 팬 냉각형이어야 한다.
- ⑤ 회전수 : 별도 시방되지 않는 한 최대 1,800rpm 이어야 한다.

1.2.11 현장 조작반

(1) 현장 조작반

시방서에 별도 명시되지 않는 기계들은 필요시 구동기의 단자 접속구 까지를 해당 기계 공급자가 제공하여야 하며, 시방에 의거 제공하는 현장 조작반의 외함은 부식을 고려하여 스테인레스 강으로 제작한다.

(2) 관련 계장 설비

기계 시방서에 별도 명시되지 않더라도 배관중에 취부 되는 계장 기기 설치시 기계 공급 업체는 계장 기기 설치자에게 협조를 하여야 한다. 또 기계 공급자는 기계 시방서에 별도 명시되지 않는 기기의 제어반이 필요하다고 인정될 시 제어반과 관련 기기간의 제어케이블 포설 공사와 소요 물량은 기계 공급자가 시행한다.

1.2.12 배관(Piping)

- (1) 시방서에 명시된 모든 배관은 요구된 라인과 각도로 최소의 공간을 차지하기 위해 가능한 한 벽, 천정, 기둥 또는 구조물 쪽으로 붙여 설치하며 계약자는 다음 사항을 준수해야 한다.

- ① 설치 되기전에 모든 파이프는 견고하고 깨끗할 것
- ② 배관은 별도 지시되지 않는 한 평행으로 그리고 벽면에 대해 직각으로 설치하여야 하며 미관을 고려하여야 한다.

- ③ 배관은 손쉽게 파이프를 제거할 수 있도록 접합(Joint)수를 여유 있게 두어야 한다.
 - ④ 설치된 파이프는 응력을 받거나 변형을 일으키지 않아야 한다.
 - ⑤ 배관은 팽창과 수축에 대비한 적절한 장치와 함께 승인된 행거(Hanger), 인서트 (Insert) 또는 지지(Support)에 의해 구조물에 단단히 지지하여야 한다.
 - ⑥ 설치 후 파이프는 각 기능에 따라 색깔을 칠하며 그 색깔을 공사 감독관의 승인을 받아야 한다.
 - ⑦ 재질이 다른 2가지 이상의 배관이 서로 연결될 때에는 접촉부의 부식 방지를 고려하여 부식이 생기지 않도록 절연유니온(Union), 절연플랜지(Flange), 절연체 등을 설치하여야 한다.
 - ⑧ 부식성이 강한 약품에 사용되는 배관은 부식성이 강한 재질을 사용하고 절연 유니온 (Union) 또는 절연 플랜지 등을 사용하여 부식을 방지하여야 한다.
- (2) 본 시방서상의 배관을 위한 직관, 이형관, 볼트, 너트 접합 재료 및 기타 부품은 아래 명시된 기준에 따르거나 그 이상으로 제작되어야 한다.

① 강관

가. 적용기준

- KS D 3507 : 배관용 탄소 강관
- KS D 3537 : 수도용 아연도 강관
- KS D 3562 : 압력 배관용 탄소 강관
- KS D 3565 : 수도용 도복장 강관
- KS D 3578 : 수도용 도복장 강관 이형관
- KS D 3583 : 배관용 아크용접 탄소 강관

나. 접합 : 강관은 별도의 지시가 없는 한 용접 접합(Welding Joint) 이다.

다. 도장 : 직관 및 이형관 외부 표면은 감독관에 의해 승인된 도장 재료로 도장한다.

② PVC관(Polyvinyle Chloride Pipes)

가. 적용기준

- KS M 3401 : 수도용 경질 염화 비닐관
- KS M 3402 : 수도용 경질 염화비닐 이음관

나. 접합 : 관 접합은 플랜지(Flange) 또는 소켓 (Socket) 접합이다.

③ 폴리에틸렌 관

가. 적용기준

- KS M 3407 : 일반용 폴리에틸렌관
- KS M 3408 : 수도용 폴리에틸렌관
- KS M 3411 : 수도용 폴리에틸렌 이음관

나. 접합 : 슬리브접합(Sleeve Joint)이나 감독관이 허용하는 다른 방법으로 한다.

④ 닥타일 관(Ductile Iron Pipe)

가. 적용기준

KS D 4311 : 수도용 원심력 닥타일 주철관

KS D 4308 : 수도용 원심력 닥타일 관용 이형관

나. 접합

관 접합은 KP메케니칼 조인트 또는 메케니컬 조인트(Mechanical Joint)나 감독관이 허용하는 다른 방법으로 한다.

⑤ 스테인레스 강관

가. 적용기준

KS D 3576 : 배관용 스테인레스 강관

KS D 3588 : 배관용 아크용접 대구경 스테인레스 강관

KS D 3595 : 일반배관용 스테인레스 강관

KS D 3628 : 스테인레스제 주름관

KS D 3706 : 스테인레스 강봉(STS 304 재질을 기준으로 한다)

나. 접합

강관은 별도의 지시가 없는 한 용접 접합(Welding Joint)이나, 원 조인트(Won Joint)으로 한다.

1.2.13 플랜지

본 시방서 아래 상술된 모든 플랜지와 부속품은 다음 규격 혹은 동등 이상의 규격에 따라 제조되어야 한다.

(1) 10kgf/cm² 플랜지 : 10kgf/cm²의 KS D 4309 기준 치수 주철 파이프 플랜지(2) 10kgf/cm² 플랜지 : 10kgf/cm²의 KS D 3578 기준 치수 강관 파이프 플랜지

(3) 이상 명시되지 않은 사항으로 공사 감독관 지시에 따르고, 기기의 경우에 상이할 시는 상대 플랜지를 공급해야 한다.

1.2.14 예비부품

계약자가 기자재 금액에 포함하여 제공하는 예비 부품은 통상 1년 동안 사용할 수 있는 충분한 양이어야 한다. 운전 및 유지에 관한 책자에 예비 부품의 명칭과 지정 번호가 표시되어야 한다. 예비 부품은 상호 호환성이 있어야 한다.

1.2.15 윤활유

계약자는 계약 하의 모든 장비들이 원활하게 운전될 수 있도록 윤활 장치를 공급하고 필요한 각 윤활 부분에 충분한 윤활유를 주입하여야 하며 장비의 윤활 장치 및 유지 관리를 위한 필요 사항들의 운전 및 유지 관리 책자에 상세하게 설명되어야 한다.

계약자는 종합 시운전이 완료된 이후 운영 부서에서 정상 가동하는데 지장이 없도록 오일, 윤활유

구리스 등을 장비의 필요 부분에 주입 제공하여야 한다.

1.2.16 공구

계약자는 모든 장비의 운전, 보수, 검사 및 교체 등에 필요하고 신품이며 동시에 사용되지 않은 공구들을 갖추어서 박스 안에 넣어서 공급하여야 한다.

1.2.17 보호 장치

축이음부, 동력전달장치(체인 및 V벨트부), 노출 회전축 그외 회전부분은 안전 규칙과 규제사항에 적합한 안전덮개를 하여야 하며, 지지대, 부속품 및 고정구 등으로 구성되며, 분해 및 조립이 용이한 구조로 설계되어야 한다.

계단 및 통로의 양측은 핸드레일과 안전대가 설치되어야 하며, 고소작업대의 경우 실수로 인한 실족방지 등 안전을 감안하여 제작, 설치하여야 한다.

배수피트 커버(Drain Pit Cover)는 펌프의 설치, 운영 및 안전을 감안하여 제작, 설치하여야 한다.

현장 조건에 따라 변경 시공하여야 할 필요가 있을 때는 계약자가 변경사유와 변경도면을 작성하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

1.2.18 시험 및 검사

기계적, 전기적인 장비 및 재료 등은 감독관의 입회 하에 또는 감독관에 의해 지정된 검사 기관에 의해 시험 및 검사를 실시하여야 한다. 제작 중 실시되는 기계적, 전기적 수력 시험 및 재질 검사는 계약자가 감독관에게 제출하고 감독관이 승인한 시험 절차에 따라서 실시되어야 한다.

계약자는 각 기계 및 보조 장비들의 조립 정밀도와 조립된 부품에 실시되는 기계적, 전기적 수력 시험 및 재질 검사의 정밀도를 상세하게 설명하여야 한다.

1.2.19 포장

계약자는 모든 장비의 안전한 수송에 대하여 전적으로 책임을 져야 한다. 각 장비는 적절하게 포장해서 제작소로부터 공사 현장으로 수송되어야 한다. 파이프의 끝부분과 기타 이와 유사한 개구부는 수송 및 현장에서 보관중에 외부의 손상이나 먼지 및 습기의 유입을 방지할 수 있어야 한다. 플랜지 이음의 파이프는 접착 테이프나 유사 재료에 의하여 끝부분이 보호되어야 한다. 부분품을 케이스 측면에 보울트 접합하여야 할 경우 압력을 분배시키기 위하여 큰 와셔를 사용하여야 한다.

목재는 패드에 의하여 보강되어야 한다. 계약자는 기계를 수송하기 전에 포장 여부를 점검하여야 한다.

1.2.20 용접

(1) 일반

- ① 모든 배관 용접은 KS 규격에 따르고, KS 규격 및 법규에 정한 자격 또는 동등 이상의 자

격의 용접사가 용접한다.

- ② 현장 용접시 지정되지 않은 용접 방법을 쓸 경우 미리 감독관의 승인을 받아야 한다.
- ③ 우천, 강풍 등으로 용접에 지장이 있다고 판정되는 경우는 적당한 방호 조치를 취하지 않는 한 용접할 수 없다.
- ④ 기온이 5°C이하 일때는 40°C이상의 예열을 해야만 한다.

(2) 용접 방법

- ① 모든 용접은 이 사양서에 언급되지 않을 경우 KS에 준한다.
- ② 배관 용접은 산소(탄소강에 한함) 또는 전기 아크 용접을 쓸 수 있다.
- ③ 배관 재료에 따라 특별한 용접이 요구되지 않는 한 불활성 가스 피복 용접은 첫번째 패스나 마지막 패스에 사용될 수 있다.
- ④ 개선내의 기름때는 용접 전에 완전히 제거하여야 하며 특히 머신 베벨링(Machine Beveling) 한 것은 토루엔 등을 사용하여 세척하여야 한다.
- ⑤ 아크 스트라이크(Arc Strike)은 모재와 개선부에 상처가 나지 않도록 주의하여 행하여야 한다.
- ⑥ 용접 작업을 할 때에는 하향에 가까운 자세로 마주보고 한다.
- ⑦ 용접은 각 층마다 슬래그(Slag)를 브러쉬 치핑 해머(Brush Chipping Hammer)로 완전히 제거하고 다음 층의 용접을 하여야하며 모재와 동일 재료의 브러쉬(Brush)를 사용한다.
- ⑧ 비드(Bead)의 처음과 끝에는 기포가 생기어 요철이 생기지 않도록 특히 주의하여 작업하여야 하며, 만일 기포가 생겼을 때에는 그라인더로 완전 제거하고 그 위에 용접하여야 한다. 특히 저수소 용접봉은 처음에 기포가 생기므로 항상 그라인더를 휴대하고 작업한다.
- ⑨ 언더컷(Under Cut)과 오버캡(Over Cap) 발생에 대비하여 전류치(Ampere)와 운봉법에 주의하여야 한다. 지지대(Bridge)의 제거는 모재 표면으로부터 2~3mm 남도록 가스절단하고 그라인더(Grinder) 사상한다.
- ⑩ 소켓(Socket) 용접부 및 플랜지(Flange) 모서리 살 용접부는 배관 경이 작을 지라도 조 층은 $\phi 2.6\text{mm}$ 의 용접봉을 사용하고 필히 2층 이상 용접하여야 한다.

(3) 용접봉

- ① 용접봉의 종류, 경의 선택, 건조 상태의 관리를 엄중히 하여야 한다.
- ② 수동 아크 용접 시에의 용접봉은 탄소강의 경우 KS 규격의 규정에 부합하는 것으로 피복이 두꺼운것을 써야한다. 이외의 용접봉은 KS 규격에 준하여 사용해야 한다.
- ③ 사용 전에 감독관에 상표 및 재질, 보관 상태를 확인 받아야한다.
- ④ 배관용접시공기준은 다음과 같다.

재 질 사 양 서			두 겹	용 접 봉			크 기(mm)
ASTM	JIS	KS		AWS	JIS	KS	
A - 120	SGP	SPP	2.4		D 4301	E 4301	2.6~3.2
			2.4		D 4303	E 4303	3.2~4.0
A - 139	STPY 41	SPW 41	2.4		D 4301	E 4301	2.6~3.2
			2.4		D 4301	E 4303	3.2~5.0
A - 53 GR. A	STPY 38	SPPS 38	2.4	E 7016	E 7016	E 4316	2.6~3.2
A - 106 GR. A	STPY 38	SPPT 38	2.4				3.2~5.0
	STS 38	SPS 38					
A - 106 GR. B	ST 42	SPS 42	2.4	E 7016	E 5016	E 5016	2.6~3.2
A - 106 GR. C	STPY 42	SPHT 38	2.4				3.2~5.0
A - 515 GR. 60	STS 49	STS 49					
A - 515 GR. 60	SB 42	SBB 42					
	SM 41 B	SWS 41 B					
A - 106 GR. C	STPY 49	SPHT 49	2.4	E 8016	E 5316	E 5316	2.6~3.2
			2.4				3.2~4.0
A - 53 GR. B	STPG 42	SPPS 42	2.4	E 7016	E 4316	E 4316	2.6~3.2
			2.4				

1.2.21 보온 및 지중 매설

모든 배관에 대한 동결 방지 및 고온에 따른 보호를 위해 충분한 검토 후 보온 및 보호를 하여야 한다.

(1) 보온재 및 두께

① 보온재는 감독관의 승인을 받아 사용하는 것으로 한다.

② 보온재의 두께

150mm이하 : 25mm

200mm이상 : 40mm

(2) 각 설비의 보온공사 구분

① 옥외 노출되는 용수 및 슬러지배관

② 기타 동결이 예상되는 배관

(3) 지중 매설

① 지중 매설 부분은 방식용 비닐 테이프를 2회 감는다.(단, 시공 곤란한 부분은 콜타르 2회 도포 한다)

② 콘크리트 매설 부분은 방수 마포 2회 감는다.

1.2.22 공사기간중 폐수처리

(1) 공사기간중 발생하는 폐수처리를 처리하기 위한 운영계획을 제출하고 사전 협의후 처리하여야 한다.

(2) 처리수는 배출허용기준 이내로 처리되어야 하며, 처리공정등은 사전 협의후 처리한다.

- (3) 불가피하게 기술적 한계로 임시처리장을 설치할 경우 기존 철거시설을 사용하고 연결배관등은 안전에 문제가 없는 재질을 사용하도록 한다.
- (4) 임시처리장의 설치 및 운영은 계약자가 부담하는 것을 원칙으로 하며, 추가비용에 대한 청구는 할 수 없다.

2 도급기자재 시방서

2.1 M-101 무산소조교반기 A-D

(1) 적용범위

각조에서 이송된 폐수와 원수를 전탈질조 내부에서 혐기조건을 만들고 내부 폐수가 썩지 않도록 교반시켜 주는 장치로써 그 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-101 A-D	무산소조교반기	수중믹서 (Vertical) 용량 : 180rpm, 6극	1.5	4대	

(3) 구조개요

교반기는 반송수와 원수를 원활히 교반하기 위한 설비로 연속 운전에 견디는 견고한 구조로 한다. 감속기는 진동이나 소음이 적고 원활히 운전되어야 하며, 기동시 교반되는 물질에 대한 적절한 교반강도를 가져야 한다.

(4) 감속기 구조

① 케이싱

가. 케이싱은 내부압력 및 진동 등에 기계적 강도 및 부식 마모를 고려한 양질의 주철제품으로 한다.

나. 케이싱은 분해, 조립이 용이하도록 하고 분해할 경우에는 임펠라가 축과 함께 윗 부분으로 꺼낼 수 있는 구조로 한다.

② 임펠라

가. 임펠라는 양질의 견고한 제품으로 믹싱에 따른 축 및 커플링의 힘이 발생하지 않아야 한다.

나. 임펠라는 평형을 충분히 취하며 날개의 표면을 매끄럽게 완성한다.

다. 임펠라는 장기 사용에 따른 효율 열화를 개선하기 위하여 정화한 임펠라 및 동력전달 축을 설계 해야 한다.

③ 주축

주축은 전동기 축에 연장되어 있고 전달 토크 및 비틀림 진동에 대하여 충분한 강도를 갖도록 한다.

⑤ 베어링

회전 중량 및 추력 스러스트는 전동기에 내장된 베어링으로 지지하도록 하고 장시간의 연속 운전에도 견디고 자기 윤활이 되는 구조로 한다.

⑥ 기기연결부

기기와 반응기 접속은 플랜지(Flange)로 하고, 규격은 KS 또는 동등 이상으로 한다.

(5) 전동기

- ① 전동기는 수평형이어야 하고 설계 규격에 적합하여야 하며 전폐형이어야 한다. 별도 규정이 없으면 모터는 KS 및 이와 동등의 최신 규정에 준하여 설계, 제작 및 시험을 하여야 한다.
- ② 모터는 과부하 없이 감속기의 규정된 운전 범위를 계속적으로 운전하기에 적절한 용량 이상이어야 한다.
- ③ 베어링은 전체 회전 부분의 중량 및 추력에 충분한 능력의 베어링을 모터에 갖추어야 한다. 베어링은 정격 수명이 5년 이상이어야 한다.
- ④ 모터는 규정된 정격 및 부하 조건으로 미국전기 제품 제조업자협회(NEMA) 기준에 따라 설계되어야 하며 어떠한 운전 조건하에서도 그 동력 정격을 초과하여 운영되지 않는 규격이어야 한다. 모터는 초기 기동 전류가 정격 전류의 600%를 초과하지 않아야 한다.
- ⑤ 모터와 감속기동부는 진동, 소음 및 베어링 마모를 최소화할 수 있도록 동적으로 수평을 이루어야 한다.

(6) 사용 재료

케이싱	GC200
커버	GC200
임펠라	STS304
주축	STS304

(7) 명판

- 모델번호
- 회전수 및 감속비
- 제조자 명 및 제조번호
- 모터의 정격 출력
- 정격전압 및 주파수
- 온부하전류

(8) 도장 및 보호(Painting And Protection)

- ① 감속기와 모터는 철저히 표면 처리하고, 고급 방청 프라이머로 처리하고 제작자의 표준 고품택 기계용 에나멜로 최종 도장하여야 하며 마감색상은 감독관의 승인을 득 한다. 철로 된 베이스(Base Plate)는 방청 프라이머만 도부한다. 모든 표면에 끝마무리 도장(Touch-Up Coat)을 하기 위하여 충분한 양의 추가적인 프라이머(Primer)와 에나멜이 제공되어야 한다.
- ② 감속기의 구성품은 운반 기간중 보호되어야 한다. 모든 가동 부품에 이물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 공장에서 덮개를 해야 한다. 모터, 베어링 및 장비는 덮개로 보호해야 한다. 모든 축(Shaft)은 부식을 방지하기 위하여 구리스 칠을 해야 한다. 기계 처리된 마모 표면 및 베어링은 적절한 방청제를 사용하여 부식에서 보호해야 한다.
- ③ 감속기 모터는 설치로부터 시운전에 이르기까지, 토목 또는 건축 도장 등의 타 공정으로부터 보호될 수 있도록 제작자는 보호용 카바를 납품 설치하여야 한다.
- ④ 최종 시운전 후 감독원의 지시에 따라 제작자는 납품한 제반 기계, 전기설비 및 배관에 대한 최종 마무리 도장을 실시하여야 한다.

(9) 공장검사 및 시험

KSB 6301에 따른다.

(10) 기타사항

본 계약자는 펌프의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치 및 시운전, 타공사(전기, 계장)와의 긴밀한 협조로 기기의 정상적인 기능을 발휘할 때, 특히 현장 제어반(전기공사) 설치시에 전기, 계장과 긴밀한 협조로 이상적으로 작동할 때, 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2.2 M-102 반송펌프

(1) 적용범위

유입되는 분뇨를 폭기조 #4 → 폭기조 #5으로 이송하는 펌프로 그 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-102	반송펌프	수중볼텍스 (STS304) 용량 :80Ax0.45m ³ /min×2kgfx4pole	2.2	1대	

(3) 구조개요

펌프는 폐수를 원활히 이송하기 위한 설비로 연속 운전에 견디는 견고한 구조로 한다. 펌프는 진동이나 소음이 적고 원활히 운전됨과 동시에 특히 유해한 캐비테이션 현상이 발생하지 않는 구조로 한다. 펌프는 기동시 체질 운전이 가능하고 운전중 이물질에 의한 막힘이 적은 구조이어야 한다.

(4) 펌프 구조

① 케이싱

가. 케이싱은 내부압력 및 진동 등에 기계적 강도 및 부식 마모를 고려한 양질의 GC200 제품으로 한다.

나. 케이싱은 분해, 조립이 용이하도록 하고 분해할 경우에는 임펠라가 축과 함께 분해되는 구조로 한다

② 임펠라

가. 임펠라는 양질의 견고한 제품으로 고형물의 혼입에 대하여 견고하고 막힘이 없어야 한다.

나. 임펠라는 평형을 충분히 취하며 날개의 표면을 매끄럽게 완성한다.

다. 임펠라는 장기 사용에 따른 효율 열화를 개선하기 위하여 임펠라와 흡입케이싱이 틈새를 조절 가능하여야 한다.

③ 주축

주축은 전동기 축에 연장되어 있고 전달 토크 및 비틀림 진동에 대하여 충분한 강도를 갖도록 한다.

④ 축봉장치

축봉부에는 메카니칼 시일을 사용하고 운전 중이나 정지 중에 이물질이 모터내로 침입해서는

안된다. 또 시일 등은 교체가 용이한 구조로 한다.

⑤ 베어링

회전 중량 및 추력 스러스트는 전동기에 내장된 베어링으로 지지하도록 하고 장시간의 연속 운전에도 견디고 자기 윤활이 되는 구조로 한다.

⑥ 후렌지

배관과의 접속은 나사(Screw)로 하고, 규격은 KS 또는 동등 이상으로 한다.

(5) 전동기

- ① 전동기는 농형 수직형이어야 하고 펌프 규격에 적합하여야 하며 전폐형이어야 한다. 별도 규정이 없으면 모터는 KS 및 이와 동등의 최신 규정에 준하여 설계, 제작 및 시험을 하여야 한다.
- ② 모터는 과부하 없이 펌프의 규정된 운전 범위를 계속적으로 운전하기에 적절한 용량 이상이어야 한다.
- ③ 베어링은 전체 회전 부분의 중량 및 추력에 충분한 능력의 베어링을 모터에 갖추어야 한다. 베어링은 정격 수명이 2년 이상이어야 한다.
- ④ 모터는 규정된 정격 및 부하 조건으로 미국전기 제품 제조업자협회(NEMA) 기준에 따라 설계되어야 하며 어떠한 운전 조건하에서도 그 동력 정격을 초과하여 운영되지 않는 규격이어야 한다. 모터는 초기 기동 전류가 정격 전류의 600%를 초과하지 않아야 한다.
- ⑤ 모터와 펌프는 진동, 소음 및 베어링 마모를 최소화할 수 있도록 동적으로 평형을 이루어야 한다.

(6) 사용 재료

케이싱	GC200
임펠라	STS304
주축	STS304

(7) 명판

- | | |
|----------------|-----------------------|
| - 모델번호 | - 토출구경의 크기(펌프의 호칭 지름) |
| - 토출량 및 온양정 | - 회전수 |
| - 제조자 명 및 제조번호 | - 모터의 정격 출력 |
| - 정격전압 및 주파수 | - 온부하전류 |

(8) 도장 및 보호(Painting And Protection)

- ① 펌프와 모터는 철저히 표면 처리하고, 고급 방청 프라이머로 처리하고 제작자의 표준 고풍택 기계용 에나멜로 최종 도장하여야 하며 마감색상은 감독관의 승인을 득 한다. 철로 된 베이스(Base Plate)는 방청 프라이머만 도부한다. 모든 표면에 끝마무리 도장(Touch-Up Coat)을 하기 위하여 충분한 양의 추가적인 프라이머(Primer)와 에나멜이 제공되어야 한다.
- ② 펌프의 구성품은 운반 기간중 보호되어야 한다. 모든 가동 부품에 이물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 공장에서 덮개를 해야 한다. 모터, 베어링 및 장비는 덮개로 보호해야 한다. 모든

축(Shaft)은 부식을 방지하기 위하여 구리스 칠을 해야 한다. 기계 처리된 마모 표면 및 베어링은 적절한 방청제를 사용하여 부식에서 보호해야 한다.

③ 펌프 모터는 설치로부터 시운전에 이르기까지, 토목 또는 건축 도장 등의 타 공정으로 부터 보호될 수 있도록 제작자는 보호용 카바를 납품 설치하여야 한다.

④ 최종 시운전 후 감독원의 지시에 따라 제작자는 납품한 제반 기계, 전기설비 및 배관에 대한 최종 마무리 도장을 실시하여야 한다.

(9) 공장검사 및 시험

KSB 6301에 따른다.

(10) 기타사항

본 계약자는 펌프의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치 및 시운전, 타공사(전기, 계장)와의 긴밀한 협조로 기기의 정상적인 기능을 발휘할 때, 특히 현장 제어반(전기공사) 설치시에 전기, 계장과 긴밀한 협조로 이상적으로 작동할 때, 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2.3 M-103 내부반송펌프 A/B

(1) 적용범위

분뇨를 T-1 원수조#2(기존)에서 T-2원수조#1로 분뇨를 이송하는 역할을 한다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-103 A/B	내부반송펌프 A/B	수중볼텍스펌프 (STS304) 용량 : 50A x 0.25m ³ /min x 2kgf	2.2	1대	

(3) ~ (10) 이하내용은 M-102 과 동일하다.

2.4 M-104 약품탱크(염기성)

(1) 적용범위

염기성용액을 저장하는 시설로서 설치, 검사, 시운전에 대하여 적용한다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	수량	비고
M-104	약품저장탱크 (염기성)	PE TANK/Stainless Steel Band 용량 : 10m ³	1대	

(3) 설계 및 작업내용

① 탱크내부에 남아있는 기존 약품은 적절한 방법으로 제거하여야 한다.

② 제거한 약품의 잔류물을 물청소하여 다른 성상의 약품이 이송되어 저장되더라도 반응물 생성

등의 문제가 발생되지 않도록 하여야 한다.

- ③ 탱크의 연결은 각각의 밸브를 설치하여 내식성이 있는 배관으로 연결하여야 한다.
- ④ 이송용 배관은 약품에 따른 내식성이 있는 재질로 하여야 한다.

2.5 M-105 약품펌프A/B (염기성)

(1) 적용범위

부상조에 수산화나트륨을 공급하는 설비로서 그 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-105	약품펌프 A/B (염기성)	다이아프램타입 사양 : 20A×2,000cc/min×2kfg	0.4	2대	

(3) 설계 및 구조

- ① 펌프는 본체, 다이아프램, Motor, 다이아프램 구동장치, 펌프 헤드, 공통 베드, 기초 볼트 등으로 구성된다.
- ② 전동기에 직결한 다이아 후램의 스트로크 조절에 의한 용적형의 정량 Pump로서 Pump 본체는 PVC 또는 그 이상의 내식성, 다이아프램은 내 약액성의 재질의 것을 사용하고 연속운전에 견디는 구조로 제작하여야 한다.
- ③ 토출량이 최대 토출량의 25~100%의 범위에서 운전중 수동으로 조절 가능한 기구를 갖고 아래의 부속품을 갖춘다.
- ④ Check Ball은 세라믹 또는 스테인레스 강(STS 304)으로 제작하여야 하며 운전 중 약품 유량 조절이 가능하여야 한다.

(4) 사용 재료

Pump 본체	GC200
Pump Head	PVC
상부 JOINT	PVC
하부 JOINT	PVC
다이아프램	EPDM
Check Ball	세라믹 또는 STS304

(5) 명판

- 모델번호
- 동력 및 회전수 표기
- 토출량 및 온양정
- 회전수
- 제조자 명 및 제조번호
- 모터의 정격 출력
- 정격전압 및 주파수
- 온부하전류

(6) 도장 및 보호(Painting And Protection)

- ① 펌프와 모터는 철저히 표면 처리하고, 고급 방청 프라이머로 처리하고 제작자의 표준 고풍택 기계용 에나멜로 최종 도장하여야 하며 마감색상은 감독관의 승인을 득 한다. 철로 된 베이스(Base Plate)는 방청 프라이머만 도부한다. 모든 표면에 끝마무리 도장(Touch-Up Coat)을 하기 위하여 충분한 양의 추가적인 프라이머(Primer)와 에나멜이 제공되어야 한다.
- ② 펌프의 구성품은 운반 기간중 보호되어야 한다. 모든 가동 부품에 이물이 들어가는 것을 방지하기 위하여 공장에서 덮개를 해야 한다. 모터, 베어링 및 장비는 덮개로 보호해야 한다. 모든 축(Shaft)은 부식을 방지하기 위하여 구리스 칠을 해야 한다. 기계 처리된 마모 표면 및 베어링은 적절한 방청제를 사용하여 부식에서 보호해야 한다.
- ③ 펌프 모터는 설치로부터 시운전에 이르기까지, 토목 또는 건축 도장 등의 타 공정으로 부터 보호될 수 있도록 제작자는 보호용 카바를 납품 설치하여야 한다.
- ④ 최종 시운전 후 감독원의 지시에 따라 제작자는 납품한 제반 기계, 전기설비 및 배관에 대한 최종 마무리 도장을 실시하여야 한다.

(7) 기타사항

본 계약자는 교반기의 설계, 제작, 납품(현장하차도), 설치 및 시운전, 타공사(전기, 계장)와의 긴밀한 협조로 기기의 정상적인 기능을 발휘할 때, 특히 현장 제어반(전기공사) 설치시에 전기, 계장과 긴밀한 협조로 이상적으로 작동할 때, 본 공사가 완료된 것으로 한다.

2.6 M-106 탈수기공급펌프

(1) 적용범위

슬러지를 탈수기로 이송하는 펌프로 그 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력(kW)	수량	비고
M-106	탈수기공급펌프	수중볼텍스 (STS304) 용량 :50Ax0.45m ³ /min×2kgfx2pole	2.2	1대	

(3) 구조개요 ~ (10)기타사항은 'M-102 반송펌프' 과 동일하다.

2.7 M-107 탈수기 (유동상탈수기)

(1) 적용범위

폐수처리중 발생하는 슬러지를 고형화 시키고 함수율을 낮추는 설비로서, 이에 대한 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-107	탈수기 (유동상탈수기)	유동상 고액탈수기 용량 : 15.0~20.0m ³ /hr (약주형)	7.5	1대	

(3) 구성품

유동상탈수기는 구동장치(Drive Unit), 회전 보울(Bowl), 스크류 컨베이어(Screw Conveyor), 케이싱(Casing), 본체 프레임(Frame), 안전커버(Cover), 슈트(Chute), 세정 장치(Flush Unit), 제어반(Control Panel), 약주 부대설비 등으로 구성된 제품이어야 한다.

(4) 구조 및 재질

4.1 구성사항

- 1) 원심분리기는 지지구조물 위에 방진장치와 주모터가 부착된 프레임과 케이싱 내부에 회전 가능하게 결합되는 회전 보울과 내동 스크류 컨베이어, 기어박스가 조립되어 베어링 블록에 장착되며 컨트롤러를 이용해 회전 보울과 내동 스크류 컨베이어에 차속을 두어 상기 회전 보울 내부로 투입되는 공급 슬러지를 고형물과 분리액으로 분리 배출하는 수평형 원심분리기로 구성되어야 한다.
- 2) 원심분리기에 투입되는 고형물이 원심력에 의해 보울 내면으로 침강하여 보울 원추부로 이송 배출 시 회전슬립과 전단력을 방지하기 위해 보울 내면의 원주를 따라 일정한 간격과 두께를 가진 복수개의 레일플레이트를 장착하며, 회전 보울이 침강고형물을 내동 스크류 컨베이어의 나선을 따라 원추부로 회전 이송 시, 상기 레일플레이트에 걸려 회전 슬립하지 않고 수평으로 평행하게 보울 원추부 측으로 원활하게 이송시키되, 기어박스 토크 부하값을 최소화 하면서 이송 배출되어야 한다.
- 3) 회전 보울 내부에 배치되는 내동 스크류 컨베이어와 회전 보울 간의 회전 속도 차이로 연동 회전 선상에서 운전 중 공급 슬러지의 농도 변화가 발생하더라도, 상기 내동 스크류 컨베이어의 날개 끝에 걸리는 이송 고형물 부하 토크를 검출하여 컨트롤러를 통해 차속 부하 값에 따른 변환 차속을 정확하고 빠르게 비례제어 하도록 기어박스가 상기 회전 보울의 일측 샤프트에 장착되어 상기 컨트롤러에서 리니어하게 연속으로 비례 제어를 수행하여 배출고형물의 함수율을 항상 일정하게 유지시켜야 한다.

4.2 구동장치

- 1) 구동장치는 전동기 및 V-벨트, 풀리(Pulley), 기어박스(Gear Box)등으로 구성되고 전동기는 연속운전에 적합한 전폐형으로 한다.
- 2) 전동기에서 보울의 구동축까지의 동력전달은 V-벨트와 풀리로 하며 벨트의 운전시 늘어짐을 조정 하기 위하여 긴장 조절장치를 부착해야 한다.

4.3 보울(Bowl)과 포트 스크류 컨베이어(Port Screw Conveyor)

- 1) 보울과 스크류 컨베이어는 스테인리스 SSC14 강재로 원심 주조법 또는 원심적으로 정밀 제

작되어 오랜 운전 후에도 비정상적인 부식현상이 발생되지 않아야 한다.

- 2) 원심분리기에 투입되는 슬러지의 고형물이 원심력으로 보올 내면으로 침강하여 내동 스크류 컨베이어의 나선을 따라 보올 원추부로 이송 배출시 회전슬립과 전단력을 방지하기 위해 보올 내면의 원주를 따라 일정한 간격과 두께를 가진 복수개의 레일플레이트를 장착하고, 상기 회전 보올이 침강고형물을 내동 스크류 컨베이어의 나선을 따라 원추부로 회전 이송시 각각의 레일 플레이트에 걸려 회전슬립하지 않고 수평으로 평행하게 보올 원추부 측으로 원활하게 이송하면서 원추부에서의 전단력을 최소화하면서 압착력을 가해 배출고형물의 수분을 저감 시키는 것을 특징으로 하여야 한다.
- 3) 레일플레이트는 회전 보올의 내측 둘레 면에 동일 간격으로 다수 개 형성되고, 레일플레이트는 회전 보올의 수평부에서 직사각형 돌기 형상으로 형성되어 돌출높이(h)에 비해 원주방향 너비(w)가 더 크게 형성되는 것을 특징으로 하여야 한다.
- 4) 스크류 컨베이어 샤프트는 회전 보올과 차동 되어 동일방향으로 회전되도록 기어박스과 차속 제어부에 전기적으로 연결되고, 회전 보올 내면에 조립되어야 한다.
- 5) 스크류 컨베이어는 스테인리스제로 컨베이어의 날개 끝 부분에는 텅스텐 카바이드(Tungsten Carbide)로 표면 강화하여 20,000시간 이상의 운전전에 견딜 수 있는 내마모성을 가져야 한다.
- 6) Pool 독의 깊이는 회전부의 분해 없이 손쉽게 조정할 수 있어야 한다.

4.4 기어박스 (GEAR BOX)

기어박스 내의 기어는 유성치차 감속기어식 이어야 하고, 강도 및 경도가 높은 것으로 제작하여야 하며 적절한 감속비와 충분한 Torque가 발생되어 회전 선상에서 차속 모터 컨트롤에 의해 증감속이 이루어져야 하고 과부하 운전시 제어반 신호에 따라 제어되어야 한다.

4.5 본체 프레임(Frame)

- 1) 본체 프레임은 단일체형으로서 Bowl과 Casing은 일체로 구성되고, 주모터와 차속모터는 각각의 구동축 아래에 수직하게 장착하는 모양과 형상의 결합으로 제작 구성하여 설치면적을 최소화하여야 한다.
- 2) 기초 프레임과 연결부는 방진장치를 장착하여 2,000G이상의 원심력에도 견딜 수 있어야 하며, 고속운전에서도 Balance를 유지하여 진동을 유발 시키지 않는 구조로 제작되어 도장계획 절차에 따라 도장하여 부식 방지를 최소화 하여야 한다.

4.6 케이싱(Casing)

- 1) 케이싱은 스테인리스 강제로 하며 고형물 수집 커버를 별도로 설치하여 소음을 줄이고 케이싱을 고형물로부터 보호하여야 한다.
- 2) 소음을 줄이고 취기의 확산 및 슬러지 비산을 방지하기 위해 케이싱은 본체와 충분히 밀착되게 제작되어야 한다. 또한 취기가 외부로 확산되지 않도록 밀폐구조로 되어야 한다.

4.7 자동 차속 비례제어 장치

- 1) 자동 차속 비례 제어장치는 보올과 스크류컨베이어의 차속을 자동으로 조정하고 이상 부하시 토크(Torque)를 자동으로 조정하며, 운전 중 공급슬러지의 농도변화가 발생하더라도 스크류

컨베이어의 날 끝에 걸리는 토크를 감지 제어하여 출구 고형물 농도를 일정하게 유지할 수 있어야 한다.

- 2) 차속제어 장치는 미리 설정된 최저 차속값(Start diff)으로부터 부하전류 대 차속값의 변화량 (Slope)으로 운전 중 차속모터 부하 설정값(Pstop LD)보다 증가하면 투입펌프가 일시정지 하고 설정값 이내로 들어오면 정상 운전되며 전체정지 설정값(Over LD)보다 증가 하면 점검모드로 전환하여 안정적인 운전이 가능한 원심분리기의 차속 비례 제어장치이어야 한다.
- 3) 차속제어장치는 인버터 및 차속 모터와 전기적으로 연결되어 투입되는 슬러지의 농도와 고형물 배출압력에 따라 차속 모터에 걸리는 부하전류 값을 인버터로부터 입력 받아 부하 전류 값 이 기 설정된 슬러지의 농도와 고형물 배출압력 및 반송 토크에 따른 제동전류의 설정 범위와 비교 판단하고, 그 차속 제어 값을 인버터로 지령하여 차속인버터가 차속 모터를 차속제어 값에 따라 비례제어하도록 하는 차속 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 원심분리기의 자동 차속 비례 제어장치이어야 한다.

4.8 윤활 장치

- 1) 메인베어링의 윤활방식은 그리스 윤활방식으로 하여야 하고, 베어링의 특성 및 윤활유 소모량에 따라 적절한 용량으로 베어링 케이스에 일정한 압력으로 일정량을 주유 할 수 있어야 한다.
- 2) 주유되는 윤활유는 고속정밀용 베어링에 사용되는 등급으로 사용해야 한다.

4.9 세정장치 (Flush Unit)

- 1) 세정 장치는 슬러지 유입 배관에 연결하여 농축기 운전 전후에 내부 세정을 하기위한 설비로 수동 밸브 및 또는 전동밸브, 배관 부속설비 등으로 구성되어 공급한다.

4.10 제어반

- 1) 제어반은 운전이 쉽고 간편하며 운전에 필요한 모든 기능을 갖추어야 한다. 고액분리기의 세척은 자동으로 이루어질 수 있도록 한다.
- 2) 판넬 외함은 자립형으로 2.0t이상의 도장 강판으로 제작한다.
- 3) 전기부품은 기기정격에 맞는 용량의 부품을 사용하고 제어반은 현장에 설치하여 제어될 수 있도록 한다.
- 4) 제어반은 원수 공급펌프, 고형물 이송콘베이어, 세척장치의 조작스위치를 부착하고, 접점 단자판을 구비하여 연동 운전될 수 있도록 회로를 구성하고, 자동/수동 운전이 가능하도록 한다.
- 5) 제어반 외부에는 조작 스위치, 표시램프 등이 부착된다.
- 6) 과부하 보호는 주모터, 차속모터 인버터에 걸리는 전류를 감지하여 과부하에 의한 기계 손상을 방지한다.
- 7) 설비의 자동운전이 원활이 이루어질 수 있도록 타공사와 긴밀히 협조한다.

4.11 기타사항

- 1) 기계의 구조는 정전 등에 의한 비상 정지시, 차속에 의한 비정상 부하나 비정상 전압이 발생하지 않도록 하여야 하며, 과부하 및 비정상 회전 등을 감지할 수 있는 안전장치가 구비되어야

한다.

2) 분리기의 구동부에는 안전커버를 장착하여야 한다. 또한 스테인리스 강제의 분리액 배출 슈트 (Chute)와 케이크 배출 슈트를 장착하여야 한다.

3) 각 슈트에는 플렉시블 이음을 설치하여 배출 배관 및 케이크 컨베이어와 직접 접속 할 수 있도록 하여 운전중의 진동이 다른 기계에 전달되지 않도록 하여야 한다.

플랜지는 KS B 1511 10K로 한다.

4.12 주요부품 사용재료

보울	SSC 14 이상
포트 스크류 컨베이어	SSC 14, STS316 이상
컨베이어 에지(Edge)	Sintered Tungsten Carbide Tile 또는 용착
케이싱	STS 304 이상
피드 파이프	STS 304 이상
프레임	SS 400

4.13 표준 부속품

세정수 전동밸브	1식
방진장치	1식
현장 제어반	1식
설치 기초대	1식

4.14 예비품

V - 벨트	1식
그리스 및 그리스건	15 KG

4.15 약주 부대설비 사양

응집제 공급펌프 - 0.75kw	1대
유량계	1대

2.8 M-108 RO System

(1) 적용범위

부상조에서 처리된 처리수를 2차 처리하는 시설로써 최종방류수를 수질기준으로 확보하고, 재이용수를 만드는 역할을 수행한다.

(2) 규격 및 수량

기기번호	품명	형식 및 규격	예상동력 (kW)	수량	비고
M-108	RO System	역삼투압여과필터 (RO) 용량 : 6톤/시간당	15	1대	

(3) 구성품

RO SYSTEM에는 역삼투장치, 전처리 정밀여과장치, 정밀필터, 필터 본체, 고압 펌프, 반투막, 압력용기, 삼투압 조절 밸브, 전기제어반/계기반 등으로 구성된 제품이어야 한다.

(4) 구조 및 재질

4.1 구성사항

가. 역삼투 장치

1) 역삼투(REVERSE OSMOSIS)현상을 이용한 막분리(MEMBRANE SEPERATION)

장치로 물 속에 유기질 및 무기질을 분리하여 먹는물을 생산 한다.

2) 본 장치는 반투막과 고압을 형성하는 펌프, 반투막과 펌프를 보호하는 전처리장

치,고압장치 후처리로 구성 되었으며 장치의 작동을 원활하고 안전하게 운용할수있는 제어장치와 안전 장치가 내장되어 있다

3) 운전이 편리하고 고장 요소를 최소화 하였으며 고장시 최단 시간내에 원인을 규명하고 처치 할 수 있는 자동 고장진단 경보 출력장치가 내장되어 있다.

A) 세부규격

a) 기종 - 역삼투 가축분뇨처리시설 공정수 처리 장치

b) 처리 능력

가) 생산량 - 4톤/hr (20시간 가동 1일 80톤)

나) 생산수질 - 가축분뇨처리시설 방류수 배출허용기준 이하

c) 운전 조건

가) 작동 압력 - 15~20kg/cm²

나) 작동 온도 - 4℃ - 35℃

d) 공급수

가) 유량 - 10m³/Hr

나) 압력 - 25m

나. 전처리 정밀여과장치 (AUTO A/C FILTER & AUTO SOFTENER)

- 1) 정밀여과장치의 본체는 압력용기 제작시방에 준한다.
- 2) 재료의 재질은 Fiberglass or Polyglass & SUS304와 동등하거나 그 이상의 것으로 한다.
- 3) 본체의 재료두께는 4T 나 그 이상의 것으로 한다.
- 4) 여과기의 내부 부속품 재질은 본체와 동등하거나 그 이상의 것으로 한다.
- 5) 여과기의 본체에 압력계 등의 계기를 설치 내부 압력을 측정할 수 있도록 하여야 한다.
- 6) 본체의 맨홀은 내부 부속품을 교체하기 용이하도록 제작되어야 한다.
- 7) 내부의 이물질 청소가 용이하도록 배수관을 설치하여야 한다.
- 8) 여과기의 여과속도는 10,5 m³/h를 평균으로 한다.
- 9) MATERIAL : Polished Surface

다. 정밀 필터(Micro Filter)

- 1) 공급원수의 1단계 여과 단계로서 5Micron의 여과 능력을 가진다.
여과기의 본체는 압력용기 제작시방에 준한다.
본 여과기는 압력 식을 원칙으로 한다.
재료의 재질은 SUS 304L 나 그 이상의 것으로 한다.
본체의 재료두께는 4T 그 이상의 것으로 한다.
- 2) 정밀필터의 본체구조는 PE재질로 구성 되었으며, 유체가 흐르는 내부는 RUBBER COATING되어 부식 및 침식을 방지하는 구조로 되어있다.
- 3) 본체내에 5개의 카트리지를 설치한 구조이며 폴리프로필렌 재질의 필터 교환 가능한 구조로 되어있다.
- 4) 필터 엘리먼트는 입구 압력과 출구 압력차이(ΔP)가 0.3~0.5kg/cm² 이상이면 교환한다.
- 5) 필터 본체 IN OUT 압력 편차 확인 할수 있는 압력계가 장치가 되어 운전 및 필터 교환시 용이하게 되어 있다.
필터 막힘시 장비는 자동 정지 되며 경보가 발생 한다.

A) 세부규격

- a) 필터 수량 - 5EA
- b) 필터 엘리먼트
 - 가) 형 식 - 카트리지지식
 - 나) 재 질 - 폴리프로필렌
 - 다) 기공 크기 - 5미크론-5개
 - 라) 엘리먼트 수량 - 5 개
 - 마) 크 기 - $\phi 60\text{mm} \times 508\text{mm}$
- c) 허용 유량(최대) - 2m³/hr
- d) 압력

- 가) 작동 압력 - $3.0\text{kg}/\text{cm}^2$
- 나) 최대 작동 압력 - $5\text{kg}/\text{cm}^2$
- e) 하우징
 - 가) 재 질 - STS304L
 - 나) 크 기 - $\phi 380 \times 750(\text{H})\text{mm}$
- f) 배관 연결 - 50A 닛블
 - 가) 입 구 - 50 A
 - 나) 출 구 - 50 A
- g) 압력 저하 - $0.3\text{kg}/\text{cm}^2$

라. 고압 펌프(Main Pump)

- 1) 공급되는 원수를 필요한 삼투압을 형성하여 반투막에 공급하는 역할을 하는 펌프이다.
- 2) 상수용수 처리용 역삼투 장치의 정상 작동압력은 $15\sim 20\text{kg}/\text{cm}^2$ 범위이며 원수의 수질에 따라 조절할수 있다.
- 3) 원수가 공급되지 않는 상태로 펌프를 작동시키면 펌프에 치명적인 손상을 일으킬 수 있으므로 입구 압력이 $0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 이하 이면 펌프는 자동으로 정지된다.
($0.5\text{kg}/\text{cm}^2$ 이하의 압력에서 장시간 운전하면 펌프 밸브시트(VALVE SEAT)에 케비테이션(CAVITATION) 현상으로 침식(CORROSION)이 발생된다)
- 4) 펌프 출구의 압력이 $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 도달하면 안전장치인 압력감지스위치에 의해 장비가 정지된다.
- 5) 펌프의 설치대는 별도의 방진구로 고정하여 펌프 자체 진동과 충격이 외부에 전달되지 않도록 되어있다.
- 6) 펌프는 Brass Rotary Vane Pump 타입으로 매니폴드는 Brass 771 재질로 되어 있다.
- 7) 펌프는 전기 모터 벨트 구동식이며 모터는 전폐 강제 통풍식으로 절연 등급은 "F"급.

A) 세부규격

- a) 수량 - 2 대
- b) 형식 - Vertical Multistage/P
- c) 최대 압력 - $20\text{kg}/\text{cm}^2$
- d) 최대 유량 - $170\text{l}/\text{min}$
- e) 재 질
 - 가) 펌프 헤드 - SUS304
- f) 최대 사용 온도 - 71°C

g) 배 관

가) 입 구 - 50A

나) 출 구 - 50A

h) 모 타

가) 형 식 - 전폐형

나) 소요 동력 - 15 HP

다) 극 수 - 3P

라) 절연 등급 - F

마. 반투막(R/O Membrane)

1) 반투막은 압력용기 내부에 장착되어 원수(공업용수)를 처리하여 먹는 물을 생산한다.

2) 반투막의 형식은 SPIRAL WOUND(두루마리형) 이며 재질은 폴리아마이드(PA) 로써 추출율은 99%이상이다.

3) 반투막의 크기는 8"×40"이며 구조는 TFC(THIN FILM COMPOSITE)로 되어 있다.

A) 세부규격

a) 배열 - 직렬

b) 수량 - 8개

c) 반투막

가) 형 식 - 복합 박막형

나) 재 질 - 폴리아마이드

다) 구 조 - 두루마리형

라) 크 기 - 8"(구경) × 40"(길이)

d) 제거율

가) 최 소 - 99.1%

나) 평 균 - 99.5%

e) 회수율 - 15%

f) 생산량 - 80m³/Day

g) 압력

가) 작동 범위 - 15-20kg/cm²나) 최대작동 압력 - 20kg/cm²h) 압력 저하 - 1kg/cm²

l) 중 량 - 2kg/개당

바. 압력 용기(Pressure Vessel)

- 1) 유리섬유 강화 플라스틱으로 되어있으며 반투막을 내장하여 고압에 견디는 역할을 한다.
- 2) 입출구 포트가 있으며 압력용기는 밴드로 고정하고 장비 작동시 누수나 연결구의 풀림이 없도록 되어 있다.
 - A) 세부규격
 - a) 압력 용기수 - 4개
 - b) 재질 - Fiberglass Reinforced Plastic (유리섬유 강화 플라스틱)
 - c) 압력
 - 가) 정상 작동 압력 101kg/cm²
 - 나) 압력용기 최대 사용압력 20kg/cm²
 - d) 크기 - 8"(구경) × 80"(길이)
 - e) 중량
 - 가) 개당 중량 - 9.5kg
 - 나) 총 중 량 - 38kg

사. 삼투압 조절 밸브(Pressure Regulator)

- 1) 고압펌프에 의해 반투막(압력용기)으로 공급된 원(공업)수는 이 조절 밸브에 의해 적절한압력으로 조절 및 유지된다.
- 2) 압력조절밸브는 수동으로 미세압력을 조절한다.
- 3) 미세 조절밸브는 평소 정상 운전시는 필요가 없으나 수시로 작동 압력을 확인하여 정상치가 아닐 경우 이 밸브를 이용하여 작동압력을 조절한다.

아. 전기제어반/계기반(Master Controller)

- 1) 장비의 시동 정지, 장비의 운전 상태를 감지, 조정할 수 있는 제어장치이다.
- 2) 장비의 운전상태와 구성부분의 압력 및 유량상태를 감지할 수 있는 계기반으로 아래의 계기가 내장되어 있다.
 - A) 세부 규격
 - a) 계기반
 - 가) 압력계 - 정밀 필터 출구
- 고압 펌프 출구
 - b) 전기제어반
 - 가) 안전 장치 - 저압 정지 스위치
- 고압 정지 스위치
- 청수압 정지 스위치
 - 나) 측정 및 표시 장치 - 수질 표시기

다) 유량계 - 생산수 유량계

- 배출수 유량계

라) 스위치 부속류 - 운전 선택 스위치

- 고압 펌프 시동/정지 스위치

- 자동 수동 전환 스위치

- 전원 표시등

- 차단기 및 부속류 LS안전 제품 적용.

마) RETURN:릴리푸 V/V 40A

바) RAW Water Feed Pump TYPE : 집수정펌프 CAPACITY:10m³/hr-25m-2Set

사) 역세용 Water Feed Pump TYPE : 집수정펌프 CAPACITY:10m³/hr-25m-2Set

아) 방류조 FEED PUMP TYPE : 집수정펌프 CAPACITY:10m³/hr-15m-2Set

차) SYSTEM PIPING EQUIPMENT WORKS/UPVC 80"/STS304/PRODUCT PVC/로
제작 R/O High SUS304

*예비소모품 (각종 FILTER)-1SET

*ROW CIP SYSTEM 1SET (CIP TANK 600L -CIP PUMP 6ton/hr -CIP FILTER/3P)

(5) RO 특별시방

5.1 상세내용

가) RO 의 운영시간은 8시 ~ 17시 (9시간)

나) 보증하는 RO가동시간은 6,570시간/24개월이며, 해당기간동안 필요한 50톤/일의 물량을 배출 한다.

다) 견적작성시, 1. 전처리시설, 2. RO 시스템, 3. 자동역세장치, 4.기타장치 순으로 견적한다.

라) 전처리시설에 대한 용량제한은 없으며, 업체 운영경험을 기준으로 용량을 선정한다.

마) 각각의 RO 설비는 프레임을 이용한 모듈형태로 제작되어, 납품되어야 한다.

바) RO설비의 고정 및 설치, 연결배관작업은 방역상 또는 기타의 이유로 임마누엘팜 또는 임마누엘팜이 지정하는 업체에서 시공하므로, 현장 작업관련사항은 견적에서 제외한다.

사) 설비 납품시 공정흐름도, 도면, 전기계장도, 2차전기결선도 등의 서류를 제출해야하며, 도면작업이 여의치 않을때는 현장에 슈퍼바이저를 투입하여 현장설치가 무사히 마무리될수 있도록 한다.

아) 견적작성과 별개로 기타 6개월단위 운영유지관리비를 작성해서 제출해야하며, 6개월차에는 무상보증기기간, 이후 6개월에는 작성된 6개월 단위 운영유지관리비를 받고 운영이 원활하게 이루어 지도록 한다.

자) 시간 및 처리량을 정확히 계산하기 위해, 최종 방류배관에 유량측정을 위한 유량계, RO 가압을 위한 유입펌프에 적산전력량계를 측정하여, 해당값으로 보증기간을 상호 증명할수

있도록 한다.

차) 운전에 필요한 주요인자등은 (진공압, 압력, 전기전도도등, 기타 운전에 필요한 인자) 등은 디지털값으로 표시되어, 해당값을 이용하여 기기의 정상작동유무를 판단할수 있어야 한다.

카) 기타필요한 문의 사항은 임마누엘팜 김대성대표로 문자 또는 카톡으로 문의 바랍니다.

5.2 목표수질

구 분	처리량 (m ³ /day)	BOD (mg/L)	T-N (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	TOC (mg/L)
목 표 수 질 (관리기준)	50.0이상	60.0이하	150이하	100이하	50이하	100이하

2.9 M-109 MBR System

(1) 적용범위

한외 분리막은 분리막조에 설치하여 유입되는 원수를 관형식 감압여과방식으로 처리수를 생산하는 시설로 그 사양은 다음과 같다.

(2) 규격 및 수량

구 분	제 원	비 고
형 식	관형식 중공사형	
규 격	W1,090 × L660 × H1,520	모듈당 규격
공 경	유효여과면적 : 10.1m ² (모듈당)	
생 산 유 량	50m ³ /day / 20시간 설계기준	
수 량	Quantity : 13EA, 1 모듈 / 3식	

2.1 정유량 여과방식운전으로 설계되어야 한다.

2.2 여과방식은 운전비용이 저렴하고 막의 오염을 줄일 수 있는 침지형 감압식 구조로 한다.

2.3 본 시방서에서 제시하는 성능을 보증하지 못할 우려가 있거나, 자재의 적기 조달에 차질이 발생 될 때에는 감독원의 승인을 득한 후 막여과 형식을 변경할 수 있다.

2.4 투과될 수 있는 물질을 확실히 구별하는 성능이 있어야 한다.

2.5 처리수의 투과속도(Flux)가 안정적이어야 한다.

2.6 간헐폭기(Cyclic Aeration) 방식으로 멤브레인의 오염을 연속적으로 방지할 수 있어야 한다.

2.7 막재질은 화학적, 생물학적 파괴작용에 저항성이 크며, 내구성이 강하고, 장기간 사용에 변질되지 않아야 한다.

2.8 유해물질의 용출이 없어야 한다.

2.9 사용시 막간차압(TMP)은 -90~90kPa 로 운전하여야 한다.

가. 분리막의 규격

1) 공칭공경 : 0.04 μ m이하

2) 유효 막 면적

: 10.1m²/모듈 다)

분리막 모듈(또는

엘리먼트)

A) 분리막은 내부에 유로가 형성되어 있는 중공사형으로 막간에 오염물질의 퇴적을 방지하기 위한 수직형의 스크린상 구조여야한다.

B) 유효공경(Pore Size)는 0.1 μ m이하로 SS 제거에 효과적인 크기여야 한다.

C) 중공사의 규격은 외경 1.9mm $\pm$ 0.1mm, 내경 0.8mm $\pm$ 0.1mm으로 한다.

D) 분리막 모듈은 중공사막, 집수관, Connection으로 구성되어 진다.

E) 분리막 모듈(또는 엘리먼트)의 1개당 막면적은 370ft²(34.4m²)의 유효 막면적을 가져야 한 다.

F) 분리막 모듈의 인장강도는 350N/fiver

이상이어야 한다.

3) 막분리 Cassette 장치

A) 분리막 Cassette 장치는 모듈(또는 엘리먼트)의 집합체로 구성되어 진다. 분리막 Cassette 장치의 기본 프레임은 STS316L이상으로 제작하여 부식에 대한 내구성이 우수하고 견고히 막분리를 지지할 수 있어야 한다.

B) 분리막 Cassette 장치는 생물반응조와 연결되어 침전조 대용으로 설치되며, 다수의 막분리 엘리먼트를 지지하는 막분리 Cassette와 상기 막분리 엘리먼트를 통해서 여과된 처리수를 배 출하기 위한 처리수 배출부재와, 상기 분리막 엘리먼트를 세정하기 위한 다수의 산기관과, 상 기 산기관에 공기를 주입하기 위한 공기유입부재를 포함하여 구성된다.

C) 막의 재질

(a) 분리막 화이버는 내구성과 내약품성이 우수한 PVDF 재질 또는 동등 이상의 재질을 사용하 여야 한다.

(b) 분리막의 절단을 방지하기 위하여, 화이버 내부에 Polyester 재질의 지지체를 포함하여야 한다.

(d) 여과막의 성능은 성능보증기간동안 성능을 보증할 수 있어야 한다.

(3) 설치(Installation)

3.1 모든 기자재의 설치공사는 타분야 공사 또는 기 설치된 시설물에 가능한 한 지장을 초래하지 않아야 하며, 타 공사와의 연관을 고려하여야 한다.

3.2 주요설비의 설치공사 중에는 해당설비에 대한 시공경험이 있는 책임기술자를 현장에 상주시키고 공사감독관의 입회하에 설치하여야 한다.

가. 성능시험

- 1) 성능시험을 실시하기 위하여 감독원의 승인을 받은 후 계약상대자는 아래 성능시험의 절차 및 방법에서 기술된 순서에 따라 감독원의 입회하에 성능시험을 실시해야 한다.
- 2) 성능시험 절차는 성능시험 시작전부터 일정기간동안 정격부하에서 안정된 운전이 되어야 하며, 시 설 성능검사를 위하여 시험은 각각의 정격 운전시간 이상 지속되어야 한다.
- 3) 성능시험은 감독원의 입회하에 실시하여야 한다.
- 4) 연속운전 : 성능시험 기간 중 시설은 어떠한 하자없이 연속적으로 운전되어야 한다.
- 5) 비상정지 : 비상정지시 설비는 안전하게 정지시킬 수 있도록 입증되어야 한다.

(4) 사용재료

- 4.1 막분리 Cassette 프레임 : 스테인리스 강(STS 316L)
- 4.2 분리막 화이버 : 폴리비닐리덴 플로라이드(PVDF)
- 4.3 볼트 및 너트 : 스테인리스 강(STS 304)

(5) 표준부속품

- 5.1 막분리 Cassette 프레임 3식
- 5.2 분리막 3식